

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA  
INSTITUTO DE POLÍTICAS PÚBLICAS E  
DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

**A eficiência da aplicação dos recursos do  
Fundo Constitucional de Financiamento do  
Nordeste (FNE)**

**PRODUTO 6:  
AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO  
DOS RECURSOS DO FNE**

Viçosa-MG  
Novembro de 2022

PRODUTO 6:  
AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DA APLICAÇÃO DOS RECURSOS DO FNE

A eficiência da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de  
Financiamento do Nordeste (FNE)

*Equipe*

*Adriano Provezano Gomes e*

*Gabriel Teixeira Ervilha*

Parte integrante do Produto 6 do Projeto “Avaliação dos impactos econômicos e sociais decorrentes da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE)”

Novembro de 2022

## Sumário

Sumário.....	iii
A eficiência da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) .....	5
<b>1. Introdução.....</b>	<b>5</b>
<b>2. Referencial teórico.....</b>	<b>9</b>
2.1 Eficiência, equidade e disparidades regionais.....	9
2.2 Função de produção, produtividade e eficiência .....	11
<b>3. Metodologia.....</b>	<b>18</b>
3.1 Medidas de eficiência: análise envoltória de dados.....	18
3.2 Mudanças na eficiência utilizando o Índice de Malmquist.....	23
3.3 Teste de convergência das medidas de eficiência.....	26
3.4 Método de detecção de <i>outliers</i> .....	28
3.5 Testes não paramétricos de fronteiras de eficiência .....	29
3.6 Análise discriminante .....	31
<b>4. Procedimento e base de dados.....</b>	<b>35</b>
4.1 Modelo regional.....	35
4.2 Modelo setorial .....	40
<b>5. Análise da eficiência das regiões geográficas imediatas da Sudene .....</b>	<b>43</b>
5.1 Evidência da presença de <i>outliers</i> .....	43
5.2 Eficiência técnica no Período 1 (2000 a 2008).....	45
5.3 Mudança na eficiência entre o Período 1 (2000 a 2008) e o Período 2 (2009-2013) .....	67
5.3.1 Os fatores discriminantes da mudança da pura eficiência entre os períodos 1 e 2 .....	89
5.4 Eficiência técnica no Período 2 (2009 a 2013).....	91
5.5 Mudança na eficiência entre o Período 2 (2009-2013) e o Período 3 (2014-2018) .....	112

5.5.1 Os fatores discriminantes da mudança da pura eficiência entre os períodos 2 e 3.....	132
5.6 Eficiência técnica no Período 3 (2014 a 2018).....	134
5.7 Convergência entre as fronteiras de eficiência.....	154
<b>6. Análise da eficiência das CNAEs.....</b>	<b>160</b>
6.1 Evidência da presença de <i>outliers</i> .....	160
6.2 Eficiência técnica no Período 1 (2000 a 2008).....	162
6.3 Mudança na eficiência entre o Período 1 (2000 a 2008) e o Período 2 (2009-2013).....	183
6.3.1 Os fatores discriminantes da mudança da pura eficiência entre os períodos 1 e 2.....	205
6.4 Eficiência técnica no Período 2 (2009 a 2013).....	207
6.5 Mudança na eficiência entre o Período 2 (2009-2013) e o Período 3 (2014-2018).....	228
6.5.1 Os fatores discriminantes da mudança da pura eficiência entre os períodos 2 e 3.....	249
6.6 Eficiência técnica no Período 3 (2014 a 2018).....	251
6.7 Convergência entre as fronteiras de eficiência.....	273
<b>7. Considerações finais.....</b>	<b>279</b>
<b>Referências.....</b>	<b>283</b>

# **A eficiência da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE)**

## **1. Introdução**

Os fatores histórico, geográfico e social definem o Brasil como um país regionalmente heterogêneo. Por esse motivo, foi planejada, em 2003, a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), sendo institucionalizada em 2007, pelo Decreto n.º 6.047, e atualizada pelo Decreto n.º 9.810, de 30 de maio de 2019.

A PNDR busca promover ações de dinamização das economias de regiões estagnadas e/ou de baixa renda, onde há menor atuação dos agentes do mercado. Para tanto, a Política utiliza-se de instrumentos de financiamento que, no nível federal, correspondem aos três Fundos Constitucionais<sup>1</sup>: o do Centro-Oeste (FCO), do Nordeste (FNE) e do Norte (FNO). Esses Fundos antecedem a PNDR, sendo criados a partir da Constituição Federal de 1988, e regulamentados pela Lei n.º 7.827, de 27 de setembro de 1989.

O repasse aos Fundos é feito anualmente e corresponde a 3% dos recursos arrecadados pela União referentes ao Imposto de Renda (IR) e ao Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), além da remuneração, doações e outras fontes variáveis. Dessa transferência de recurso, o maior percentual, 1,8%, é destinado ao FNE (MDR, 2020).

O Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) foi criado para ser uma fonte estável de recursos para o financiamento das atividades produtivas da Região Nordeste e do norte dos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, de forma a atender pessoas físicas, jurídicas e governos locais na promoção do desenvolvimento socioeconômico e na

---

<sup>1</sup> Há também os fundos de desenvolvimento (FDNE, FDA e FDCO).

redução das desigualdades sociais e regionais (SOARES et al., 2014; BNB, 2020).

O FNE atende, atualmente, 2.074 municípios e desponta como um dos principais instrumentos de atuação da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene), sendo, além do principal instrumento financeiro da PNDR para a região, um dos pilares do Plano Regional de Desenvolvimento do Nordeste (PRDNE).

O FNE busca subsidiar investimentos, capital de giro e custeio, principalmente de micro e pequenos empreendimentos, produtores, empresas, associações e cooperativas. Os financiamentos abrangem diferentes setores, como a agropecuária, indústria, comércio, serviços, turismo, infraestrutura, cultura, entre outros. À região semiárida deve-se destinar pelo menos metade dos recursos do FNE, reforçando a promoção da diminuição das diferenças regionais.

Segundo dados da Sudene (2021), o FNE dispõe de uma elevada soma de recursos, apresentando em 2017, 2018 e 2019 contratações de aproximadamente R\$ 16 bilhões, R\$ 32,6 bilhões e R\$ 29,5 bilhões, respectivamente.

Por sua importância na redução da disparidade regional, estudos buscaram mensurar o impacto do FNE nas diversas variáveis econômicas. A agropecuária ganha destaque nas pesquisas: Barbosa (2005), Macedo e Mattos (2008), Valente Júnior, Sousa e Nottingham (2009) e Resende (2014) expõem que, apesar da concentração de agricultores familiares na região, o acesso ao Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) é dificultado, de modo que os programas de Financiamento do FNE, tal como Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Agroindústria do Nordeste (Agrin), geraram emprego e renda, modernizaram os empreendimentos relacionados ao setor, com consequente elevação do valor adicionado da produção agrícola.

Já Resende (2012a; 2012b), para os períodos 2000-2003 e 2000-2006, constatou a relação positiva entre o empréstimo do FNE-industrial e a geração de empregos no nível micro (empresa), resultado igualmente verificado por Sousa, Soares e Pereira Neto (2009) e Sales, Maciel e Souza (2019), sendo que, este último, ao direcionar a avaliação ao Programa de Financiamento a Micro e Pequenas Empresas (FNE-MPE), verificou melhorias implementadas, após os créditos concedidos, referentes a

produção, vendas, faturamento, ampliação de mercados e melhoria de gestão. Os resultados são, portanto, positivos, variando sua significância de acordo com o período, técnica empregada e setor analisado.

Diferentemente da literatura exposta, que analisa o FNE pela perspectiva setorial, outras pesquisas analisaram o recebimento do crédito a partir da distribuição territorial. Macedo e Mattos (2008), por exemplo, destacaram a vantagem que atividades como o turismo nas capitais nordestinas têm em relação a outras atividades que pleiteiam o benefício, assim como Cintra (2007) destacou o privilégio de atividades já consolidadas e com boas perspectivas econômicas, frente às demais.

Independente de qual recorte se adota, quando se fala em alocação de recurso público, a análise deve perpassar a mensuração do impacto do financiamento, direcionando a pesquisa para a eficiência<sup>2</sup>, já que, como Reinaldo et al. (2002), Sawaya (2006) e Santos e Meneguim (2014) afirmaram, o país está atravessando um período em que cada vez mais a sociedade exige eficiência nas ações de política pública, de modo a atender de forma mais homogênea possível os interesses da população. Dessa forma, a busca pela redução das disparidades regionais deve ocorrer, simultaneamente, com melhorias na alocação e distribuição de recursos públicos, objetivando respeitar o princípio da equidade, isto é, levando-se em consideração a eficiência na utilização desses recursos.

Nesse sentido, o objetivo geral deste trabalho é analisar a eficiência da aplicação dos recursos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE) sob variadas extensões metodológicas e diferentes níveis de análise. Especificamente, pretende-se: (i) realizar testes e análises preliminares das bases de dados utilizadas; (ii) verificar onde e em quais setores ocorre maior eficiência das aplicações de recursos do FNE na geração de emprego e massa salarial, considerando dois recortes de estudo (geográfico e setorial) e a relação dessa eficiência com as aplicações do FNE;

---

<sup>2</sup> O presente trabalho é orientado pelo conceito proposto por Sousa, Nottingham e Gonçalves (2010), que definem a metodologia para avaliação do FNE. Para os autores, a eficiência de uma política pública refere-se à otimização dos recursos utilizados, considerando a obtenção dos produtos nos prazos e custos projetados, ou seja, a eficiência ocorre quando as ações e atividades de um programa/projeto são executadas nos custos, nos prazos e com a obtenção dos produtos estabelecidos.

(iii) verificar a mudança da eficiência temporal por região geográfica imediata<sup>3</sup>, por estado e por região (semiárido ou não); (iv) analisar espacialmente a evolução da eficiência por estado e por região; e (v) verificar a possibilidade de convergência da eficiência técnica na alocação do FNE.

Cabe ressaltar que, apesar de existir trabalhos que avaliem a eficiência do FNE (SOARES et al., 2014; CARNEIRO, 2018; BARBOSA, 2019) ou de outros fundos constitucionais (OLIVEIRA, RESENDE e OLIVEIRA, 2017), não se encontra na literatura estudo abrangente que considera fatores espaciais, setoriais, estruturais e temporais concernentes ao FNE e com o uso da técnica de análise envoltória de dados (DEA) e suas extensões. Além de contribuir com a literatura sobre a temática, os procedimentos aqui propostos serão fundamentais para compreender a eficiência do programa, suas potencialidades quanto às distribuições espaciais e setoriais e na definição de estratégias que proporcionem efeitos multiplicadores inerentes ao FNE.

Além desta introdução, contendo as considerações iniciais e os objetivos do trabalho, este trabalho está estruturado em mais sete partes: a parte 2 fornece o arcabouço teórico para a análise, enquanto na parte 3 é estruturada a metodologia utilizada na busca dos resultados. Na parte 4 têm-se o procedimento proposto, detalhando cada etapa necessária para se atingir os objetivos definidos. As partes 5 e 6 apresentam os resultados das análises realizadas. Por fim, a parte 7 apresenta as considerações finais.

---

<sup>3</sup> Em 2017, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apresentou a nova divisão regional do Brasil, substituindo as micro e mesorregiões pelas regiões geográficas imediatas e intermediárias. Para mais detalhes, consultar IBGE (2017).

## 2. Referencial teórico

### 2.1 Eficiência, equidade e disparidades regionais

A equidade é definida de diferentes formas, sendo que este conceito, muitas vezes, é utilizado como sinônimo de igualdade. Contudo, esses dois termos apresentam significados distintos, sendo a igualdade relacionada basicamente à semelhança, enquanto a equidade se relaciona de forma mais estrita com a justiça social (BAMBAS e CASAS, 2001). Dessa forma, a equidade envolve questões relacionadas a juízo de valor, distribuição de renda e alocação de recursos públicos (KADT e TASCAS, 1993).

Rawls (1971) indicou que o tratamento desigual pode ser considerado justo se for benéfico ao indivíduo mais carente. Por sua vez, para Whitehead (1991), a equidade é a superação de desigualdades evitáveis e consideradas injustas, sugerindo que necessidades distintas sejam atendidas por ações diferenciadas. Para Alleyne (2001), a iniquidade é uma desigualdade injusta e evitável, sendo por isso um conceito crucial para a definição de políticas públicas. Rawls (1971) conceituou, ainda, que a alocação mais equitativa maximiza a utilidade/satisfação do indivíduo de menor poder aquisitivo, enquanto uma ideia de igualdade propõe o mesmo nível de alocação de bens e serviços entre todos os membros da sociedade.

De um modo geral, a literatura teórica sobre o tema, segundo Pindyck e Rubinfeld (2013), possibilita definir quatro correntes de pesquisa sobre equidade: (i) equidade igualitária, em que todos os membros da sociedade recebem iguais quantidades de bens e serviços; (ii) equidade rawlsiana, que maximiza a utilidade do indivíduo menos rico da sociedade; (iii) equidade utilitarista, que maximiza a utilidade total de todos os membros da sociedade, e (iv) equidade orientada pelo mercado, que considera que o resultado alcançado pelo mercado é o mais equitativo.

Nesse contexto de relações entre (des)igualdade e (ini)equidade, KadT e Tascas (1993) descrevem três situações possíveis, a saber: (i) desigualdade com iniquidade, em que serviços públicos são mais disponíveis, acessíveis e efetivos para grupos mais privilegiados; (ii) iniquidade sem desigualdade aparente, em que há ampla distribuição de serviços de qualidade, mas que efetivamente não alcançam os grupos mais desfavorecidos; e (iii) desigualdade aparentemente sem iniquidade, em que os recursos são

colocados de forma desigual, de modo a aliviar a situação dos que se encontram em condições piores em termos de acesso a bens e serviços essenciais.

Das teorias apresentadas, depreende-se a relação entre recursos, e sua alocação, e (in)equidade, sendo então fundamental acrescentar ao debate a intersecção com o conceito de eficiência. Para Vilfredo Pareto, em uma distribuição eficiente, ninguém consegue aumentar seu próprio bem-estar sem reduzir o bem-estar de outra pessoa. Dessa forma, as alocações eficientes, do ponto de vista de Pareto, não são necessariamente equitativas, sendo do governo o papel de agente promotor dos objetivos de equidade da sociedade. Okun (1975) propôs a existência de um *trade-off* entre os objetivos de equidade e de eficiência. Tal *trade-off* é uma questão muito presente na literatura sobre tributação, mas expande seu debate ao propor um dilema irrestrito entre distribuição e manutenção da eficiência econômica (SENDRETTI, 2019). Nesse contexto, diferentes teóricos buscaram compreender o quanto de eficiência deve ser abdicado em nome da equidade, ou seja, quais seriam os custos aceitáveis da equidade (MUSGRAVE e MUSGRAVE, 1996; WILKINSON, 2000; SAMUELSON, 2010).

Contudo, a base da análise deve ir além das possíveis relações positivas entre equidade e ineficiência, pois há complexidade, como já dito, inclusive, na definição desses conceitos (OSBERG, 1995). A literatura sobre crescimento sustentado, a partir da década de 1990, contradiz a existência do *trade-off* e propõe uma relação positiva entre eficiência e equidade, em que países mais equânimes crescem melhor e mais rápido (ALESINA e RODRIK, 1994; BRUNO, RAVALLION e SQUIRE, 1999; BIGSTEN e LEVIN, 2001; LUSTING, ARIAS e RIGOLINI, 2002). Para Heckman (2011), o justo na elaboração de uma política pública muitas vezes não é economicamente eficiente ou vice-versa, mas isso não é regra, de modo que certas políticas podem unir ambas as características, promovendo equidade e desenvolvimento econômico. De acordo com Ferreira e Gomes (2020), a utilização mais adequada dos recursos disponíveis na prestação dos serviços públicos (eficiência) gera possibilidade de mais recursos para a busca da justiça social (equidade).

Aplicando os conceitos ao presente estudo, equidade e eficiência são fatores importantes para a redução de disparidades regionais. Galvão (2019)

apresentou que investimentos, se bem aplicados, podem gerar retornos mais elevados em regiões menos desenvolvidas, pois nessas regiões o potencial de crescimento é maior, devido a vasta quantidade de recursos disponíveis ainda inexplorados. O autor ainda mencionou que, ao incorporar populações das áreas menos desenvolvidas ao mercado, há a maximização das taxas de crescimento das economias nacionais.

Dessa forma, o presente estudo parte da hipótese de que a alocação do recurso do FNE deve ser dinâmica, de modo que, no primeiro momento, o crédito é destinado às unidades que já maximizam seu produto (renda, geração de emprego e outras variáveis econômicas), dado o investimento. Dessa forma, pode existir um *trade-off* no curto prazo, sendo contemplada a eficiência frente à equidade. Contudo, no longo prazo, as unidades eficientes, que receberam mais financiamentos, tenderiam a não aumentar o produto, a ponto de perderem eficiência relativa. Assim, numa próxima alocação de recurso, outras unidades seriam contempladas, alcançando a equidade de longo prazo e, conseqüentemente, reduzindo as disparidades regionais.

Nesse sentido, qualquer política de distribuição de recursos públicos em setores estratégicos deve levar em consideração as disparidades, sendo, portanto, fundamental a inclusão dos aspectos equitativos e de eficiência na discussão.

## 2.2 Função de produção, produtividade e eficiência

O presente trabalho baseia-se nos princípios da teoria da produção, especificamente no conceito de função de produção, que indica a relação técnica entre a produção máxima obtida em determinada unidade de tempo e os fatores utilizados no processo de produção, caracterizando a produção como um processo de transformação de recursos (*inputs*) usados no processo em saídas (*outputs*) correspondentes às quantidades de bens e/ou serviços produzidos.

Segundo Ferguson (2008), na análise microeconômica, de forma genérica, uma função de produção pode ser representada, algebricamente, por:

$$Y = f(x_1, x_2, \dots, x_n), \quad (01)$$

em que  $Y$  é a variável dependente e indica a quantidade produzida por unidade de tempo, e  $x_i$  são variáveis independentes, que representam os fatores utilizados na produção.

No caso mais simples, trabalhando com dois insumos, pode-se ter uma isoquanta, uma curva que representa combinações possíveis de insumos que geram o mesmo volume de produção. Um modo alternativo de descrever a função de produção é através do denominado mapa de isoquantas, um conjunto de isoquantas onde cada uma delas possui o volume máximo de produção que pode ser obtido para quaisquer conjuntos específicos de insumos. Cada nível diferente de produção é representado por uma isoquanta e o nível de produção aumenta à medida que se move para cima e para direita (PINDYCK e RUBINFELD, 2013).

Segundo Ferguson (2008), um outro aspecto geralmente analisado no estudo de produção é a natureza dos retornos à escala. E é de acordo com a variação dos insumos que se tem os diferentes tipos de rendimentos de escala: constantes, crescentes ou decrescentes. A função apresenta retornos constantes à escala se, ao aumentar os fatores de produção, a produção aumentar na mesma proporção. Haverá retornos crescentes quando o aumento na produção for maior do que o proporcional ao aumento nos fatores; caso contrário, haverá retornos decrescentes.

Outro conceito relacionado à função de produção é a fronteira de produção. Essa é conceituada como os limites da produtividade máxima que uma unidade de produção pode alcançar, transformando insumos em produtos (VARIAN, 2006).

Por sua vez, produtividade, segundo Ferreira e Gomes (2020), é a taxa de produto agregado sobre insumo agregado. A produtividade mede a eficiência com que uma unidade de produção converte insumos em produtos, ou seja, é a avaliação do rendimento dos recursos utilizados na produção. Esse indicador muitas vezes é utilizado para analisar o desempenho de firmas, constatando quais unidades produtoras estão tendo melhores resultados em relação às quantidades de insumos utilizadas (FERREIRA e GOMES, 2020).

É através das comparações e diferenças de produtividade que são estabelecidas as causas de ineficiências de determinadas firmas, sendo estas

diferenças relacionadas às mudanças de eficiência produtiva, às mudanças tecnológicas e às diferenças no ambiente econômico (ALVES, 2009).

Dentro desse contexto, a busca pela eficiência produtiva, de forma a utilizar o insumo da melhor maneira possível, apresenta-se o conceito de eficiência relativa. Segundo Ferreira e Gomes (2020), uma medida de eficiência relativa pode ser determinada através da comparação do produto observado de um dado conjunto de insumos ao produto ótimo com os mesmos níveis de insumos. Na teoria da produção paramétrica, este produto ótimo é calculado pela função de produção teórica, onde requer explicitar a formulação da relação funcional, muitas vezes complexa, entre insumos e produtos.

Seguindo o enfoque de eficiência, Farrell (1957), precursor desse formato de análise, divide o conceito de medidas de eficiência através de dois componentes: eficiência técnica e eficiência alocativa. A primeira reflete a capacidade de obter o máximo de produção para uma quantidade de insumos fornecida, ou seja, uma unidade produtora é tecnicamente eficiente se, dada certa quantidade de insumos, ela somente consegue aumentar a produção de um produto quando diminui a produção de outro, isto é, quando não há desperdícios de insumos. Já a eficiência alocativa é a capacidade em usar os insumos em proporções ótimas, considerada a diferença de preços. Um processo produtivo é alocativamente eficiente se não existir outro processo alternativo, ou a combinação de processos, que produza a mesma quantidade, a menor custo ou maior lucro. Diante disso, verifica-se que enquanto a eficiência técnica está preocupada com o aspecto físico da produção, a eficiência alocativa é uma extensão da eficiência técnica, que se preocupa com o aspecto monetário da produção.

Em relação à eficiência técnica, esse conceito compara o que foi produzido por unidade de insumo utilizado com o que poderia ser produzido. Esta definição é utilizada de forma comparativa entre dois ou mais setores de atividades produtivas, relacionando a produção de um bem ou serviço com a menor utilização possível de recursos, de forma que possibilite eliminar os desperdícios desses setores, chamados aqui de folgas (FERREIRA e GOMES, 2020).

De forma a caracterizar os conceitos de função de produção, eficiência e produtividade, a Figura 1 mostra uma função de produção representada

por uma equação matemática que utiliza um insumo para produzir um determinado produto.

$$Q_y = f_y(X_i) \quad (02)$$

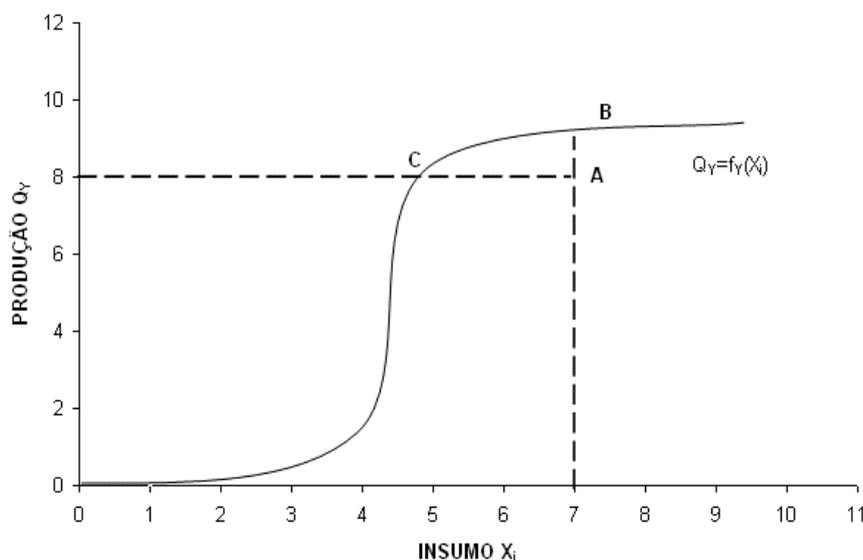


Figura 1. Função de produção, produtividade e eficiência

Fonte: Ferreira e Gomes (2020).

Observa-se que os pontos  $C$  e  $B$  na função de produção apresentam eficiência técnica, dado que apresentam as produções máximas de  $Q_y$ , com as utilizações adequadas de  $X_i$ . Porém, o ponto  $C$  tem maior produtividade do que o ponto  $B$ , pois para produzir  $Q_B$  no ponto  $B$  é necessário aumentar a quantidade do insumo  $X_i$ , representada por  $\overline{CA}$ . Como o aumento da produção  $\overline{AB}$  é menor que o aumento dos insumos  $\overline{CA}$ , verifica-se uma produtividade marginal  $\overline{AB}/\overline{CA} < 1$ .

Dessa forma, a produtividade média em  $C$  é maior do que no ponto  $A$ . De forma relativa, constata-se que  $A$  é uma produção ineficiente, já que com a mesma quantidade de insumo  $X_i$  é possível produzir maior quantidade do produto  $Q_y$ .

De posse dos mesmos conceitos, a Figura 2 apresenta graficamente a função de produção e as variações de produtividade.

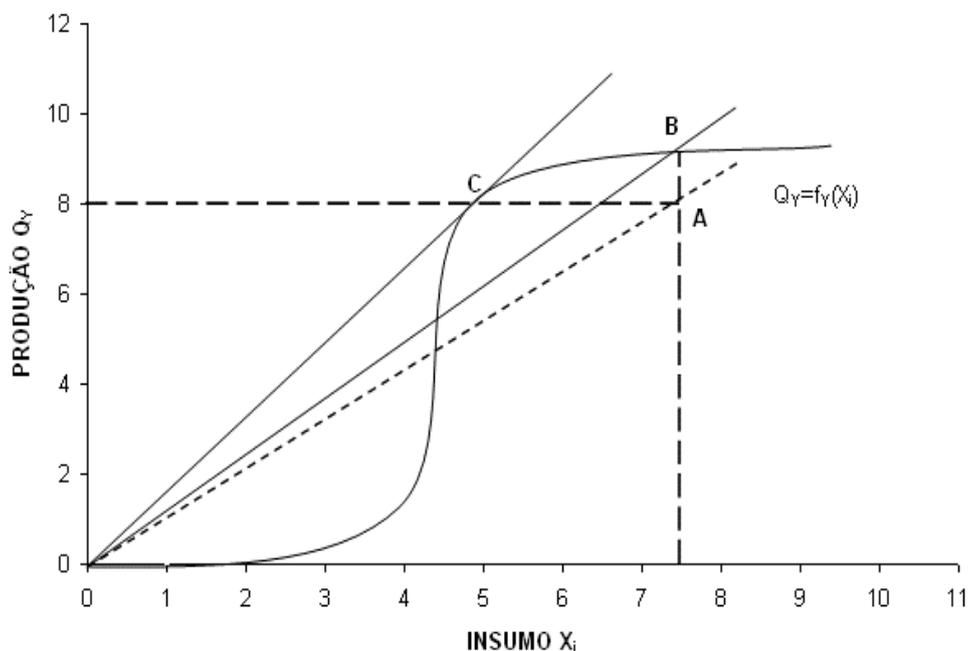


Figura 2. Função de produção, variações da produtividade e da eficiência  
 Fonte: Ferreira e Gomes (2020).

Analisando a produção no ponto  $C$ , para obter a produtividade média desse ponto, tangencia-se o segmento  $\overline{OC}$  na função de produção passando no ponto  $C$ . Esta inclinação de  $\overline{OC}$  é a produtividade média, equivalente à relação  $Q_y/X_i$ . Verifica-se que essa produtividade é crescente até o ponto  $C$  e tanto a produtividade média quanto a marginal decrescem rapidamente a partir desse ponto. A produção no ponto  $A$  acontece de forma ineficiente e sua produtividade média é menor que nos pontos  $C$  e  $B$ , existindo, assim, duas formas de se buscar a eficiência:

- i) Deslocando o ponto  $A$  para o ponto  $C$ , de forma a reduzir a quantidade do insumo utilizado de  $X_A$  para  $X_C$ . Esta estratégia é denominada de orientação para insumo e a produção permanece no mesmo patamar anterior.
- ii) Deslocando o ponto  $A$  para o ponto  $B$ , de maneira que aumente a quantidade produzida de  $Q_A$  para  $Q_B$ . Esta estratégia é denominada de orientação para produto e é mantida a mesma utilização anterior do insumo,  $X_A$ .

Assim na orientação para insumo, a eficiência técnica mede a fração da quantidade de insumos que pode ser reduzida proporcionalmente, sem

reduzir a quantidade de produtos, e orientação para produtos, a eficiência técnica mede a fração da quantidade de produtos que pode ser aumentada proporcionalmente sem aumentar a quantidade de insumos (FERREIRA e GOMES, 2020).

A Figura 3 busca apresentar as medidas de eficiência técnica com base nas isoquantas, diferenciando a orientação insumo e a orientação produto. Os eixos coordenados são representados por razões entre os insumos e o produto.

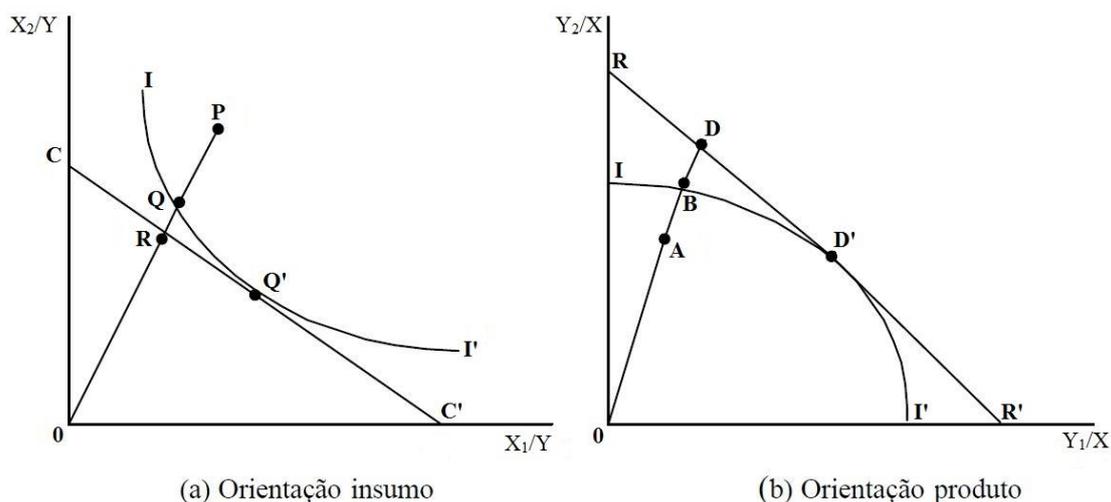


Figura 3. Isoquantas e eficiência técnica  
 Fonte: Ferreira e Gomes (2020).

Na Figura 3a, a distância  $\overline{QP}$  representa a ineficiência técnica da DMU<sub>P</sub>, visto que o ponto *P* não está sobre a isoquanta. A produção no ponto *Q* é tecnicamente eficiente, porém ineficiente do ponto de vista da alocação de recursos. Somente o ponto *Q'* mantém as eficiências técnica e alocativa. De forma similar, na Figura 3b, a distância  $\overline{AB}$  representa a ineficiência técnica da DMU *A*, uma vez que o ponto *A* não está sobre a isoquanta. O ponto *D* representa a produção eficiente alocativamente, enquanto o ponto *D'* apresenta a eficiência alocativa e técnica.

Dessa forma, segundo Baptista (2002), o nível de eficiência técnica de uma unidade de produção é caracterizado pela relação entre produção observada e produção potencial. A medida da eficiência das unidades baseia-se nos desvios da produção observada em relação à fronteira de produção. Quanto mais próximo da fronteira, melhor será a eficiência relativa

das unidades; se estiver sobre a fronteira, será eficiente, caso contrário, ineficiente.

## 3. Metodologia

### 3.1 Medidas de eficiência: análise envoltória de dados

Medidas de eficiência podem ser calculadas pela obtenção de uma tecnologia eficiente, que, por sua vez, é geralmente representada por algum tipo de função fronteira. As fronteiras, por sua vez, podem ser estimadas por diferentes métodos, sendo que os dois mais utilizados são as fronteiras estocásticas e a análise envoltória de dados (DEA). As fronteiras estocásticas consistem em abordagens paramétricas, sendo estimadas por métodos econométricos, enquanto a técnica DEA é uma abordagem não paramétrica, que envolve programação matemática em sua estimação.

Os modelos DEA são baseados em uma amostra de dados observados para diferentes unidades produtoras, também conhecidas como DMUs. Na literatura relacionada com modelos DEA, uma unidade produtora é tratada como DMU (*decision making unit*), uma vez que desses modelos provém uma medida para avaliar a eficiência relativa de unidades tomadoras de decisão. Por unidade produtora entende-se qualquer sistema que transforme insumos em produtos. O objetivo é construir um conjunto de referência a partir dos próprios dados das DMUs, e então classificá-las em eficientes ou ineficientes, tendo como referencial essa superfície formada.

Uma pressuposição fundamental na técnica DEA é que, se uma DMU  $A$  é capaz de produzir  $Y(A)$  unidades de produtos, utilizando-se  $X(A)$  unidades de insumos, outras DMUs poderiam também fazer o mesmo, caso elas estejam operando eficientemente. Com isso, é possível identificar quais são as gestões de referência, conhecidos como *benchmarks*, que são as DMUs que adotam as melhores práticas. A partir das DMUs consideradas eficientes é possível construir a fronteira de possibilidade de produção. As DMUs que formam a fronteira de possibilidade de produção servirão de referência para aquelas consideradas ineficientes. A partir dessa informação torna-se possível projetar as DMUs ineficientes para a fronteira, levando-se em consideração seus *benchmarks*.

Considere, como exemplo, um conjunto de DMUs que utilizam dois insumos ( $X_1$  e  $X_2$ ), para produzir um único produto ( $Y$ ). Tendo em vista a pressuposição de retornos constantes à escala, ou seja, admitindo-se que a função de produção seja homogênea de grau um nos insumos, a fronteira

tecnológica pode ser representada por isoquantas unitárias, conforme ilustra a Figura 4.

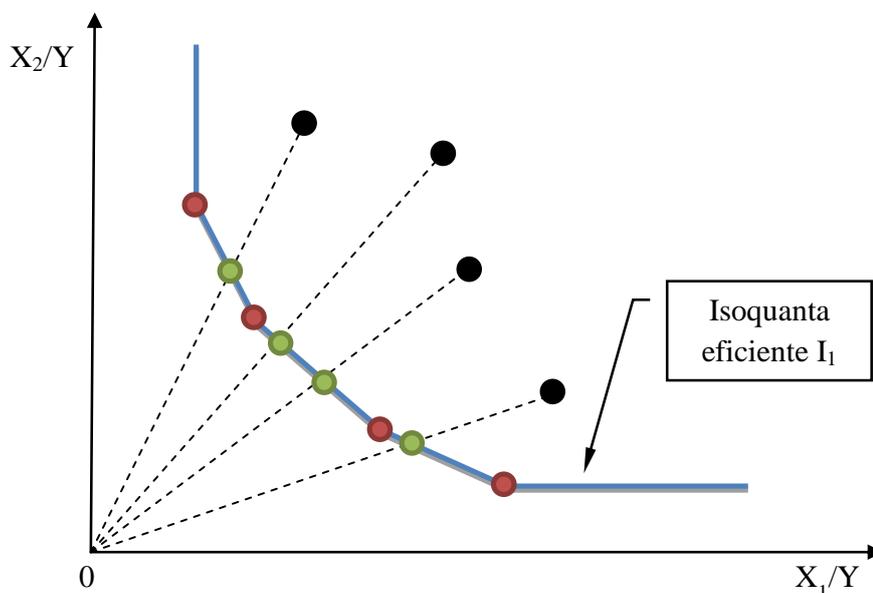


Figura 4. Construção da isoquanta eficiente e projeção das unidades ineficientes

Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 4, as DMUs representadas pelos pontos vermelhos são tecnicamente mais eficientes do que aquelas representadas pelos pontos pretos, uma vez que conseguem produzir a mesma quantidade utilizando proporcionalmente menos insumos. A isoquanta unitária eficiente  $I_1$  é formada por estas DMUs, isto é, as unidades eficientes encontram-se sobre a isoquanta, enquanto as ineficientes estão acima. Não existe nenhuma combinação de insumos e produto melhor que as representadas pela isoquanta  $I_1$ .

Para que as unidades ineficientes se tornem eficientes é preciso projetá-las na fronteira. Essa projeção pode ser feita por meio de uma contração radial, ou seja, a partir de raios que saem da origem do gráfico. Os pontos em verde representam as DMUs ineficientes projetadas na isoquanta eficiente. É importante destacar que os pontos projetados são combinações lineares das DMUs eficientes que compuseram a isoquanta. Em outras

palavras, a projeção de uma DMU ineficiente é realizada levando-se em consideração seus *benchmarks* representados pelos pontos vermelhos.

Um problema envolvendo apenas dois insumos e um produto pode ser facilmente resolvido utilizando-se apenas gráficos semelhantes ao apresentado na Figura 4. Porém, quando se têm múltiplos insumos e/ou produtos, torna-se necessária a elaboração de problemas de programação linear.

Supondo que existam  $k$  insumos e  $m$  produtos para cada  $n$  DMUs, são construídas duas matrizes: a matriz  $X$  de insumos, de dimensões  $(k \times n)$  e a matriz  $Y$  de produtos, de dimensões  $(m \times n)$ , representando os dados de todas as  $n$  DMUs. A partir desses dados são formulados os problemas de programação linear para calcular as medidas de eficiência, tendo como base a fronteira de eficiência.

Os modelos DEA podem assumir tanto retornos constantes como variáveis à escala de produção. O modelo considerando-se a pressuposição de rendimentos constantes à escala, também conhecido como CCR, em referência aos seus idealizadores Charnes, Cooper e Rhodes (1978), é dado pelo seguinte problema de programação matemática:

$$\begin{aligned} & \text{MIN}_{\theta, \lambda} \quad \theta, \\ & \text{sujeito a :} \\ & \quad -y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \quad \lambda \geq 0, \end{aligned} \tag{03}$$

em que  $\theta$  é um escalar, cujo valor será a medida de eficiência da  $i$ -ésima DMU. Caso o valor de  $\theta$  seja igual a um, a DMU será eficiente; caso contrário será ineficiente. O parâmetro  $\lambda$  é um vetor  $(n \times 1)$ , cujos valores são calculados de forma a obter a solução ótima. Para uma DMU ineficiente, os valores de  $\lambda$  serão os pesos utilizados na combinação linear de outras DMUs eficientes, que influenciam a projeção da DMU ineficiente sobre a fronteira calculada. Isto significa que, para uma unidade ineficiente, existe pelo menos uma unidade eficiente, cujos pesos calculados fornecerão a DMU virtual da unidade ineficiente, mediante combinação linear. As unidades eficientes

que, quando combinadas, fornecem a DMU virtual para a unidade ineficiente são conhecidas como pares ou *benchmarks* daquela DMU.

O problema de programação linear com retornos constantes pode ser modificado para atender à pressuposição de retornos variáveis, ou modelo BCC devido a Banker, Charnes e Cooper (1984), adicionando-se uma restrição de convexidade (COELLI et al., 2007). Dessa forma, o problema de programação linear com retornos constantes pode ser modificado para atender à pressuposição de retornos variáveis, adicionando-se a restrição de convexidade, em que  $N_1$  é um vetor ( $n \times 1$ ) de algarismos unitários:

$$\begin{aligned}
 & \text{MIN}_{\theta, \lambda} \quad \theta, \\
 & \text{sujeito a:} \\
 & \quad -y_i + Y\lambda \geq 0, \\
 & \quad \theta x_i - X\lambda \geq 0, \\
 & \quad N_1' \lambda = 1, \\
 & \quad \lambda \geq 0.
 \end{aligned} \tag{04}$$

Essa abordagem forma uma superfície convexa de planos em interseção, a qual envolve os dados de forma mais compacta do que a superfície formada pelo modelo com retornos constantes. Isto quer dizer que o ponto projetado para cada DMU ineficiente será uma combinação convexa das DMUs eficientes observadas. As medidas de eficiência com retornos constantes são compostas pelas medidas de eficiência com retornos variáveis (a pura eficiência), bem como pela eficiência de escala, fazendo com que os valores obtidos para eficiência técnica, com a pressuposição de retornos variáveis, sejam maiores ou iguais aos obtidos com retornos constantes.

A eficiência de escala é obtida pela razão entre a eficiência com retornos constantes e a eficiência com retornos variáveis. Quando a medida for igual a um, a DMU estará operando com retornos constantes, entretanto, se os valores forem inferiores à unidade, não se sabe se a DMU estará realizando sua produção com retornos crescentes ou decrescentes. Para resolver tal limitação, admite-se a pressuposição de retornos não-crescentes, alterando a pressuposição de retornos variáveis no modelo DEA, substituindo-se a restrição  $N_1' \lambda = 1$  em (04) por  $N_1' \lambda \leq 1$ .

Dessa forma, caso a medida de eficiência com retornos variáveis seja igual à medida de eficiência com retornos não-crescentes, a DMU estará operando com retornos decrescentes; caso contrário, estará operando com retornos crescentes. A hipótese de retornos não-decrescentes também pode ser admitida, bastando substituir a restrição  $N_1'\lambda \leq 1$  por  $N_1'\lambda \geq 1$ .

O modelo até então apresentado busca identificar a ineficiência técnica das DMUs mediante redução proporcional na utilização dos insumos, ou seja, são modelos com orientação a insumo. Entretanto, pode-se também obter medidas de eficiência técnica, baseadas no aumento do produto, também conhecido como orientação produto:

$$\begin{aligned}
 & \text{MAX}_{\varphi, \lambda} \quad \varphi, \\
 & \text{sujeito a:} \\
 & \quad -\varphi y_i + Y\lambda \geq 0, \\
 & \quad x_i - X\lambda \geq 0, \\
 & \quad \lambda \geq 0, \\
 & \quad N_1'\lambda = 1,
 \end{aligned} \tag{05}$$

em que  $1 \leq \varphi < \infty$  corresponde ao aumento proporcional no produto considerado, mantendo-se constante a utilização dos insumos em questão. O parâmetro  $\lambda$  é um vetor ( $n \times 1$ ), cujos valores são calculados de forma a obter a solução ótima. Para uma DMU eficiente, o valor de  $\lambda_k$  será igual a um, e todos os demais valores de  $\lambda$  serão zero, enquanto para uma DMU ineficiente, os valores serão os pesos utilizados na combinação linear de outras DMUs eficientes, que influenciam a projeção da ineficiente sobre a fronteira calculada.

Para cada unidade ineficiente, os modelos DEA fornecem seus respectivos *benchmarks*, determinados pela projeção dessas unidades na fronteira de eficiência. Essa projeção é feita de acordo com a orientação do modelo. Pode ser orientação a insumos quando se deseja minimizar os recursos, mantendo-se os valores dos produtos constantes, ou orientação a produtos quando se deseja maximizar os produtos sem diminuir os insumos.

Verifica-se que, como em qualquer técnica empírica, o modelo DEA é baseado em suposições, necessitando serem reconhecidas: (i) sendo determinístico, produz resultados que são particularmente sensíveis a erros

de medida; (ii) DEA só mede a eficiência relativa da melhor prática entre um exemplo particular. Portanto, não é significativo comparar os escores de eficiência entre diferentes estudos, porque a melhor prática entre os estudos é desconhecida; e (iii) é sensível à especificação dos fatores e ao tamanho do grupo sob análise.

Existem vários outros modelos e pressuposições que podem ser incorporados na formulação dos problemas de programação utilizados pela DEA. Para descrições mais detalhadas da metodologia recomenda-se a consulta de livros-textos como, por exemplo, Cooper, Seiford e Tone (2004), Coelli et al. (2007) e Ferreira e Gomes (2020).

### 3.2 Mudanças na eficiência utilizando o Índice de Malmquist

Existindo dados de insumos e de produtos para mais de um período de tempo, pode-se calcular a mudança na produtividade total dos fatores ocorrida entre dois períodos. Essas mudanças são mensuradas utilizando-se números índices. Para verificar o comportamento da produtividade total dos fatores (PTF) ao longo do tempo optou-se por utilizar o índice de Malmquist. A opção pelo uso deste índice deveu-se ao fato de que ele pode ser decomposto em um índice de mudança na eficiência técnica e um índice de mudança tecnológica.

Em outras palavras, a análise de eficiência/produtividade pode ser desmembrada em duas partes: mudança da distância em relação à fronteira tecnológica, também chamada de mudança de eficiência ou efeito emparelhamento, e mudança da fronteira tecnológica ao longo do tempo, também chamada de progresso tecnológico ou efeito deslocamento. Neste trabalho, o efeito emparelhamento será utilizado para verificar as mudanças ocorridas na eficiência técnica ao longo do período avaliado.

De forma semelhante à análise de eficiência, os índices de mudança de Malmquist podem ser calculados utilizando orientações insumo ou produto. Contudo, para Krüger, Cantner e Hanusch (1998) e Ferreira e Gomes (2020), a orientação produto é uma pressuposição mais razoável em ambiente macroeconômico, pois está mais próxima do objetivo da política de crescimento que visa um maior produto possível, dada uma dotação de recursos.

A Figura 5 ilustra essa definição, considerando-se um modelo simples de um insumo e um produto.

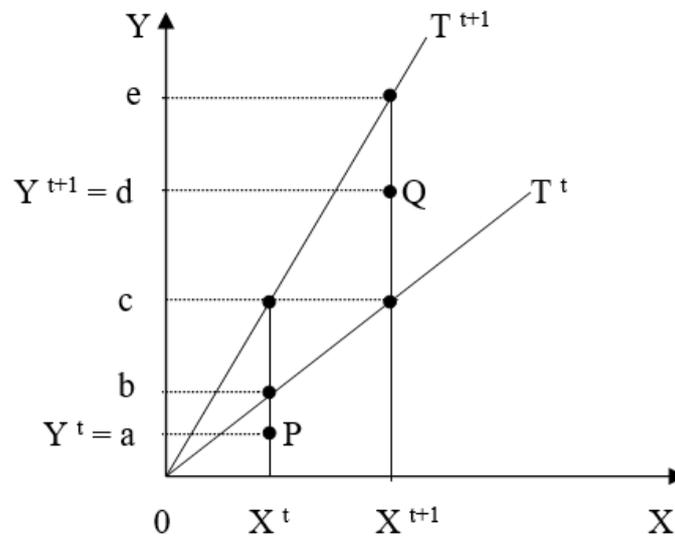


Figura 5. Representação do índice de produtividade de Malmquist  
 Fonte: Ferreira e Gomes (2020).

Na Figura 5,  $T$  e  $T^{t+1}$  representam as tecnologias de produção em dois períodos. Considere uma DMU produzindo no ponto  $P$  no período  $t$  e no ponto  $Q$  no período  $t+1$ . A mudança de eficiência é dada pela razão entre a eficiência técnica no período  $t+1$  em relação ao período  $t$ , ou seja,

$$\text{Mudança de eficiência} = \frac{\frac{0d}{0e}}{\frac{0a}{0b}} \quad (06)$$

A mudança tecnológica é a média geométrica entre o deslocamento da tecnologia avaliada em  $X^{t+1}$  e o deslocamento da tecnologia avaliada em  $X^t$ , obtida de seguinte forma:

$$\text{Mudança tecnológica} = \left[ \frac{\frac{0d}{0c}}{\frac{0d}{0e}} \times \frac{\frac{0a}{0b}}{\frac{0a}{0c}} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (07)$$

O cálculo do índice de Malmquist entre os períodos  $t$  e  $t+1$  é baseado em quatro funções distância:  $d_0^t(x_t, y_t)$  representa o uso dos dados de

insumos e produtos do período t com a tecnologia existente no período t;  $d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})$  calculada com dados de t+1 e tecnologia de t+1;  $d_0^t(x_t, y_t)$  calculada com dados de t e tecnologia de t+1; e  $d_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})$  calculada com dados de t+1 e tecnologia de t. O índice de mudança na produtividade de Malmquist com orientação produto, apresentado em Caves, Christensen e Diewert (1982), pode ser definido como:

$$M_0^{t,t+1} = \left[ \frac{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^t(x_t, y_t)} \right] x \left[ \frac{d_0^t(x_{t+1}, y_{t+1})}{d_0^{t+1}(x_{t+1}, y_{t+1})} x \frac{d_0^t(x_t, y_t)}{d_0^{t+1}(x_t, y_t)} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (08)$$

em que o primeiro termo do lado direito da equação mede a mudança de eficiência (efeito emparelhamento) e o segundo termo mede o progresso tecnológico (efeito deslocamento).

Supondo que existam k insumos e m produtos para n unidades tomadoras de decisão (*decision making units* - DMUs), são construídas duas matrizes: a matriz X de insumos, de dimensões (k x n) e a matriz Y de produtos, de dimensões (m x n), representando os dados de todas as DMUs. Para calcular os componentes do índice de Malmquist, é necessário resolver quatro problemas de programação linear do tipo:

$$\begin{aligned} [d_0^p(x_q, y_q)]^{-1} &= \text{MAX}_{\varphi, \lambda} \quad \varphi, \\ \text{sujeito a: } & -\varphi y_{i,q} + Y_p \lambda_i \geq 0, \quad x_{i,q} - X_p \lambda_i \geq 0, \\ & \lambda_1, \dots, \lambda_n \geq 0, \\ & N_1' \lambda_i = 1, \end{aligned} \quad (09)$$

com  $(p, q) \in \{(t, t), (t+1, t+1), (t, t+1), (t+1, t)\}$ , em que  $y_i$  é um vetor (m x 1) de quantidades de produto da i-ésima DMU que está em análise;  $x_i$  é um vetor (k x 1) de quantidades de insumo da i-ésima DMU; Y é uma matriz (n x m) de produtos das n DMUs; X é uma matriz (n x k) de insumos das n DMUs; e  $\lambda_i$  é um vetor (n x 1) de pesos, cujos valores são calculados de forma a obter a solução ótima. Os valores obtidos para  $\varphi$  indicam a quantidade máxima de aumento em todos os produtos do período em análise (t ou t+1), com os insumos constantes requeridos para obter um ponto na função fronteira no período em que os dados são considerados (t ou t+1).

Os problemas de programação linear apresentados em (09) são solucionados pela técnica conhecida como análise envoltória de dados (DEA), que constrói fronteiras de eficiência considerando-se o banco de dados de insumos e produtos. Na DEA, a eficiência de cada unidade (DMU) é avaliada relativamente às demais. Por exemplo, se forem considerados  $p=t$  e  $q=t$ , a equação (09) representa um modelo com retornos variáveis e orientação produto que calcula a eficiência para a  $i$ -ésima DMU com dados e tecnologia do período  $t$ .

### 3.3 Teste de convergência das medidas de eficiência

De modo geral, pode-se dizer que existem dois tipos de convergência:  $\beta$ -convergência e  $\sigma$ -convergência. A  $\beta$ -convergência caracteriza-se por uma relação negativa entre o valor inicial da variável e sua taxa de crescimento, o que implica que DMUs com menores valores iniciais de eficiência tendem a ter taxas maiores de mudanças na eficiência, do que aquelas com maiores valores. O conceito de  $\beta$ -convergência pode ser dividido em dois outros conceitos:  $\beta$ -convergência absoluta e  $\beta$ -convergência condicional.

A  $\beta$ -convergência absoluta indica que existe um único estado estacionário para o qual todas DMUs tendem. O estado estacionário será atingido quando ocorrer a completa equidade nas variáveis. Assim, quanto mais longe uma DMU estiver do estado estacionário, maior será sua taxa de crescimento. Em outras palavras, os indicadores das DMUs com menores valores de eficiência tendem a crescer mais rapidamente, uma vez que o valor original é baixo e o estado estacionário é constante para todos.

Caso não se constate a existência de  $\beta$ -convergência absoluta, pode ser que as DMUs ou grupos de DMUs tenham diferentes estados estacionários. Com isso, a taxa de crescimento de cada DMU será tanto maior quanto mais afastado ela estiver de seu próprio estado estacionário. Esse conceito refere-se à  $\beta$ -convergência condicional, uma vez que a taxa de crescimento da variável é positivamente relacionada com a distância que a separa de seu próprio estado estacionário. Nesse caso, não será válido dizer que as medidas de eficiência das DMUs com menores valores crescerão mais rápido. Para testar sua ocorrência, deve-se verificar a existência de relação negativa entre crescimento de variável e o valor inicial, quando se inserem na equação outras variáveis.

Para a verificação da existência de  $\beta$ -convergência nas medidas de eficiência, será utilizado o teste apresentado em Barro e Sala-i-Martin (1992). A hipótese de  $\beta$ -convergência é tradicionalmente testada por um modelo de regressão linear simples, pelo qual se estima a taxa de crescimento da variável em relação ao seu valor inicial. A equação básica deste teste é expressa por:

$$\frac{1}{T} \ln \left( \frac{Y_{it}}{Y_{i,0}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \ln ( Y_{i,0} ) + \mu_i \quad (10)$$

em que  $Y_{i,0}$ , e  $Y_{iT}$  representam os indicadores de eficiência dos períodos inicial e final, respectivamente; e  $\mu_i$  é o erro aleatório. O lado esquerdo da equação corresponde à taxa de crescimento da variável. Uma correlação negativa entre a taxa de crescimento e o valor inicial ( $\beta_2$  significativo e menor que zero) indica que está ocorrendo  $\beta$ -convergência absoluta, cuja velocidade de convergência é obtida através da expressão  $\beta_2 = 1 - \frac{e^{-\beta t}}{t}$ .

Neste trabalho, para testar a existência de convergência das medidas de eficiência, a taxa de mudança na eficiência técnica será obtida pela decomposição do índice de Malmquist, utilizando-se o efeito emparelhamento, ao passo que o nível de eficiência inicial será calculado pelo modelo DEA, ambos procedimentos conduzidos com retornos variáveis e orientação produto, conforme apresentado anteriormente.

Conforme mencionado, mesmo não havendo  $\beta$ -convergência absoluta, pode ser que a inclusão de outras variáveis na análise permita a existência de  $\beta$ -convergência condicional, alterando o modelo original da seguinte forma:

$$\frac{1}{T} \ln \left( \frac{Y_{it}}{Y_{i,0}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \ln ( Y_{i,0} ) + \delta X + \mu_i \quad (11)$$

em que  $X$  representa um vetor de variáveis regionais relativas a outras características relacionadas às DMUs em estudo. Geralmente, essas variáveis são incluídas com seu valor no período inicial da amostra.

Contudo, é importante destacar que a ocorrência de  $\beta$ -convergência condicional não significa que as desigualdades regionais estão reduzindo ou

que tendem a desaparecer ao longo do tempo. Ao contrário, significa que as DMUs tendem para uma situação de equilíbrio no longo prazo em que, por apresentarem diferentes estados estacionários, suas disparidades persistirão. Assim, o cálculo da  $\beta$ -convergência condicional será realizado caso não se verifique a  $\beta$ -convergência absoluta.

Já a  $\sigma$ -convergência consiste simplesmente em uma redução da dispersão (desvio padrão ou coeficiente de variação) dos valores atribuídos às variáveis entre as DMUs ao longo do tempo. Isso significa que os valores de eficiência das diferentes DMUs tendem a se aproximar de sua média, em algum momento futuro.

### 3.4 Método de detecção de *outliers*

Dado o fato de que um problema crítico do método DEA é a grande sensibilidade na presença de *outliers* e erros amostrais, o presente trabalho utiliza-se a metodologia desenvolvida por Sousa e Stosic (2003) para detectar a presença desses possíveis *outliers* que poderiam afetar a fronteira de eficiência. O estudo de Sousa e Stosic (2003) idealizou uma combinação de duas metodologias de reamostragem, de modo a proceder com uma análise específica para o DEA. A partir dos métodos *jackknife* (determinístico) e *bootstrap* (estocástico), os autores deram origem ao procedimento denominado "*jackstrap*". Em um primeiro momento, o *jackknife* é utilizado por meio de um algoritmo, que mensura a influência de cada DMU no cálculo das eficiências, isto é, cada DMU é removida isoladamente da amostra para que as eficiências sejam então calculadas sem a sua presença. Em um segundo instante, é utilizado o método *bootstrap* de reamostragem estocástica, levando em consideração a informação das influências obtidas pelo *jackknife*.

O estimador obtido desta maneira é denominado *leverage*, e possibilita uma análise automática da amostra, dispensando uma análise manual que, além de imprecisa, é inviável em grandes amostras. Formalmente, o *leverage* de Sousa-Stosic pode ser definido como o desvio padrão das medidas de eficiência antes e depois da remoção de cada DMU do conjunto amostral. Assim, o *leverage* da  $j$ -ésima DMU pode ser definido como:

$$\ell_j = \sqrt{\sum_{k=1; k \neq j}^K (\theta_{kj}^* - \theta_k)^2 / (K - 1)} \quad (12)$$

em que o índice  $k$  são as DMUs, variando de 1 até  $K$ , o índice  $j$  representa a DMU removida e  $\theta$  são os indicadores de eficiência. Assim,  $\{\theta_k | k = 1, \dots, K\}$  representa o conjunto de eficiências originais, sem alteração na amostra, e  $\{\theta_{kj}^* | k = 1, \dots, K; k \neq j\}$  representa o conjunto de eficiências recalculado após a remoção individual de cada DMU.

Presume-se que as DMUs caracterizadas como *outliers* possuam um *leverage* consideravelmente acima da média global. Desta maneira, caso  $\ell_j$  esteja muito acima dessa média, há a suspeita de que a DMU em questão seja uma *outlier*. Quando a DMU  $j$  está localizada dentro da fronteira eficiente, ocorre que  $\theta_{kj}^* - \theta_k = 0$ , e então  $\ell_j = 0$ , o que significa que a observação em questão não é influente. Por outro lado, no caso crítico de uma DMU cuja influência seja extrema, sua remoção faz com que pelo menos uma das unidades remanescentes apresente um valor de eficiência igual a 1, isto é,  $\sum (\theta_{kj}^* - \theta_k)^2 = K - 1$ , e então  $\ell_j = 1$ . Assim, o índice de *leverage* encontra-se dentro do intervalo  $[0,1]$ .

Com a informação dada pelo *leverage* é possível então identificar observações *outliers*. Para tanto, é necessário utilizar um critério específico relacionado ao desvio do índice em relação à sua média global. Sousa e Stosic (2005) sugerem um múltiplo da média global,  $\tilde{\ell}_0 = c\bar{\ell}$ , onde  $\bar{\ell}$  representa a média global do *leverage* e  $c$  é uma constante que assume valor de 2 ou 3 de modo geral, ou, alternativamente, adota-se  $\tilde{\ell}_0 = 0,02$  como critério de corte. Desta forma, DMUs com um *leverage* acima desse valor seriam caracterizadas como *outliers*.

### 3.5 Testes não paramétricos de fronteiras de eficiência

Antes de executar os modelos para cálculo das medidas de eficiência, é preciso verificar se as diferentes DMUs fazem parte de uma mesma fronteira de eficiência. Quando existem dois ou mais grupos de DMUs, pode ser que exista mais de uma fronteira de eficiência. Essa situação é ilustrada na Figura 6.

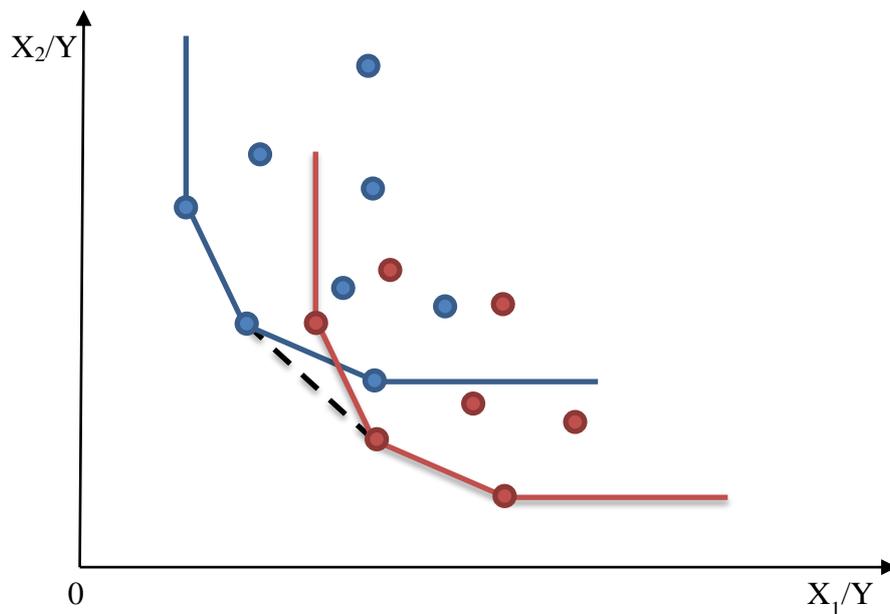


Figura 6. A possibilidade de mais de uma isoquanta eficiente

Fonte: Elaboração própria.

Na situação descrita na Figura 6, se todas as DMUs forem analisadas em conjunto, a isoquanta eficiente seria composta pela parte azul acima/esquerda, seguida pela linha tracejada e depois pela parte vermelha abaixo/direita. Porém, supondo que as DMUs azuis e vermelhas façam parte de dois grupos distintos, percebe-se que existem duas fronteiras. Isso significa que as DMUs ineficientes azuis serão projetadas para a isoquanta azul, enquanto as ineficientes vermelhas serão projetadas para a isoquanta vermelha.

Para verificar se as DMUs de dois grupos distintos fazem parte de uma mesma fronteira, o seguinte procedimento apresentado em Marinho (1996) pode ser utilizado: (1) separar os dados dos grupos previamente definidos. Em seguida, executam-se os modelos DEA em ambos os grupos separadamente; (2) em cada grupo, as DMUs ineficientes devem ser ajustadas para os seus alvos, ou seja, devem ser projetadas para a fronteira eficiente, considerando-se os seus *benchmarks*; (3) a partir dos novos bancos de dados de insumos e produtos otimizados (já projetados nas respectivas fronteiras), executar o DEA para o conjunto global formado pela união dos

dois grupos ajustados; e (4) aplicar os testes estatísticos não paramétricos aos coeficientes de eficiência gerados na etapa 3 para testar a hipótese de igualdade estatística entre os grupos.

Os testes não paramétricos  $U$  de Mann-Whitney e  $W$  de Wilcoxon são utilizados para verificar se há igualdade entre as fronteiras. O teste  $U$  de Mann-Whitney avalia se, dentre dois grupos de variáveis aleatórias, uma delas é estocasticamente maior que outra, sendo assim aplicado para verificar se duas amostras independentes pertencem ou não a uma mesma população (BANKER, ZHENG e NATARAJAN, 2010). No caso de a medida de eficiência ser relativa e obtida por comparação, deve-se recorrer ao teste  $W$  de Wilcoxon, recomendado para amostras dependentes. Geralmente, ambos os testes fornecem os mesmos resultados em termos de aceitação ou rejeição da hipótese nula.

Segundo Siegel e Castellan Jr. (2006), os testes de Mann-Whitney e de Wilcoxon são dois dos mais robustos métodos estatísticos não paramétricos, e constituem-se em alternativas extremamente úteis da prova paramétrica  $t$ , quando se deseja desviar das suposições exigidas por esse teste paramétrico. As vantagens das provas estatísticas não paramétricas são, segundo Siegel e Castellan Jr. (2006): (i) as afirmações probabilísticas decorrentes da maior parte das provas estatísticas não paramétricas são probabilidades exatas, independente da forma de distribuição da população; (ii) diferente das estatísticas paramétricas, há provas estatísticas não paramétricas adequadas para o tratamento de amostras constituídas de observações de várias populações diferentes; (iii) os métodos não paramétricos aplicam-se ao tratamento de dados simplesmente classificativos, mensurados em escala nominal, diferente de qualquer técnica paramétrica; e (iv) são essencialmente mais fáceis de aprender e de se aplicar do que as provas paramétricas.

### 3.6 Análise discriminante

Com o objetivo de verificar quais fatores possuem maior capacidade de discriminar DMUs eficientes e ineficientes, utilizar-se-á da análise discriminante. Tal análise consiste num método de estatística multivariada que possibilita a classificação de elementos de uma dada amostra de acordo com grupos previamente conhecidos, sendo também possível elaborar uma

regra de classificação a ser utilizada para enquadrar eventuais novas observações nos grupos existentes (MINGOTI, 2005).

De acordo com Malhotra (2011), a análise discriminante é uma técnica de análise de dados em que a variável dependente tem natureza categórica (separa os elementos em dois ou mais grupos de categoria) e as variáveis independentes têm natureza métrica (medidas em uma escala de razão).

Malhotra (2011) apresenta como objetivos da análise discriminante: (i) estabelecer funções discriminantes, ou combinações lineares das variáveis independentes, que melhor discriminem entre as categorias da variável dependente (grupos); (ii) verificar se existem diferenças significativas entre os grupos, em termos das variáveis independentes; (iii) determinar as variáveis independentes que mais contribuem para a diferença entre os grupos; (iv) classificar os casos em um dos grupos com base no valor das variáveis independentes; e (v) avaliar a precisão da classificação.

Dependendo do número de categorias da variável dependente, a técnica de análise discriminante pode ser de dois grupos, onde é deduzida somente uma função discriminante, ou múltipla, onde pode ser estimada mais de uma função. Neste estudo a técnica utilizada será a de dois grupos.

Segundo Hair et al. (2009), a análise discriminante reduz o número de variáveis para um número menor de parâmetros, que são funções discriminantes linearmente dependentes das variáveis originais. Os coeficientes da função discriminante indicam a contribuição da variável original para a função. O modelo é dado de acordo com a equação:

$$D = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n \quad (13)$$

em que  $D$  é o valor da função discriminante;  $\beta_i$  são os coeficientes discriminantes; e  $X_i$  são os valores das variáveis independentes.

Os coeficientes  $\beta_i$  serão estimados de modo a diferenciar os grupos ao máximo, ou seja, os coeficientes do mesmo grupo serão os mais parecidos possíveis, e estes serão os mais diferentes possíveis dos coeficientes do outro grupo.

O processo estatístico da análise discriminante pode ser dividido em seis estágios: (i) definição dos objetivos, ou seja, definir quais os objetivos que a análise deve alcançar; (ii) pesquisa para a análise discriminante, onde

compreende-se a seleção das variáveis dependentes e das variáveis independentes, a escolha do tamanho da amostra e a divisão dessa amostra; (iii) hipóteses da análise discriminante, sendo a hipótese básica da análise discriminante a existência de multivariabilidade entre as variáveis independentes e a dependente, além de uma desconhecida, mas igual estrutura de variância e covariância para os grupos formados, supondo ainda a existência de normalidade das variáveis; (iv) estimação do modelo de análise discriminante, isto é, a estimação dos parâmetros da função discriminante e a obtenção da função  $Z$  correspondente; (v) interpretação dos resultados, de forma a interpretar os parâmetros e dividir os grupos determinados pela função discriminante; e (vi) validação dos resultados, ou seja, a verificação do poder de explicação da análise, fazendo uma análise crítica dos resultados encontrados.

Um método comum na análise discriminante é o *stepwise*, que seleciona as variáveis para entrar na análise, baseando-se nas suas capacidades de discriminação. O processo inicia-se selecionando a variável que apresenta maior valor de discriminação. Esta variável é pareada com as demais variáveis, uma de cada vez, e o critério de seleção é novamente comparado. A variável que, em conjunto com a primeira selecionada, produzir o melhor valor para o critério é a segunda variável escolhida para entrar na análise. Estas duas variáveis selecionadas são combinadas com as demais remanescentes e a combinação que apresentar o maior valor para o critério de seleção determinará a terceira variável a entrar na equação. Do mesmo modo, todas as demais variáveis são testadas através do critério de seleção, até que todas sejam ordenadas pelas suas capacidades de discriminação.

Segundo Malhotra (2011), o método de decisão estatística para o caso de dois grupos classifica uma observação no Grupo 1 se:

$$Z \geq \frac{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2}{2} + \ln \left[ \frac{p_2 C(1/2)}{p_1 C(2/1)} \right] \quad (14)$$

e outra observação será classificada no Grupo 2 se:

$$Z < \frac{\bar{Z}_1 + \bar{Z}_2}{2} + \ln \left[ \frac{p_2 C(1/2)}{p_1 C(2/1)} \right] \quad (15)$$

em que  $Z$  é o valor discriminante para uma dada observação;  $\bar{Z}_j$  é valor discriminante médio para o grupo  $j$ ;  $p_j$  é a probabilidade prévia do grupo  $j$ ; e  $C(1/2)$  é o custo de classificação incorreta dentro do grupo  $i$  de uma observação que pertence ao grupo  $j$ .

Para a determinação da significância da função de discriminação, de acordo com Malhotra (2011), pode-se testar estatisticamente a hipótese nula, de que as médias de todas as funções discriminantes em todos os grupos sejam iguais. Para Hair et al. (2009), um dos métodos mais utilizados para identificar o poder discriminatório de uma variável é o teste Lambda de Wilks ( $L^*$ ). Este teste considera como critério de seleção de variáveis o valor da Estatística  $F$  Multivariada, para o teste da diferença entre os centroides dos grupos. A variável que maximiza o valor da estatística  $F$  também minimiza o  $L^*$ , que é uma medida de discriminação entre os grupos.

Posteriormente, é realizada a interpretação dos resultados, em que o valor do coeficiente  $\beta_i$  para uma determinada variável independente depende das outras variáveis independentes que fazem parte da função discriminante. Por fim, procede-se com a avaliação da validade da análise discriminante, em que os coeficientes  $\beta_i$  estimados são multiplicados pelos valores das variáveis independentes na amostra retida, a fim de gerar valores discriminantes para os casos nessa amostra (MALHOTRA, 2011).

Para consultas mais detalhadas sobre a análise discriminante, recomenda-se referências como Hair et al. (2009), Malhotra (2011) e Mingoti (2005).

## 4. Procedimento e base de dados

Os procedimentos empíricos desta parte do trabalho consistem em um conjunto de análises dividido em dois blocos, um relacionado às análises de eficiência em termos geográficos e outro em termos setoriais. Vale destacar que os procedimentos foram alterados em relação ao projeto original. Tais alterações foram necessárias em razão, principalmente, da inexistência de dados.

No projeto original, as análises seriam realizadas segundo óticas: global e FNE. Por sua vez, o modelo global teria os recortes geográfico e setorial, enquanto o modelo FNE consideraria os recortes de beneficiários e de CNAEs. Contudo, em todos os modelos propostos, a variável faturamento das empresas estaria definida como produto. Devido sua ausência nos bancos de dados disponibilizados, por si só, inviabilizou os recortes propostos no modelo global, uma vez que o faturamento das empresas seria considerado como único produto.

Outro problema detectado foi a inexistência de dados em diversos períodos, principalmente para os anos iniciais. Com isso, o procedimento de avaliação intertemporal utilizando-se análises de janela ficou inviabilizado.

Assim, de forma a proceder com as análises estática e temporal de eficiência, optou-se por modelos em dois blocos, um referente ao recorte regional e outro ao recorte setorial. Sob a ótica regional, foi necessário, ainda, utilizar as DMUs de forma mais agregada, isto é, agrupando-se as informações dos beneficiários segundo a região geográfica imediata à qual pertencem.

O detalhamento dos procedimentos realizados será apresentado a seguir.

### 4.1 Modelo regional

No modelo denominado regional, o objetivo é verificar onde ocorreram maiores índices de eficiência das aplicações de recursos do FNE na geração de emprego e massa salarial, bem como identificar as mudanças nas medidas de eficiência ao longo do período de 2000 a 2018.

Nesse modelo, as unidades tomadoras de decisão (*decision making unit* - DMUs) são todas as regiões geográficas imediatas do Nordeste e da área de abrangência da Sudene em Minas Gerais e no Espírito Santo.

Novamente, cabe salientar que houve alterações em relação aos modelos propostos originalmente, com o objetivo de adequar os procedimentos à disponibilidade de informações. Inicialmente, pensou-se em utilizar os municípios das regiões atendidas como sendo as DMUs. Contudo, para vários desses municípios não havia disponibilidade de informações, principalmente nos anos iniciais.

Para contornar essa dificuldade, foi necessária uma primeira agregação, passando-se a utilizar as regiões geográficas imediatas como sendo as DMUs. Em outras palavras, os dados de insumos e produtos referem-se aos somatórios das informações de todos os CNPJs registrados em cada região imediata.

Mesmo utilizando o banco de dados agregados por região imediata, ainda persistiram ausência de informações para diversas DMUs ao longo do período avaliado. Essa ausência impossibilita a análise temporal com base em mudanças anuais. Assim, foi necessária uma segunda agregação, desta vez por intervalos de tempo. Optou-se por agrupar as informações em três períodos distintos: de 2000 a 2008, de 2009 a 2013 e de 2014 a 2018. Uma vez que os tamanhos dos períodos são distintos, o primeiro contendo informações de nove anos e os dois últimos com informações de cinco anos, foram utilizados os valores médios das variáveis em cada período.

Após as agregações regional e temporal, a base de dados final ficou constituída por informações referentes às regiões geográficas imediatas (DMUs) em três fronteiras, isto é, uma fronteira para cada intervalo de tempo considerado. A partir dessa base de dados, foi possível avaliar as medidas de eficiência isoladamente em cada fronteira, bem como medir as mudanças ocorridas entre os intervalos. Para tanto, foram utilizadas as seguintes variáveis:

- Insumo: valor financiado pelo FNE;
- Produtos: número de empregados e massa salarial.

Os dados referentes aos financiamentos foram fornecidos pela Sudene, enquanto os valores de emprego e massa salarial foram retirados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

Antes de executar os modelos de eficiência, foi necessário verificar a existência de *outliers* nos dados, bem como a possibilidade de existirem diferentes fronteiras de eficiência entre as regiões analisadas. O teste de detecção de *outliers* foi realizado para evitar que informações discrepantes prejudiquem a correta obtenção das medidas de eficiência. Justifica-se seu uso na medida em que as análises não paramétricas de eficiência são sensíveis à presença de *outliers*, podendo sua presença distorcer toda a fronteira que servirá de referência para as unidades avaliadas.

O teste de *outliers* foi conduzido para as três fronteiras isoladamente, pressupondo-se retornos variáveis e orientação produto. Identificada uma DMU discrepante, a região foi removida das análises, evitando-se, assim, que o *outlier* interferisse nos resultados. Isso significa que uma região imediata identificada como *outlier* em uma ou mais fronteiras foi removida, permitindo a comparação de um mesmo conjunto de DMUs em todas as análises.

Após a eliminação das DMUs consideradas como *outliers*, o próximo passo consistiu na obtenção das medidas de eficiência para cada intervalo de tempo, utilizando-se a análise envoltória de dados (DEA) sob a pressuposição de retornos variáveis e orientação produto. É importante destacar que os valores das medidas de eficiência obtidos para os três intervalos de tempo não podem ser comparados entre si, uma vez que as DMUs podem pertencer a fronteiras distintas, como será abordado mais adiante.

Para cada período, foram realizadas análises, agregando-se os resultados nos seguintes blocos: por Unidade da Federação; por localização na região do semiárido; por tipologia segundo a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR); e por estratos de medidas de pura eficiência técnica.

Para esse último bloco de análises, as DMUs foram divididas em três grupos de mesma frequência, de acordo com o valor alcançado no modelo de eficiência com retornos variáveis, ou seja, 1/3 de DMUs com menor eficiência, 1/3 com eficiência intermediária e 1/3 de maior eficiência. Em seguida, foram feitas análises comparando-se os valores médios de diversos indicadores para esses três grupos de regiões imediatas.

Além das análises estáticas das fronteiras nos três intervalos de tempo, foram realizadas técnicas que permitem abordagens temporais na eficiência. Para isso, optou-se pelo Índice de Malmquist, o qual permite a obtenção da medida de mudança na eficiência técnica ao longo do tempo, conhecido como efeito emparelhamento, conforme apresentado anteriormente. O procedimento foi conduzido separadamente, ou seja, considerando-se as mudanças entre os períodos 1 (2000/2008) e 2 (2009/2013), e as mudanças entre os períodos 2 (2009/2013) e 3 (2014/2018).

Para cada mudança, foram realizadas análises, agregando-se os resultados nos seguintes blocos: por Unidade da Federação; por localização na região do semiárido; por tipologia segundo a Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR); e por estratos de mudança na pura eficiência técnica.

Para esse último bloco, as DMUs foram divididas em dois grupos: um grupo das que tiveram ganho de eficiência no período e outro com as DMUs que apresentaram perda de eficiência. Vale ressaltar que, como nos modelos anteriores, foi utilizada a medida de pura eficiência, considerando-se retornos variáveis à escala. Em seguida, foram feitas análises comparando-se os valores médios de diversos indicadores para os dois grupos de regiões.

Após apresentar o comportamento dos índices de mudança na eficiência, foi realizada a análise discriminante, objetivando identificar as variáveis que possam efetivamente estar discriminando as DMUs que obtiveram ganhos de eficiência daquelas que tiveram perda relativa. Tal procedimento foi conduzido para os dois intervalos isoladamente, uma vez que variáveis que discriminam um momento do tempo podem não ser as mesmas em todo período avaliado. As seguintes variáveis foram utilizadas nas análises discriminantes:

- População residente (2018)
- Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (2010)
- Percentual da população com ensino superior completo (2010)
- Taxa de mortalidade infantil até um ano (2010)
- Densidade populacional (2018)
- Percentual da população com água encanada (2010)
- Produto Interno Bruto (2018)
- Participação da agropecuária no valor adicionado total (2018)

- Participação da indústria no valor adicionado total (2018)
- Participação dos serviços no valor adicionado total (2018)
- Participação do setor público no valor adicionado total (2018)
- Percentual do valor contratado no FNE destinado ao custeio (média 2000/2018)
- Percentual do valor contratado no FNE destinado ao capital de giro (média 2000/2018)
- Percentual do valor contratado no FNE destinado ao investimento (média 2000/2018)
- Percentual do valor contratado no FNE para outros destinos (média 2000/2018)
- Valor contratado no FNE (média 2000/2018)
- Valor da massa salarial (média 2000/2018)
- Número total de trabalhadores (média 2000/2018)
- Medida de pura eficiência técnica obtida no período inicial da mudança.

A incorporação desta última variável na análise permite verificar se a eficiência inicial pode discriminar o comportamento da mudança, fornecendo evidências sobre uma possível convergência, como será visto a seguir.

Após as análises estáticas e intertemporais das medidas de eficiência, foram realizados procedimentos que visam identificar se houve convergência na eficiência da aplicação dos recursos do FNE na geração de emprego e renda. Para isso, foi utilizado o modelo de  $\beta$ -Convergência absoluta, partindo-se da hipótese de que DMUs que apresentaram menores índices iniciais de eficiência tendem a ter mudanças maiores nessas medidas ao longo do tempo.

Para o modelo de  $\beta$ -Convergência, utilizou-se a taxa de mudança na eficiência técnica (efeito emparelhamento) sendo explicada pelo nível de eficiência inicial, calculado pelo modelo DEA, ambos conduzidos com retornos variáveis e orientação produto. Foram feitos testes de convergência, tanto para a mudança do período 1 para o período 2, quanto do período 2 para o período 3.

Contudo, mesmo identificando a existência de convergência, não se pode afirmar que tal convergência está ocorrendo para situações melhores ou piores. Isso significa que as medidas de eficiência podem estar se aproximando, tanto para patamares superiores quanto para inferiores.

Para identificar essa trajetória, foram realizados testes de verificação de igualdade nas fronteiras. O procedimento foi conduzido comparando-se pares de fronteiras, isto é, fronteira do período 1 (2000/2008) com a do período 2 (2009/2013), período 1 com período 3 (2014/2018), e, por fim, período 2 com período 3.

Caso a hipótese de existência de diferentes fronteiras seja confirmada, pode-se então afirmar que cada intervalo de tempo avaliado possui sua própria fronteira de eficiência. Por fim, para verificar se determinada fronteira está em patamar superior ou inferior à outra, realizam-se testes de igualdade de médias entre elas.

Em síntese, os procedimentos utilizados permitem não somente identificar se houve convergência nas medidas de eficiência da alocação de recursos do FNE, mas também apontar o sentido dessa convergência. Ademais, uma vez que foram consideradas duas mudanças, pode-se verificar se a segunda mudança reforçou o processo registrado num primeiro momento ou se foram em sentido contrário.

## 4.2 Modelo setorial

No modelo denominado setorial, o objetivo é verificar em quais setores da economia ocorreram maiores índices de eficiência das aplicações de recursos do FNE na geração de emprego e massa salarial, bem como identificar as mudanças nessas medidas ao longo do período de 2000 a 2018.

Nesse modelo, as unidades tomadoras de decisão (*decision making unit* - DMUs) são as diferentes atividades econômicas, definidas pela Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Os procedimentos utilizados no modelo setorial são similares aos apresentados para o modelo geográfico. A diferença está na unidade de análise considerada, ou seja, as DMUs do modelo setorial referem-se às somas dos valores de insumo e produtos referentes a determinado CNAE.

No intuito de padronizar os procedimentos, a construção da base de dados para o modelo setorial também foi feita agregando-se as informações

em três períodos: de 2000 a 2008, de 2009 a 2013 e de 2014 a 2018. Uma vez que os tamanhos dos períodos são distintos, foram utilizados os valores médios das variáveis em cada período.

A base de dados final ficou constituída por informações referentes aos CNAEs (DMUs) em três fronteiras, isto é, uma fronteira para cada intervalo de tempo considerado. A partir dessa base de dados, foi possível avaliar as medidas de eficiência isoladamente em cada fronteira, bem como medir as mudanças ocorridas entre os intervalos. Para tanto, foram utilizadas as seguintes variáveis:

- Insumo: valor financiado pelo FNE;
- Produtos: número de empregados e massa salarial.

Os dados referentes aos financiamentos foram fornecidos pela Sudene, enquanto os valores de emprego e massa salarial foram retirados da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS).

Com o banco de dados contendo as informações setoriais por CNAE, utilizou-se a mesma sequência de análises abordadas para o modelo regional, resumidas a seguir:

1. Realização de testes de detecção de *outliers* isoladamente para as fronteiras, ou seja, para cada intervalo de tempo considerado.
2. Eliminação de CNAEs identificados como *outlier* em uma ou mais fronteiras.
3. Obtenção das medidas de eficiência para as DMUs nas diferentes fronteiras, utilizando-se a análise envoltória de dados (DEA) sob a pressuposição de retornos variáveis e orientação produto.
4. Realização de análises individualizadas por fronteira, agregando-se os resultados nos seguintes blocos: por divisão e seção, segundo classificação dos CNAEs; e por grupos, segundo estratos de medidas de pura eficiência técnica, onde as DMUs foram divididas de acordo com o valor alcançado no modelo de eficiência com retornos variáveis, ou seja, 1/3 de DMUs com menor eficiência, 1/3 com eficiência intermediária e 1/3 de maior eficiência.
5. Obtenção das mudanças na pura eficiência técnica (efeito emparelhamento), mediante decomposição do Índice de Malmquist. Tal procedimento foi conduzido separadamente, ou seja, considerando-se as mudanças entre os períodos 1 (2000/2008) e 2

- (2009/2013), e as mudanças entre os períodos 2 (2009/2013) e 3 (2014/2018).
6. Realização de análises das mudanças, cujos resultados foram apresentados nos seguintes blocos: por divisão e seção, segundo classificação dos CNAEs; e por estratos de mudança na pura eficiência técnica, onde as DMUs foram divididas em dois grupos, separando-se aquelas que tiveram ganho de eficiência no período daquelas que apresentaram perda de eficiência.
  7. Utilização da análise discriminante para avaliar se existem variáveis que efetivamente discriminam os CNAEs que apresentaram ganhos ou perdas de eficiência. As seguintes variáveis foram utilizadas nas análises discriminantes:
    - Valor contratado no FNE (média 2000/2018)
    - Valor da massa salarial (média 2000/2018)
    - Número total de trabalhadores (média 2000/2018)
    - Percentual do valor contratado no FNE destinado ao custeio (média 2000/2018)
    - Percentual do valor contratado no FNE destinado ao capital de giro (média 2000/2018)
    - Percentual do valor contratado no FNE destinado ao investimento (média 2000/2018)
    - Percentual do valor contratado no FNE para outros destinos (média 2000/2018)
    - Participação do CNAE no somatório do valor contratado por todos CNAEs (*proxy* para quociente setorial)
    - Medida de pura eficiência técnica obtida no período inicial da mudança.
  8. Condução dos testes para verificar a existência de  $\beta$ -convergência nas medidas de eficiência.
  9. Realização de testes de verificação de igualdade nas fronteiras, objetivando avaliar se a convergência ocorreu para patamares superiores ou inferiores.

## 5. Análise da eficiência das regiões geográficas imediatas da Sudene

### 5.1 Evidência da presença de *outliers*

A técnica de análise envoltória de dados (DEA) proposta é sensível à presença de *outliers*, e de forma a garantir a credibilidade dos indicadores de eficiência para as regiões imediatas que compõem o território da Sudene, procedeu-se com a análise dos dados nos três períodos estudados, a saber: Período 1, de 2000 a 2008; Período 2, de 2009 a 2013; e Período 3, de 2014 a 2018. O objetivo é verificar a presença de observações com valores considerados atípicos, os *outliers*. As figuras 7, 8 e 9 apresentam os histogramas de distribuição dos *leverages* para a detecção de *outliers*, para os períodos 1, 2 e 3, respectivamente, considerando a análise em que as regiões imediatas são as DMUs. Cabe ressaltar que, como apresentado na metodologia, o ponto de corte utilizado é 0,02, conforme sugerido por Sousa e Stosic (2005).

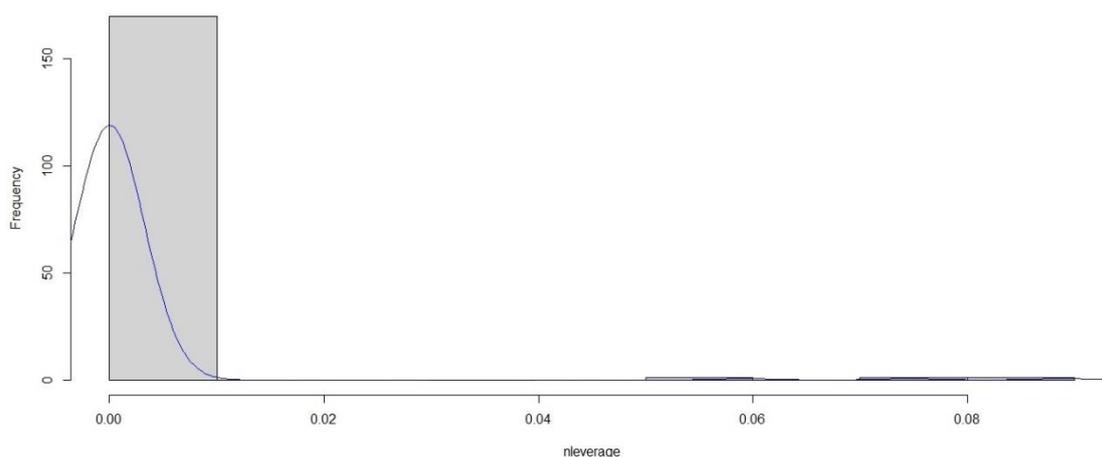


Figura 7. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência das regiões imediatas da Sudene, no Período 1, 2000 a 2008

Fonte: Resultados da pesquisa.

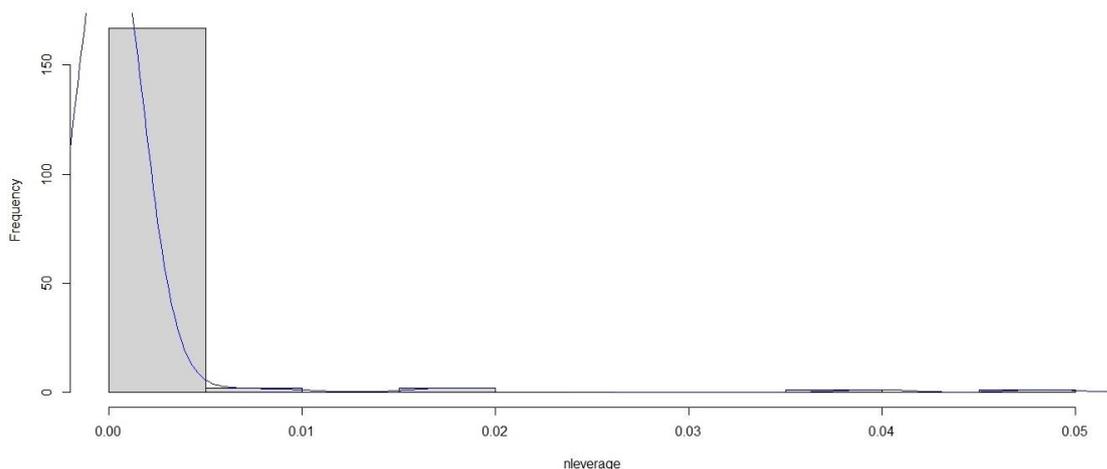


Figura 8. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência das regiões imediatas da Sudene, no Período 2, 2009 a 2013

Fonte: Resultados da pesquisa.

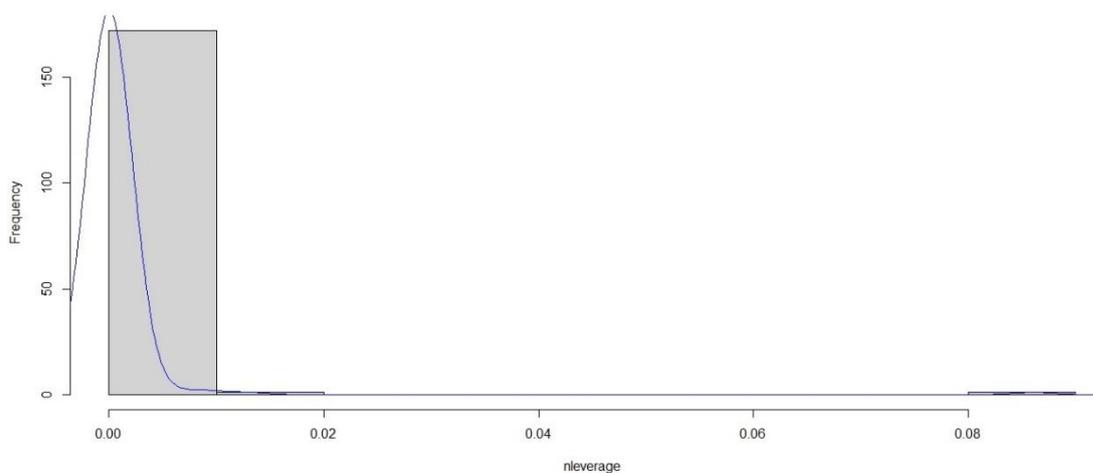


Figura 9. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência das regiões imediatas da Sudene, no Período 3, 2014 a 2018

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nos três períodos analisados, a maioria das regiões imediatas (DMUs) apresentou valor zero de *leverage*, demonstrando que não influenciam a fronteira de eficiência. Contudo, cinco DMUs analisadas apresentaram-se influentes, ou seja, com valores superiores ao ponto de corte, a saber:

- Para o Período 1: Palmares - PE (*leverage* = 0,08882); Carpina - PE (*leverage* = 0,07465); e Teresina - PI (*leverage* = 0,05932);
- Para o Período 2: Guanhães - MG (*leverage* = 0,04845); e

- Para o Período 3: Cururupu - MA (*leverage* = 0,08614).

A ocorrência de observações discrepantes em relação à média é suficiente para deslocar a fronteira e aumentar o nível médio dessa eficiência de forma artificial, comprometendo o nível de eficiência das demais DMUs. Diante da detecção dos cinco *outliers* apresentados, eles foram excluídos da amostra para evitar possíveis prejuízos na fronteira de eficiência e, conseqüentemente, nos resultados do estudo.

Cabe ressaltar que os *outliers* foram retirados de todos os períodos analisados, independente se não foram considerados *outliers* em algum dos anos. Isso foi feito de forma a manter uma amostra única para toda a análise. É importante mencionar, ainda, que a indicação de uma DMU como *outlier* não deve prejudicar as empresas/municípios que a compõe na proposição de políticas de financiamento ou qualquer outra política pública, sendo essa detecção e exclusão da amostra apenas uma decisão de caráter metodológico e voltado para a busca de resultados mais efetivos.

## 5.2 Eficiência técnica no Período 1 (2000 a 2008)

A análise da eficiência técnica locacional, definida como sendo o impacto do valor contratado pelo FNE na remuneração e trabalho nas regiões imediatas que compõem a Sudene<sup>4</sup>, avaliou 169 DMUs, visto a identificação de cinco regiões imediatas consideradas *outliers*, conforme analisado na seção anterior (Carpina - PE, Cururupu - MA, Guanhões - MG, Palmares - PE e Teresina - PI).

Toda a análise de eficiência técnica é realizada considerando retornos variáveis à escala, conforme justificado na metodologia. Contudo, as tabelas também apresentam os resultados para a eficiência técnica com retornos constantes e a eficiência de escala, de forma a permitir análises além do escopo proposto neste trabalho.

A Tabela 1 apresenta as eficiências calculadas para as 169 regiões imediatas analisadas, em ordem alfabética, para o Período 1, que compreende os anos de 2000 a 2008. A eficiência média considerando

---

<sup>4</sup> A Sudene é composta por 174 regiões imediatas.

retornos variáveis foi de 44,07%, com desvio-padrão de 0,256. De posse dessas estatísticas, observa-se um coeficiente de variação de 58,13%, indicando uma alta dispersão da eficiência calculada.

Tabela 1. Medidas de eficiências técnicas e de escala das regiões imediatas da Sudene, Período 1, 2000 a 2008

Região imediata	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
Açailândia - MA	0,146	0,462	0,316
Acaraú - CE	0,035	0,044	0,796
Açu - RN	0,226	0,326	0,694
Afogados da Ingazeira - PE	0,029	0,118	0,247
Águas Formosas - MG	0,351	0,438	0,801
Alagoinhas - BA	0,142	0,200	0,708
Almenara - MG	0,079	0,080	0,995
Amarante - Água Branca - Regeneração - PI	0,564	0,568	0,994
Aracaju - SE	0,254	0,571	0,445
Aracati - CE	0,041	0,065	0,634
Araçuaí - MG	0,199	0,200	0,998
Arapiraca - AL	0,568	0,772	0,736
Araripina - PE	0,349	0,381	0,916
Arcoverde - PE	0,481	0,510	0,944
Atalaia - AL	0,299	0,530	0,564
Bacabal - MA	0,440	0,445	0,989
Balsas - MA	0,055	0,189	0,288
Barra do Corda - MA	0,166	0,247	0,673
Barras - PI	0,795	1,000	0,795
Barreiras - BA	0,166	0,334	0,496
Barreirinhas - MA	0,339	0,342	0,992
Barreiros - Sirinhaém - PE	0,195	0,218	0,897
Belo Jardim - Pesqueira - PE	0,657	0,985	0,667
Bom Jesus - PI	0,352	0,357	0,987
Bom Jesus da Lapa - BA	0,452	0,458	0,986
Brejo Santo - CE	0,195	0,198	0,983
Brumado - BA	0,191	0,211	0,904
Caicó - RN	0,635	0,646	0,983
Cajazeiras - PB	0,320	0,360	0,887
Camacan - BA	0,049	0,059	0,823
Camocim - CE	0,147	0,153	0,961
Campina Grande - PB	0,401	0,580	0,692
Campo Maior - PI	0,465	0,479	0,971
Canguaretama - RN	0,240	0,392	0,613

Região imediata	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
Canindé - CE	0,200	0,203	0,982
Canto do Buriti - PI	0,253	0,261	0,968
Capelinha - MG	0,299	0,301	0,991
Caruaru - PE	0,159	0,254	0,625
Catolé do Rocha - São Bento - PB	0,714	0,727	0,982
Caxias - MA	0,458	0,560	0,817
Chapadinha - MA	0,082	0,091	0,905
Cícero Dantas - BA	0,426	0,426	0,999
Codó - MA	0,344	0,392	0,876
Colatina - ES	0,432	0,623	0,694
Colinas - MA	0,156	0,156	0,995
Conceição do Coité - BA	0,258	0,258	0,997
Corrente - PI	0,198	0,199	0,996
Crateús - CE	0,085	0,093	0,913
Cruz das Almas - BA	0,586	0,589	0,996
Cuité - Nova Floresta - PB	0,166	0,179	0,927
Currais Novos - RN	0,315	0,478	0,659
Delmiro Gouveia - AL	0,307	0,308	0,997
Diamantina - MG	0,396	0,398	0,996
Escada - Ribeirão - PE	0,294	0,453	0,649
Esperantina - PI	0,453	0,473	0,957
Espinosa - MG	0,336	0,342	0,982
Estância - SE	0,349	0,384	0,907
Euclides da Cunha - BA	0,337	0,338	0,997
Eunápolis - Porto Seguro - BA	0,238	0,298	0,799
Feira de Santana - BA	0,076	0,148	0,516
Florianópolis - PI	0,560	0,617	0,907
Fortaleza - CE	0,157	0,890	0,176
Garanhuns - PE	0,374	0,445	0,841
Goiana - Timbaúba - PE	0,700	1,000	0,700
Governador Nunes Freire - MA	0,227	0,279	0,814
Guanambi - BA	0,508	0,512	0,992
Guarabira - PB	0,528	0,531	0,994
Icó - CE	0,248	0,249	0,996
Iguatu - CE	0,279	0,335	0,831
Ilhéus - Itabuna - BA	0,355	0,472	0,752
Imperatriz - MA	0,193	0,392	0,494
Ipiauí - BA	0,596	0,599	0,995
Irecê - BA	0,368	0,370	0,994
Itabaiana - PB	0,299	0,300	0,995
Itabaiana - SE	0,240	0,341	0,705

Região imediata	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
Itaberaba - BA	0,209	0,212	0,987
Itapagé - CE	0,647	0,718	0,901
Itapecuru Mirim - MA	0,429	0,520	0,826
Itapetinga - BA	0,471	0,696	0,677
Itapipoca - CE	0,045	0,057	0,799
Itaporanga - PB	0,759	0,767	0,989
Jacobina - BA	0,357	0,584	0,612
Janaúba - MG	0,401	0,495	0,810
Januária - MG	0,068	0,092	0,742
Jequié - BA	0,409	0,475	0,861
Jeremoabo - BA	0,225	0,236	0,954
João Câmara - RN	0,144	0,158	0,914
João Pessoa - PB	0,239	0,579	0,413
Juazeiro - BA	0,606	0,950	0,638
Juazeiro do Norte - CE	0,431	0,537	0,804
Lagarto - SE	0,485	0,618	0,784
Limoeiro - PE	0,235	0,238	0,984
Linhares - ES	0,298	0,521	0,571
Maceió - AL	0,274	1,000	0,274
Mamanguape - Rio Tinto - PB	0,202	0,305	0,662
Monteiro - PB	1,000	1,000	1,000
Montes Claros - MG	0,140	0,211	0,664
Mossoró - RN	0,248	0,405	0,612
Natal - RN	0,315	0,632	0,498
Nazaré - Maragogipe - BA	0,122	0,123	0,988
Nossa Senhora da Glória - SE	0,552	0,765	0,722
Nova Venécia - ES	0,280	0,281	0,999
Oeiras - PI	0,339	0,345	0,983
Palmeira dos Índios - AL	0,518	0,525	0,986
Pão de Açúcar - Olho d'Água das Flores - Batalha - AL	1,000	1,000	1,000
Parnaíba - PI	0,413	0,468	0,883
Patos - PB	0,249	0,388	0,641
Pau dos Ferros - RN	0,505	0,506	0,999
Paulistana - PI	0,138	0,139	0,992
Paulo Afonso - BA	0,207	0,289	0,718
Pedra Azul - MG	0,312	0,312	0,999
Pedreiras - MA	0,448	0,450	0,995
Penedo - AL	0,097	0,155	0,621
Petrolina - PE	0,201	0,467	0,431
Picos - PI	0,428	0,434	0,986

Região imediata	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
Pinheiro - MA	0,479	0,481	0,997
Pirapora - MG	0,100	0,174	0,573
Piripiri - PI	0,388	0,393	0,986
Pombal - PB	0,383	0,388	0,987
Porto Calvo - São Luís do Quitunde - AL	0,410	0,429	0,954
Presidente Dutra - MA	0,420	0,423	0,993
Princesa Isabel - PB	0,286	0,305	0,938
Propriá - SE	0,337	0,452	0,747
Quixadá - CE	0,347	0,377	0,921
Recife - PE	0,259	0,964	0,268
Redenção-Acarape - CE	0,538	0,681	0,791
Ribeira do Pombal - BA	0,262	0,264	0,995
Russas - Limoeiro do Norte - CE	0,213	0,235	0,909
Salgueiro - PE	1,000	1,000	1,000
Salinas - MG	0,145	0,171	0,849
Salvador - BA	0,187	1,000	0,187
Santa Cruz - RN	0,252	0,857	0,294
Santa Inês - MA	0,312	0,352	0,886
Santa Maria da Vitória - BA	0,047	0,073	0,648
Santana do Ipanema - AL	0,243	0,245	0,994
Santo Antônio - Passa e Fica - Nova Cruz - RN	0,676	0,704	0,961
Santo Antônio de Jesus - BA	0,791	0,798	0,991
São Benedito - Ipu - Guaraciaba do Norte - Tianguá - CE	0,413	0,472	0,875
São Francisco - MG	0,524	0,527	0,995
São João do Piauí - PI	0,704	0,780	0,902
São João dos Patos - MA	0,290	0,292	0,993
São Luís - MA	0,250	0,946	0,264
São Mateus - ES	0,097	0,152	0,634
São Miguel dos Campos - AL	0,415	0,681	0,609
São Paulo do Potengi - RN	0,153	0,153	0,997
São Raimundo Nonato - PI	0,836	0,837	1,000
Seabra - BA	0,884	0,888	0,996
Senhor do Bonfim - BA	0,421	0,424	0,991
Serra Talhada - PE	0,239	0,277	0,865
Serrinha - BA	0,516	0,549	0,940
Simplício Mendes - PI	0,390	0,391	0,996
Sobral - CE	0,790	1,000	0,790
Sousa - PB	0,389	0,425	0,914
Sumé - PB	0,273	0,275	0,993
Surubim - PE	0,224	0,246	0,908

Região imediata	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
Tauá - CE	0,313	0,318	0,984
Teixeira de Freitas - BA	0,034	0,074	0,469
Teófilo Otoni - MG	0,764	0,776	0,984
Timon - MA	0,970	0,975	0,995
Tutóia - Araisos - MA	0,191	0,192	0,995
Unaí - MG	0,757	0,811	0,933
União dos Palmares - AL	0,585	0,809	0,724
Uruçuí - PI	0,121	0,193	0,626
Valença - BA	0,005	0,017	0,309
Valença do Piauí - PI	0,646	0,653	0,990
Viana - MA	0,138	0,139	0,991
Vitória da Conquista - BA	0,196	0,247	0,795
Vitória de Santo Antão - PE	0,416	1,000	0,416
Xique-Xique - Barra - BA	0,310	0,365	0,851
Média	0,351	0,441	0,818

Nota: ET RC: eficiência técnica – retornos constantes à escala; ET RV: eficiência técnica – retornos variáveis à escala

Fonte: Resultados da pesquisa.

Foram identificadas nove regiões imediatas com 100% de eficiência com retornos variáveis, a saber: Barras - PI; Goiana-Timbaúba - PE; Maceió - AL, Monteiro - PB; Pão de Açúcar - Olho d'Água das Flores - Batalha - AL; Sagueiro - PE; Salvador - BA; Sobral - CE; e Vitória de Santo Antão - PE.

Observa-se que as regiões imediatas eficientes se encontram localizadas em diferentes estados e apresentam dimensões populacionais distintas, com uma das menores regiões imediatas da Sudene (Monteiro - PB, com 56.296 habitantes, sétima menor região da amostra) e a terceira maior região imediata, que é Salvador (com quase quatro milhões de habitantes). As regiões eficientes também se diferenciam entre interior (6) e região metropolitana (3), e quanto à classificação de semiárido (4) e não semiárido (5), o que indica que esses fatores, a princípio, não impactam diretamente na região imediata ser 100% eficiente na alocação do FNE gerando emprego e renda. Quanto à classificação da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), observa-se que as DMUs 100% eficientes se encontram definidas como regiões Dinâmica (4), Estagnada (2), Alta Renda (2) e Baixa Renda (1). Ademais, também não há um padrão quanto ao

volume contratado pelo FNE e os quantitativos dos produtos (remuneração e trabalhadores).

Por outro lado, as cinco piores eficiências ocorreram nas regiões imediatas de Valença - BA, Acaraú - CE, Itapipoca - CE, Camacan - BA e Aracati - CE. Essas regiões não estão localizadas em região metropolitana, sendo que três são definidas como semiárido e caracterizadas como regiões estagnadas ou de baixa renda, segundo o nível de desenvolvimento regional.

Em uma análise dos estados que integram a Sudene (Tabela 2), observa-se que o estado com maior média de eficiência foi Alagoas (0,587) e a menor média de eficiência ficou com o estado de Minas Gerais (0,355).

Tabela 2. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala dos estados da Sudene, Período 1, 2000 a 2008

Estado	ET RC (PI)	ET RV (PI)	Escala (PI)
Alagoas	0,429	0,587	0,769
Bahia	0,324	0,398	0,811
Ceará	0,285	0,368	0,836
Espírito Santo	0,277	0,394	0,725
Maranhão	0,311	0,396	0,814
Minas Gerais	0,325	0,355	0,887
Paraíba	0,414	0,474	0,868
Pernambuco	0,363	0,535	0,710
Piauí	0,447	0,477	0,940
Rio Grande do Norte	0,337	0,478	0,748
Sergipe	0,370	0,522	0,718
Média	0,351	0,441	0,818

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a análise da localização na região do semiárido, observa-se que a eficiência técnica média foi inferior nas regiões definidas como semiárido, sendo as médias estatisticamente diferentes. Ao observar as médias estaduais, as regiões fora do semiárido possuem as maiores médias, como em Pernambuco (0,727), em Alagoas (0,587) e no Piauí (0,555). Apesar disso, há estados em que a região semiárida apresenta médias superiores às regiões não semiáridas, com Bahia, Paraíba, Rio Grande do Norte e Sergipe. Tais resultados podem ser observados nas tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala do território da Sudene, Período 1, 2000 a 2008, segundo a localização na região do semiárido

Região do semiárido	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
Sim	0,359	0,422	0,860
Não	0,338	0,470	0,750
Média	0,351	0,441	0,818

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 4. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala dos estados da Sudene, Período 1, 2000 a 2008, segundo a localização na região do semiárido

Estados / Semiárido	ET RC (P1)		ET RV (P1)		Escala (P1)	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Alagoas	0,517	0,378	0,520	0,625	0,994	0,640
Bahia	0,344	0,282	0,405	0,384	0,850	0,729
Ceará	0,285	-	0,368	-	0,836	-
Espírito Santo	-	0,277	-	0,394	-	0,725
Maranhão	-	0,311	-	0,396	-	0,814
Minas Gerais	0,205	0,462	0,233	0,495	0,869	0,909
Paraíba	0,444	0,221	0,479	0,442	0,918	0,538
Pernambuco	0,359	0,373	0,447	0,727	0,766	0,586
Piauí	0,445	0,456	0,461	0,555	0,969	0,793
Rio Grande do Norte	0,347	0,240	0,487	0,392	0,761	0,613
Sergipe	0,396	0,356	0,553	0,506	0,714	0,721
Média	0,359	0,338	0,422	0,470	0,860	0,750

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a classificação da PNDR, conforme Tabela 5, observa-se que as regiões de alta renda apresentaram a maior eficiência média, muito superior às demais classificações. A pior média está nas regiões consideradas de baixa renda. Ao relacionar essa classificação de forma estadual (Tabela 6), observa-se as maiores médias nas regiões alagoanas, baianas e pernambucanas de alta renda (1,000; 1,000; e 0,964, respectivamente). A menor média é encontrada nas regiões estagnadas do Ceará (0,150).

Tabela 5. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala do território da Sudene, Período 1, 2000 a 2008, segundo a classificação da PNDR

PNDR	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
Alta renda	0,219	0,964	0,226
Baixa renda	0,337	0,401	0,868
Dinâmica	0,376	0,444	0,839
Estagnada	0,348	0,441	0,782
Média	0,351	0,441	0,818

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 6. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala dos estados da Sudene, Período 1, 2000 a 2008, segundo a classificação da PNDR

Estado / PNDR	ET RC (P1)				ET RV (P1)				Escala (P1)			
	Alta renda	Baixa renda	Dinâmica	Estagnada	Alta renda	Baixa renda	Dinâmica	Estagnada	Alta renda	Baixa renda	Dinâmica	Estagnada
AL	0,274	0,385	0,534	-	1,000	0,515	0,591	-	0,274	0,745	0,929	-
BA	0,187	0,337	0,290	0,338	1,000	0,340	0,342	0,402	0,187	0,993	0,795	0,802
CE	0,157	0,322	0,200	0,127	0,890	0,374	0,203	0,150	0,176	0,882	0,982	0,772
ES	-	-	-	0,277	-	-	-	0,394	-	-	-	0,725
MA	-	0,341	0,055	0,170	-	0,405	0,189	0,427	-	0,889	0,288	0,405
MG	-	0,312	0,312	0,350	-	0,312	0,335	0,399	-	0,999	0,922	0,804
PB	-	0,306	0,513	0,452	-	0,412	0,547	0,475	-	0,781	0,912	0,943
PE	0,259	0,221	0,404	0,436	0,964	0,291	0,444	0,665	0,268	0,789	0,757	0,701
PI	-	0,605	0,425	0,437	-	0,611	0,457	0,477	-	0,992	0,936	0,924
RN	-	-	0,337	-	-	-	0,478	-	-	-	0,748	-
SE	-	0,349	0,383	0,337	-	0,384	0,574	0,452	-	0,907	0,664	0,747
Média	0,219	0,337	0,376	0,348	0,964	0,401	0,444	0,441	0,226	0,868	0,839	0,782

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma a classificar os níveis de eficiência, procedeu-se com a distribuição da eficiência técnica com retornos variáveis através de estratos de eficiência. Foram definidos os tercis denominados Menor (eficiência), (eficiência) Intermediária e Maior (eficiência). A Tabela 7 apresenta o quantitativo de regiões imediatas por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência técnica. Já a Figura 10 apresenta a distribuição espacial dos estratos de eficiência técnica, considerando retornos variáveis à escala.

Tabela 7. Número de regiões imediatas por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Estados / Estratos de ET RV	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	2	2	7	11
Bahia	15	9	10	34
Ceará	9	4	5	18
Espírito Santo	2	0	2	4
Maranhão	8	9	4	21
Minas Gerais	6	6	3	15
Paraíba	3	6	6	15
Pernambuco	6	4	6	16
Piauí	4	8	6	18
Rio Grande do Norte	2	5	4	11
Sergipe	0	3	3	6
Total Geral	57	56	56	169

Fonte: Resultados da pesquisa.

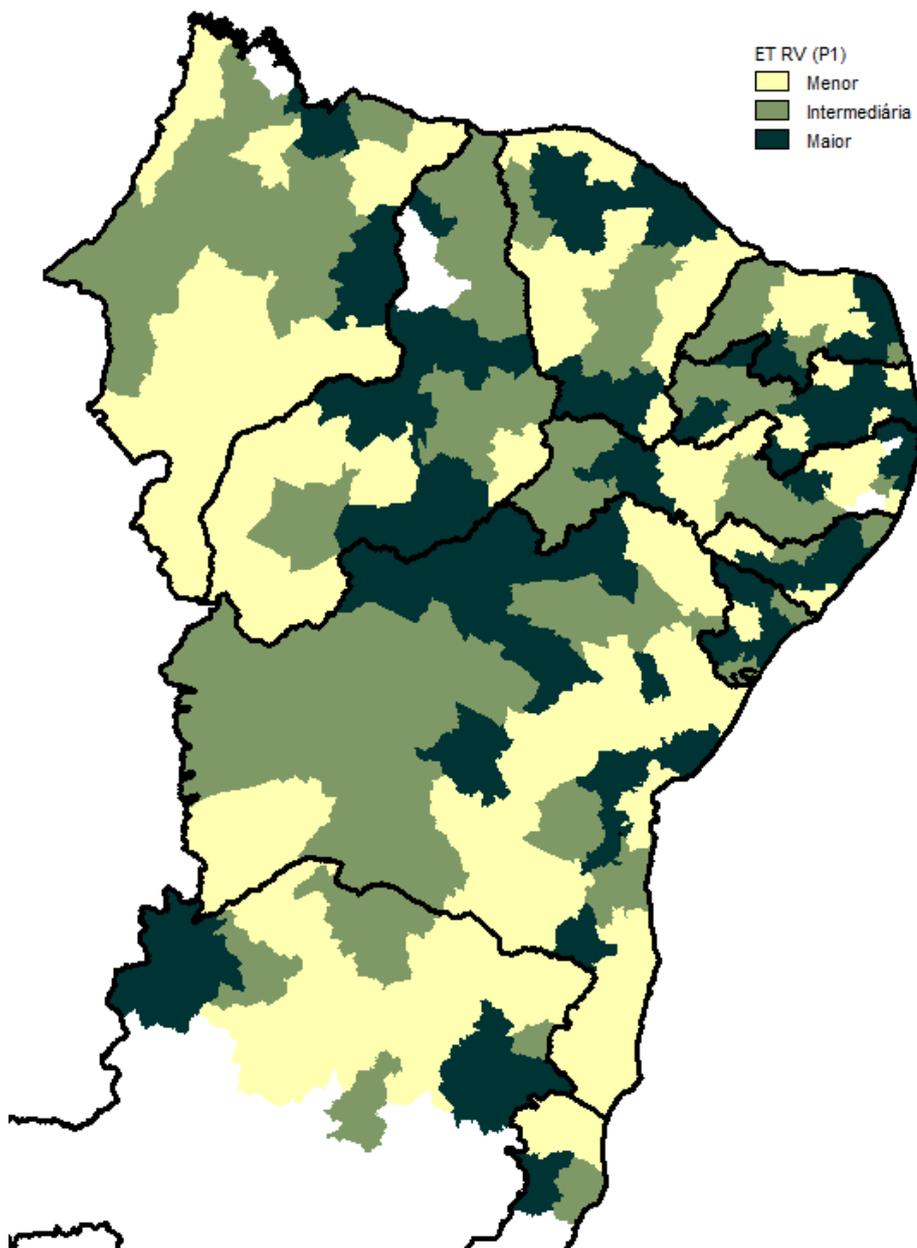


Figura 10. Regiões imediatas da Sudene, classificadas segundo estratos de eficiência técnica (retornos variáveis), Período 1, 2000 a 2008

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 8 apresenta a participação de cada estrato de eficiência por estado. O estado com mais da metade das regiões imediatas no grupo de maiores eficiências é Alagoas. Já os estados do Ceará e do Espírito Santo apresentam os maiores quantitativos de regiões imediatas no grupo de menor eficiência.

Tabela 8. Participação percentual das regiões imediatas de cada estrato de eficiência por unidade federativa, Período 1, 2000 a 2008

Estados / Estratos de ET RV	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	18,18%	18,18%	63,64%	100,00%
Bahia	44,12%	26,47%	29,41%	100,00%
Ceará	50,00%	22,22%	27,78%	100,00%
Espírito Santo	50,00%	0,00%	50,00%	100,00%
Maranhão	38,10%	42,86%	19,05%	100,00%
Minas Gerais	40,00%	40,00%	20,00%	100,00%
Paraíba	20,00%	40,00%	40,00%	100,00%
Pernambuco	37,50%	25,00%	37,50%	100,00%
Piauí	22,22%	44,44%	33,33%	100,00%
Rio Grande do Norte	18,18%	45,45%	36,36%	100,00%
Sergipe	0,00%	50,00%	50,00%	100,00%
Total	33,73%	33,14%	33,14%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alternativamente, a Tabela 9 apresenta a participação de cada estado na composição dos estratos de eficiência.

Tabela 9. Participação percentual das regiões imediatas de cada unidade federativa por estrato de eficiência, Período 1, 2000 a 2008

Estados / Estratos de ET RV	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	3,51%	3,57%	12,50%	6,51%
Bahia	26,32%	16,07%	17,86%	20,12%
Ceará	15,79%	7,14%	8,93%	10,65%
Espírito Santo	3,51%	0,00%	3,57%	2,37%
Maranhão	14,04%	16,07%	7,14%	12,43%
Minas Gerais	10,53%	10,71%	5,36%	8,88%
Paraíba	5,26%	10,71%	10,71%	8,88%
Pernambuco	10,53%	7,14%	10,71%	9,47%
Piauí	7,02%	14,29%	10,71%	10,65%
Rio Grande do Norte	3,51%	8,93%	7,14%	6,51%
Sergipe	0,00%	5,36%	5,36%	3,55%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 10, 11 e 12 apresentam a divisão dos estratos de eficiência segundo a classificação das regiões imediatas em semiárido ou não. É interessante observar que a divisão das regiões segundo essa classificação regional não apresenta grandes diferenças entre os tercís de eficiência técnica, indicando que a localização ou não no semiárido não apresenta impacto na definição da DMU como Menor eficiência, eficiência Intermediária ou Maior eficiência.

Tabela 10. Número de regiões imediatas do semiárido e não semiárido, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	37	36	31	104
Não	20	20	25	65
Total	57	56	56	169

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 11. Participação percentual de cada estrato de eficiência, por regiões imediatas do semiárido e não semiárido, Período 1, 2000 a 2008

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	35,58%	34,62%	29,81%	100,00%
Não	30,77%	30,77%	38,46%	100,00%
Total	33,73%	33,14%	33,14%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 12. Participação percentual das regiões imediatas do semiárido e não semiárido por estrato de eficiência, Período 1, 2000 a 2008

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	64,91%	64,29%	55,36%	61,54%
Não	35,09%	35,71%	44,64%	38,46%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a classificação da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), observa-se que as regiões imediatas consideradas de alta renda apresentam índices de eficiência técnica inseridos no estrato Maior,

indicando que essas regiões tendem a alocar mais eficientemente os recursos do FNE na geração de emprego e renda. Por outro lado, as regiões de baixa renda, dinâmicas e estagnadas apresentam-se dispersas entre os três estratos de eficiência, indicando que algumas regiões imediatas estão aproveitando melhor o financiamento, independente da classificação da PNDR. Tal resultado indica que a classificação da PNDR não determina a que estrato de eficiência a DMU pertence, apesar das regiões de alta renda protagonizarem-se no grupo de maior eficiência. As tabelas 13, 14 e 15 apresentam a relação entre os níveis de desenvolvimento regional e os grupos de eficiência técnica com retornos variáveis.

Tabela 13. Número de regiões imediatas classificadas pela PNDR, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0	0	4	4
Baixa renda	21	19	17	57
Dinâmica	20	21	18	59
Estagnada	16	16	17	49
Total	57	56	56	169

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 14. Participação percentual de cada estrato de eficiência, por classificação das regiões imediatas pelo PNDR, Período 1, 2000 a 2008

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
Baixa renda	36,84%	33,33%	29,82%	100,00%
Dinâmica	33,90%	35,59%	30,51%	100,00%
Estagnada	32,65%	32,65%	34,69%	100,00%
Total	33,73%	33,14%	33,14%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 15. Participação percentual das regiões imediatas da PNDR por estrato de eficiência, Período 1, 2000 a 2008

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0,00%	0,00%	7,14%	2,37%
Baixa renda	36,84%	33,93%	30,36%	33,73%
Dinâmica	35,09%	37,50%	32,14%	34,91%
Estagnada	28,07%	28,57%	30,36%	28,99%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 16, 17 e 18 apresentam a concentração relativa dos financiamentos do FNE, segundo aspectos locacionais. Ao analisar os estados (Tabela 16), observa-se que as três maiores concentrações dos financiamentos estão no estrato com maior eficiência técnica do Ceará, da Bahia e de Pernambuco (16,86%; 15,46% e 8,25%, respectivamente). No geral, observa-se que quase dois terços do valor do FNE entre os anos de 2000 e 2008 (Período 1) foram alocados no estrato de maior eficiência técnica.

Tabela 16. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nos estados, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Estado	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	0,52	0,02	4,75	5,29
Bahia	8,24	2,22	15,46	25,93
Ceará	2,01	0,70	16,86	19,57
Espírito Santo	0,39	0,00	0,66	1,05
Maranhão	3,56	3,22	4,13	10,91
Minas Gerais	2,75	0,37	0,07	3,19
Paraíba	0,02	1,34	5,19	6,54
Pernambuco	3,98	1,82	8,25	14,05
Piauí	0,42	0,44	0,14	1,01
Rio Grande do Norte	0,08	2,78	4,99	7,85
Sergipe	0,00	0,92	3,70	4,62
<b>Total</b>	<b>21,96</b>	<b>13,84</b>	<b>64,20</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já ao relacionar a concentração do FNE com a classificação das regiões semiáridas, observa-se que 54,72% do financiamento foi para as regiões fora do semiárido, destacando o estrato de maior eficiência técnica.

Tabela 17. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nas regiões do semiárido e não semiárido, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	11,07	8,60	25,61	45,28
Não	10,89	5,23	38,59	54,72
<b>Total</b>	<b>21,96</b>	<b>13,84</b>	<b>64,20</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a classificação da PNDR, observa-se que 37% dos recursos foram para as regiões de alta renda, conforme Tabela 18.

Tabela 18. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nas classificações da PNDR, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0,00	0,00	36,99	36,99
Baixa renda	3,59	1,97	13,70	19,26
Dinâmica	7,62	6,28	9,14	23,04
Estagnada	10,75	5,59	4,38	20,71
<b>Total</b>	<b>21,96</b>	<b>13,84</b>	<b>64,20</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Prosseguindo com a caracterização das regiões imediatas, observa-se, na Tabela 19, que as regiões com maior concentração populacional média apresentam níveis maiores de eficiência técnica com retornos variáveis. Isso é observado para as variáveis população total, população economicamente ativa (PEA) e densidade habitacional.

Tabela 19. Caracterização demográfica das regiões imediatas da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média
População - 2018	244.483	241.669	561.687	348.659
PEA - 2010	99.176	94.093	237.184	143.222
Dens. populacional (hab./km <sup>2</sup> ) - 2018	40,50	38,19	140,28	72,80

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por sua vez, ao analisar o insumo e os produtos estudados, observa-se que as regiões imediatas classificadas como Maior eficiência apresentam, em média, volumes maiores de valores contratados no FNE. Por sua vez, tais regiões também apresentam maiores quantitativos para remuneração média e total de trabalhadores. Os valores médios são substancialmente superiores para as regiões de maior eficiência, conforme apresentado na Tabela 20.

Tabela 20. Caracterização do insumo e dos produtos das regiões imediatas da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média
Valor contratado FNE - média (R\$ mil)	36.065,20	34.002,34	105.005,43	58.225,75
Valor da remuneração - média (R\$ mil)	848,15	1.114,84	4.948,97	2.295,37
Total de trabalhadores - média	459	620	2.321	1.129

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao analisar o Produto Interno Bruto (PIB) e a sua composição, a Tabela 21 indica que as regiões imediatas com maior PIB médio estão entre as que apresentaram maior nível de eficiência técnica.

Tabela 21. Caracterização produtiva das regiões imediatas da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
PIB 2018 (R\$ milhão)	4.138,74	3.969,08	14.075,19	7.375,07
% agropecuária no VA	12,97	11,09	10,51	11,53
% indústria no VA	30,75	33,40	31,16	31,76
% serviços no VA	28,91	28,29	32,70	29,96
% setor público no VA	27,37	27,23	25,64	26,75

Nota: VA: Valor Adicionado

Fonte: Resultados da pesquisa.

De posse de alguns indicadores relacionados ao nível de desenvolvimento humano das regiões imediatas analisadas (Tabela 22), não se encontra uma relação direta nas médias desses indicadores com os diferentes grupos de eficiência técnica definidos. Contudo, observa-se que o grupo de maiores indicadores de eficiência apresentou, em média, maior Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), menor taxa de analfabetismo, maior nível de escolarização superior e menor índice de mortalidade infantil.

Tabela 22. Caracterização socioeconômica das regiões imediatas da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
IDHM 2010	0,5931	0,5877	0,5992	0,5933
Taxa de analfabetismo > 25 anos - 2010	33,79	35,84	33,72	34,45
% pop. com superior completo - 2010	3,42	3,35	3,68	3,48
Mortalidade infantil até 1 ano - 2010	26,23	27,28	25,93	26,48
% pop. com água encanada - 2010	73,91	76,73	75,96	75,52

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em continuidade às análises apresentadas, busca-se comparar os grupos de eficiência técnica e os tipos de contratos do FNE, divididos em

custeio, giro, investimento e outros. A Tabela 23 apresenta o número de contratos do FNE segundo os níveis de eficiência (Menor, Intermediária e Maior). Observa-se, também na Tabela 24, que o grupo de maior eficiência técnica apresenta a maior parte dos contratos, principalmente nos contratos de giro (74,71%), investimento (76,26%) e outros (81,06%). No total, mais de 90% dos contratos estão nos grupos de eficiência intermediária ou maior eficiência.

Tabela 23. Número de contratos do FNE segundo os níveis de eficiência, Período 1, 2000 a 2008

Número de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	5.555	9.925	28.007	43.487
FNE – giro	34.816	66.126	298.164	399.106
FNE - investimento	23.082	41.303	206.850	271.235
FNE - outros	3.130	4.345	32.000	39.475
<b>Total</b>	<b>66.583</b>	<b>121.699</b>	<b>565.021</b>	<b>753.303</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 24. Estratos de eficiência por tipo de contrato FNE (%), Período 1, 2000 a 2008

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
% contratos - custeio	12,77%	22,82%	64,40%	100,00%
% contratos - giro	8,72%	16,57%	74,71%	100,00%
% contratos – investimento	8,51%	15,23%	76,26%	100,00%
% contratos - outros	7,93%	11,01%	81,06%	100,00%
<b>Total</b>	<b>8,84%</b>	<b>16,16%</b>	<b>75,01%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma alternativa, a Tabela 25 apresenta a participação de cada tipo de contrato nos diferentes estratos de eficiência. Observa-se que a distribuição dos tipos de contratos nos estratos de eficiência é similar à média geral, com mais da metade dos contratos sendo para compor o capital de giro dos empreendimentos, seguido pelos contratos de investimento.

Tabela 25. Participação de cada tipo de contrato FNE nos diferentes estratos de eficiência, Período 1, 2000 a 2008

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média
% contratos - custeio	8,34%	8,16%	4,96%	5,77%
% contratos - giro	52,29%	54,34%	52,77%	52,98%
% contratos - invest.	34,67%	33,94%	36,61%	36,01%
% contratos - outros	4,70%	3,57%	5,66%	5,24%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já as tabelas 26, 27, 28 e 29 tratam da caracterização do valor dos contratos, em diferentes formatos de apresentação. A Tabela 26 apresenta o valor total dos contratos para os diferentes estratos de eficiência. Nessa análise, é possível observar que os maiores valores globais de financiamento se encontram no estrato de maior eficiência, com exceção do FNE custeio, em que o resultado é o inverso. Nesse contexto, os resultados sugerem que os financiamentos em investimento e giro tendem a gerar mais emprego e renda, que são os produtos analisados no estudo. Esse é um resultado interessante e esperado, principalmente devido ao crédito de investimento, que tende a gerar contratações mais qualificadas para a implementação de tecnologias, no curto prazo, e a operação destas tecnologias, no longo prazo.

Tabela 26. Valor total dos contratos FNE, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Valor dos contratos (mil R\$)	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE - custeio	756.331	625.446	380.038	1.761.815
FNE - giro	1.114.536	969.360	3.980.223	6.064.118
FNE - investimento	5.173.144	3.293.690	16.968.659	25.435.493
FNE - outros	1.235.908	328.508	2.874.871	4.439.287
<b>Total</b>	<b>8.279.919</b>	<b>5.217.004</b>	<b>24.203.791</b>	<b>37.700.714</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 27 reforça a argumentação apresentada, destacando os valores de financiamento de giro, investimento e outros, que se encontram majoritariamente no grupo de maior eficiência técnica a retornos variáveis.

Tabela 27. Relação entre estratos de eficiência e valor dos diferentes tipos de contratos FNE (%), Período 1, 2000 a 2008

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE – custeio	42,93%	35,50%	21,57%	100,00%
FNE – giro	18,38%	15,99%	65,64%	100,00%
FNE – investimento	20,34%	12,95%	66,71%	100,00%
FNE – outros	27,84%	7,40%	64,76%	100,00%
<b>Total</b>	<b>21,96%</b>	<b>13,84%</b>	<b>64,20%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma similar à análise do quantitativo de contratos, a Tabela 28 apresenta a participação monetária de cada tipo de contrato nos diferentes estratos de eficiência. O destaque pode ser dado ao baixo percentual financiado para custeio que está classificado no estrato de maior eficiência, indicando, possivelmente, que esse tipo de financiamento é de cunho mais emergencial, não proporcionando emprego e renda de forma direta.

Tabela 28. Participação dos tipos de contratos FNE nos estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE – custeio	9,13%	11,99%	1,57%	4,67%
FNE – giro	13,46%	18,58%	16,44%	16,08%
FNE – investimento	62,48%	63,13%	70,11%	67,47%
FNE – outros	14,93%	6,30%	11,88%	11,78%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim, a Tabela 29 apresenta o valor médio dos diferentes tipos de contrato estratificado pelos três níveis de eficiência técnica. Os resultados indicam que, em média, os contratos menores apresentam níveis de eficiência maiores, ou seja, financiamentos (*inputs*) de menor valor tendem a proporcionar relativamente mais produtos (emprego e renda).

Tabela 29. Relação entre valor médio dos contratos e estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Valor médio dos contratos (R\$ mil)	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE – custeio	136,15	63,02	13,57	40,51
FNE – giro	32,01	14,66	13,35	15,19
FNE – investimento	224,12	79,74	82,03	93,78
FNE – outros	394,86	75,61	89,84	112,46
<b>Total</b>	<b>124,35</b>	<b>42,87</b>	<b>42,84</b>	<b>50,05</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

### 5.3 Mudança na eficiência entre o Período 1 (2000 a 2008) e o Período 2 (2009-2013)

Nesta etapa, o objetivo é analisar se houve mudança na eficiência das regiões imediatas entre os períodos de 2000 a 2008 (Período 1 - P1) e de 2009 a 2013 (Período 2 - P2), considerando, como insumo, o valor dos financiamentos contratados do FNE e, como produtos, a remuneração total média e o total de trabalhadores. O índice de Malmquist, utilizado nesta análise, permite decompor o crescimento da produtividade ao longo do tempo em dois componentes: as mudanças na eficiência técnica e mudanças na tecnologia.

Ao longo da seção, serão apresentados todos os resultados encontrados, a saber: mudança na eficiência técnica com retornos constantes à escala (ET RC); mudança na tecnologia; mudança na eficiência técnica com retornos variáveis à escala, ou pura eficiência (ET RV); mudança na eficiência de escala; e mudança na produtividade total dos fatores (PTF). Contudo, a análise principal terá como base a mudança na pura eficiência (ET RV), sendo que os demais resultados apresentados possibilitam extensões dos resultados aqui discutidos, permitindo, conseqüentemente, análises adicionais ao escopo deste trabalho.

A Tabela 30 apresenta os resultados da análise de Malmquist para as 169 regiões imediatas analisadas, em ordem alfabética, comparando o Período 1, de 2000 a 2008, ao Período 2, de 2009 a 2013. O valor da mudança na eficiência média considerando retornos variáveis foi de 0,869, indicando que, em média, houve perda de pura eficiência na ordem de 13,1% entre os períodos 1 e 2. Ao analisar a Tabela 30, deve-se considerar que todos os

valores superiores à unidade se referem a ganhos de eficiência e/ou tecnologia, enquanto valores inferiores a 1 indicam que a região imediata sofreu perdas de eficiência e/ou tecnologia. Ressalta-se, ainda, que as análises consideram a relação dos valores contratados via FNE (*input*), gerando remuneração total e quantitativo de trabalhadores.

Tabela 30. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das regiões imediatas da Sudene entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Região imediata	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Açailândia - MA	0,484	1,260	0,587	0,824	0,610
Acaraú - CE	1,919	1,581	2,269	0,845	3,033
Açu - RN	0,173	1,283	0,455	0,381	0,222
Afogados da Ingazeira - PE	2,840	1,457	0,822	3,456	4,139
Águas Formosas - MG	0,510	1,325	2,285	0,223	0,676
Alagoinhas - BA	0,500	1,337	0,822	0,608	0,669
Almenara - MG	0,984	1,412	0,979	1,004	1,389
Amarante - Água Branca - Regeneração - PI	0,215	1,483	0,236	0,910	0,319
Aracaju - SE	1,437	1,263	1,752	0,820	1,815
Aracati - CE	0,937	1,417	1,802	0,520	1,328
Araçuaí - MG	0,722	1,583	0,773	0,934	1,143
Arapiraca - AL	0,262	1,334	0,616	0,425	0,349
Araripina - PE	0,428	1,495	0,524	0,816	0,639
Arcoverde - PE	0,497	1,393	0,508	0,979	0,692
Atalaia - AL	2,700	1,266	1,888	1,430	3,418
Bacabal - MA	0,222	1,541	0,259	0,857	0,342
Balsas - MA	0,735	1,260	0,899	0,818	0,927
Barra do Corda - MA	0,520	1,260	0,656	0,793	0,656
Barras - PI	0,172	1,578	0,234	0,733	0,271
Barreiras - BA	1,037	1,260	1,247	0,831	1,307
Barreirinhas - MA	0,372	1,575	0,415	0,895	0,586
Barreiros - Sirinhaém - PE	1,743	1,582	1,618	1,077	2,758
Belo Jardim - Pesqueira - PE	0,518	1,260	0,669	0,774	0,653
Bom Jesus - PI	0,243	1,410	0,360	0,677	0,343
Bom Jesus da Lapa - BA	0,353	1,534	0,422	0,837	0,542
Brejo Santo - CE	0,384	1,581	0,484	0,794	0,608
Brumado - BA	1,631	1,263	2,990	0,546	2,061
Caicó - RN	0,465	1,565	0,579	0,804	0,728

Região imediata	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Cajazeiras - PB	0,771	1,465	0,794	0,972	1,130
Camacan - BA	3,589	1,585	3,089	1,162	5,687
Camocim - CE	0,246	1,571	0,528	0,465	0,386
Campina Grande - PB	0,540	1,271	0,683	0,791	0,687
Campo Maior - PI	0,737	1,414	0,819	0,900	1,042
Canguaretama - RN	0,699	1,273	0,458	1,527	0,890
Canindé - CE	0,279	1,582	0,386	0,722	0,441
Canto do Buriti - PI	0,190	1,581	0,184	1,032	0,301
Capelinha - MG	0,512	1,429	0,550	0,931	0,731
Caruaru - PE	0,659	1,336	0,784	0,841	0,880
Catolé do Rocha - São Bento - PB	0,403	1,581	0,483	0,833	0,637
Caxias - MA	0,403	1,418	0,832	0,484	0,571
Chapadinha - MA	0,583	1,444	0,624	0,935	0,842
Cícero Dantas - BA	0,580	1,415	0,589	0,986	0,821
Codó - MA	0,594	1,419	0,994	0,597	0,843
Colatina - ES	0,643	1,269	0,800	0,803	0,815
Colinas - MA	0,452	1,500	0,546	0,827	0,678
Conceição do Coité - BA	0,845	1,494	0,917	0,922	1,263
Corrente - PI	0,182	1,351	0,364	0,499	0,245
Crateús - CE	1,194	1,582	1,367	0,873	1,889
Cruz das Almas - BA	0,501	1,429	0,506	0,989	0,716
Cuité - Nova Floresta - PB	1,117	1,396	2,113	0,529	1,560
Currais Novos - RN	0,704	1,349	0,653	1,078	0,950
Delmiro Gouveia - AL	0,405	1,559	0,404	1,003	0,632
Diamantina - MG	0,591	1,448	0,697	0,848	0,855
Escada - Ribeirão - PE	0,145	1,274	0,120	1,205	0,185
Esperantina - PI	0,479	1,582	0,476	1,005	0,757
Espinosa - MG	0,456	1,423	0,505	0,901	0,648
Estância - SE	0,239	1,416	0,463	0,516	0,339
Euclides da Cunha - BA	0,364	1,552	0,440	0,826	0,564
Eunápolis - Porto Seguro - BA	0,438	1,351	0,567	0,772	0,591
Feira de Santana - BA	3,423	1,271	3,331	1,028	4,351
Floriano - PI	0,638	1,436	0,658	0,969	0,916
Fortaleza - CE	1,039	1,282	1,124	0,924	1,331
Garanhuns - PE	0,323	1,410	0,378	0,854	0,455
Goiana - Timbaúba - PE	0,037	1,278	0,130	0,287	0,048
Governador Nunes Freire - MA	1,133	1,260	1,082	1,048	1,428
Guanambi - BA	0,263	1,411	0,300	0,879	0,371
Guarabira - PB	0,541	1,583	0,539	1,004	0,856

Região imediata	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Icó - CE	0,205	1,482	0,222	0,926	0,304
Iguatu - CE	0,279	1,582	0,462	0,603	0,441
Ilhéus - Itabuna - BA	0,916	1,326	0,790	1,160	1,215
Imperatriz - MA	0,779	1,260	0,828	0,941	0,982
Ipiaú - BA	0,320	1,508	0,319	1,004	0,482
Irecê - BA	0,498	1,469	0,537	0,928	0,732
Itabaiana - PB	0,783	1,564	0,845	0,926	1,224
Itabaiana - SE	0,999	1,278	1,102	0,907	1,277
Itaberaba - BA	0,912	1,557	0,978	0,932	1,420
Itapagé - CE	0,183	1,564	0,355	0,517	0,287
Itapecuru Mirim - MA	0,402	1,314	0,367	1,097	0,528
Itapetinga - BA	1,811	1,351	1,436	1,261	2,447
Itapipoca - CE	2,592	1,587	2,744	0,944	4,112
Itaporanga - PB	0,773	1,583	0,800	0,966	1,224
Jacobina - BA	0,389	1,260	0,521	0,747	0,490
Janaúba - MG	0,392	1,274	0,582	0,674	0,500
Januária - MG	2,783	1,507	2,659	1,046	4,194
Jequié - BA	0,668	1,406	0,669	0,998	0,939
Jeremoabo - BA	0,452	1,519	0,548	0,825	0,687
João Câmara - RN	2,272	1,484	2,104	1,080	3,371
João Pessoa - PB	0,386	1,260	0,581	0,665	0,487
Juazeiro - BA	0,433	1,260	0,706	0,613	0,545
Juazeiro do Norte - CE	0,283	1,470	0,695	0,408	0,416
Lagarto - SE	0,250	1,349	0,406	0,617	0,338
Limoeiro - PE	0,675	1,524	0,721	0,935	1,028
Linhares - ES	0,969	1,272	1,150	0,843	1,233
Maceió - AL	0,485	1,260	0,660	0,735	0,612
Mamanguape - Rio Tinto - PB	1,133	1,265	0,859	1,320	1,433
Monteiro - PB	0,256	1,581	0,340	0,754	0,405
Montes Claros - MG	0,889	1,274	1,123	0,792	1,132
Mossoró - RN	0,523	1,263	0,919	0,569	0,661
Natal - RN	0,979	1,261	1,131	0,865	1,234
Nazaré - Maragogipe - BA	4,509	1,434	7,751	0,582	6,467
Nossa Senhora da Glória - SE	0,324	1,260	0,267	1,216	0,408
Nova Venécia - ES	0,612	1,287	0,642	0,953	0,788
Oeiras - PI	0,472	1,508	0,500	0,945	0,712
Palmeira dos Índios - AL	0,489	1,495	0,532	0,919	0,731
Pão de Açúcar - Olho d'Água das Flores - Batalha - AL	0,196	1,395	0,201	0,972	0,273
Parnaíba - PI	0,383	1,539	0,452	0,848	0,590

Região imediata	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Patos - PB	1,021	1,362	0,681	1,499	1,391
Pau dos Ferros - RN	0,283	1,582	0,318	0,890	0,448
Paulistana - PI	0,455	1,572	0,483	0,943	0,716
Paulo Afonso - BA	1,123	1,367	0,929	1,209	1,536
Pedra Azul - MG	0,319	1,565	0,368	0,867	0,499
Pedreiras - MA	0,348	1,521	0,352	0,990	0,530
Penedo - AL	0,293	1,260	0,469	0,625	0,370
Petrolina - PE	0,498	1,270	1,076	0,463	0,633
Picos - PI	0,494	1,513	0,510	0,968	0,747
Pinheiro - MA	0,202	1,407	0,214	0,945	0,285
Pirapora - MG	1,425	1,279	1,360	1,047	1,823
Piripiri - PI	0,321	1,559	0,400	0,804	0,501
Pombal - PB	0,337	1,582	0,354	0,952	0,533
Porto Calvo - São Luís do Quitunde - AL	0,067	1,485	0,079	0,850	0,099
Presidente Dutra - MA	0,268	1,516	0,271	0,989	0,406
Princesa Isabel - PB	0,865	1,583	0,829	1,044	1,370
Propriá - SE	0,851	1,262	0,714	1,192	1,074
Quixadá - CE	0,299	1,564	0,374	0,802	0,468
Recife - PE	0,386	1,260	0,673	0,574	0,487
Redenção-Acarape - CE	0,187	1,404	0,148	1,263	0,263
Ribeira do Pombal - BA	0,692	1,425	0,697	0,994	0,987
Russas - Limoeiro do Norte - CE	0,110	1,452	0,361	0,304	0,160
Salgueiro - PE	0,078	1,274	0,230	0,339	0,099
Salinas - MG	1,079	1,547	1,055	1,022	1,668
Salvador - BA	0,975	1,260	1,000	0,975	1,229
Santa Cruz - RN	3,963	1,415	1,167	3,396	5,610
Santa Inês - MA	0,330	1,383	0,401	0,823	0,457
Santa Maria da Vitoria - BA	0,690	1,269	1,348	0,512	0,875
Santana do Ipanema - AL	0,733	1,563	0,776	0,944	1,145
Santo Antônio - Passa e Fica - Nova Cruz - RN	0,374	1,452	0,367	1,019	0,544
Santo Antônio de Jesus - BA	0,419	1,419	0,484	0,867	0,595
São Benedito - Ipu – Guarac. do Norte - Tianguá - CE	0,354	1,571	0,440	0,806	0,557
São Francisco - MG	0,360	1,584	0,396	0,909	0,570
São João do Piauí - PI	0,007	1,579	0,030	0,243	0,012
São João dos Patos - MA	0,345	1,577	0,397	0,869	0,544
São Luís - MA	0,329	1,260	0,581	0,566	0,415
São Mateus - ES	0,605	1,260	0,849	0,712	0,763

Região imediata	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
São Miguel dos Campos - AL	0,424	1,260	0,679	0,625	0,535
São Paulo do Potengi - RN	2,610	1,425	3,161	0,826	3,720
São Raimundo Nonato - PI	0,202	1,581	0,216	0,935	0,320
Seabra - BA	0,114	1,292	0,127	0,904	0,148
Senhor do Bonfim - BA	0,452	1,411	0,668	0,677	0,638
Serra Talhada - PE	1,036	1,466	1,022	1,014	1,519
Serrinha - BA	1,054	1,384	1,037	1,017	1,459
Simplício Mendes - PI	0,156	1,582	0,166	0,935	0,246
Sobral - CE	0,239	1,423	0,489	0,488	0,339
Sousa - PB	0,606	1,516	0,710	0,853	0,918
Sumé - PB	0,524	1,567	0,609	0,860	0,821
Surubim - PE	0,447	1,547	0,640	0,700	0,692
Tauá - CE	0,236	1,568	0,319	0,740	0,370
Teixeira de Freitas - BA	4,913	1,441	4,208	1,168	7,079
Teófilo Otoni - MG	0,228	1,272	0,225	1,015	0,290
Timon - MA	0,291	1,423	0,332	0,876	0,414
Tutóia - Araioses - MA	0,484	1,556	0,486	0,995	0,753
Unaí - MG	0,117	1,343	0,113	1,035	0,157
União dos Palmares - AL	0,199	1,355	0,156	1,276	0,269
Uruçuí - PI	0,356	1,260	0,845	0,421	0,448
Valença - BA	33,971	1,475	11,625	2,922	50,099
Valença do Piauí - PI	0,262	1,582	0,260	1,007	0,414
Viana - MA	0,773	1,520	0,773	1,000	1,175
Vitória da Conquista - BA	0,506	1,360	0,641	0,789	0,688
Vitória de Santo Antão - PE	0,035	1,292	0,073	0,471	0,045
Xique-Xique - Barra - BA	0,024	1,380	0,086	0,282	0,034
Média	0,913	1,423	0,869	0,890	1,307

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os cinco maiores ganhos de pura eficiência entre os períodos 1 e 2 ocorreram nas seguintes regiões imediatas: Valença - BA; Nazaré - Maragogipe - BA; Teixeira de Freitas - BA; Feira de Santana - BA; e São Paulo do Potengi - RN. Todas essas regiões imediatas eram classificadas no estrato de menor eficiência no Período 1 e passaram a compor os grupos de Maior eficiência e eficiência Intermediária no Período 2. Quanto à localização, todas estão fora das regiões metropolitanas, sendo três delas localizadas fora da região semiárida. Quanto à classificação junto à PNDR, as DMUs com os

maiores ganhos são classificadas como estagnadas (4) e dinâmica (São Paulo do Potengi).

Por sua vez, as maiores perdas de pura eficiência foram constatadas nas regiões imediatas de São João do Piauí - PI, Vitória de Santo Antão - PE, Porto Calvo - São Luís do Quitunde - AL, Xique-Xique - Barra - BA e Unaí - MG. Todas as cinco regiões saíram de estratos superiores no Período 1 para o menor estrato de eficiência. Três dessas regiões estão localizadas fora do semiárido e quatro fora de regiões metropolitanas (exceto Porto Calvo - São Luís do Quitunde - AL). Quanto ao nível de desenvolvimento regional, proposto pela PNDR, três regiões são classificadas como dinâmicas, uma como estagnada e uma como baixa renda.

No geral, observa-se que 135 regiões imediatas tiveram alguma perda de pura eficiência entre os períodos 1 e 2, 33 regiões apresentaram ganhos de eficiência e uma região imediata (Salvador - BA) permaneceu estável.

A Tabela 31 apresenta as medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade nos estados que compõem a Sudene. Constatou-se que os estados que obtiveram ganhos de pura eficiência entre os períodos 1 e 2 foram Bahia e Rio Grande do Norte. A maior perda média de pura eficiência ocorreu no estado do Piauí.

Tabela 31. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por estado, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Estado	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Alagoas	0,568	1,385	0,587	0,891	0,767
Bahia	2,040	1,396	1,539	0,934	2,933
Ceará	0,609	1,515	0,809	0,719	0,930
Espírito Santo	0,707	1,272	0,860	0,828	0,900
Maranhão	0,479	1,413	0,566	0,865	0,665
Minas Gerais	0,758	1,418	0,911	0,883	1,085
Paraíba	0,670	1,477	0,748	0,931	0,978
Pernambuco	0,647	1,382	0,624	0,924	0,935
Piauí	0,331	1,506	0,400	0,821	0,494
Rio Grande do Norte	1,186	1,396	1,028	1,130	1,671
Sergipe	0,683	1,305	0,784	0,878	0,875
Média	0,913	1,423	0,869	0,890	1,307

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a análise da localização na região do semiárido, observa-se que, em média, a região semiárida teve perda de eficiência técnica considerando retornos variáveis, enquanto as regiões imediatas não classificadas como semiárido apresentaram ganho médio de pura eficiência técnica de 1,3%. Ao estender a análise para os estados, tem-se que os ganhos de pura eficiência na região semiárida ocorreram nos estados do Rio Grande do Norte e de Minas Gerais, apenas. Já nas regiões não classificadas como semiárido, somente a Bahia teve ganho de pura eficiência, da ordem de 183,3%. Esses e outros resultados estão apresentados nas tabelas 32 e 33.

Tabela 32. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por região do semiárido e não semiárido, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Região do semiárido	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
<b>Sim</b>	0,716	1,453	0,778	0,891	1,029
<b>Não</b>	1,229	1,376	1,013	0,890	1,751
<b>Média</b>	0,913	1,423	0,869	0,890	1,307

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 33. Medidas estaduais das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por região do semiárido e não semiárido, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

UF	Mudança (P1-P2) / Semiárido (Sim-Não)									
	ET RC		Tecnologia		ET RV (pura)		Escala		PTF	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
AL	0,456	0,633	1,503	1,317	0,478	0,650	0,960	0,852	0,695	0,807
BA	0,796	4,641	1,387	1,415	0,920	2,833	0,850	1,110	1,083	6,803
CE	0,609	-	1,515	-	0,809	-	0,719	-	0,930	-
ES	-	0,707	-	1,272	-	0,860	-	0,828	-	0,900
MA	-	0,479	-	1,413	-	0,566	-	0,865	-	0,665
MG	1,020	0,458	1,449	1,382	1,035	0,770	0,937	0,822	1,483	0,630
PB	0,657	0,760	1,510	1,263	0,752	0,720	0,922	0,993	0,981	0,960
PE	0,727	0,469	1,403	1,337	0,670	0,523	1,016	0,723	1,039	0,705
PI	0,330	0,336	1,513	1,473	0,376	0,518	0,841	0,720	0,495	0,492
RN	1,235	0,699	1,408	1,273	1,085	0,458	1,091	1,527	1,749	0,890
SE	0,662	0,694	1,269	1,323	0,685	0,834	1,062	0,786	0,843	0,892
<b>Média</b>	0,716	1,229	1,453	1,376	0,778	1,013	0,891	0,890	1,029	1,751

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 34 apresenta as mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, considerando a localização das regiões na região semiárida e o nível de desenvolvimento regional, definido pela classificação da PNDR. O maior ganho médio de pura eficiência ocorreu nas regiões fora do semiárido e definidas como estagnadas. Por outro lado, a maior perda ocorreu na região classificada como dinâmica, fora da região semiárida.

Tabela 34. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por região do semiárido e não semiárido e classificação da PNDR, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

PNDR	Mudança (P1-P2) / Semiárido (Sim-Não)									
	ET RC		Tecnologia		ET RV		Escala		PTF	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
<b>Alta renda</b>	1,039	0,615	1,282	1,260	1,124	0,778	0,924	0,761	1,331	0,776
<b>Baixa renda</b>	0,590	0,552	1,511	1,403	0,728	0,606	0,820	0,869	0,897	0,765
<b>Dinâmica</b>	0,783	0,483	1,444	1,389	0,775	0,571	0,959	0,917	1,124	0,652
<b>Estagnada</b>	0,720	2,492	1,413	1,351	0,827	1,751	0,841	0,919	0,992	3,605
<b>Média</b>	0,716	1,229	1,453	1,376	0,778	1,013	0,891	0,890	1,029	1,751

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao relacionar a mudança média da pura eficiência nos estados e a classificação da PNDR, observa-se que o maior ganho ocorreu nas regiões estagnadas da Bahia e a maior perda ocorreu nas regiões de baixa renda do Piauí. Apesar das médias indicarem que as regiões estagnadas apresentam mais ganhos de pura eficiência, a Tabela 35 indica que os ganhos e as perdas não se distribuem de forma uniforme entre os diferentes status de desenvolvimento regional, cabendo uma análise individual dos fatores que podem influenciar nos resultados de mudança na pura eficiência nas regiões imediatas. Um dos fatores que podem estar impactando tal dinâmica da eficiência são as atividades produtivas, que serão analisadas no capítulo que determina a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAEs) como unidades de decisão (DMUs).

Tabela 35. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por estado e classificação da PNDR, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Estado / PNDR	Alta renda	Baixa renda	Dinâmica	Estagnada	Média
Alagoas	0,660	0,711	0,384	-	0,587
Bahia	1,000	0,625	1,039	1,949	1,539
Ceará	1,124	0,778	0,386	1,082	0,809
Espírito Santo	-	-	-	0,860	0,860
Maranhão	-	0,532	0,899	0,708	0,566
Minas Gerais	-	0,368	0,846	1,138	0,911
Paraíba	-	0,937	0,652	0,585	0,748
Pernambuco	0,673	0,811	0,650	0,496	0,624
Piauí	-	0,248	0,391	0,537	0,400
Rio Gr. do Norte	-	-	1,028	-	1,028
Sergipe	-	0,463	0,882	0,714	0,784
Média	0,864	0,668	0,737	1,261	0,869

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma a ampliar a análise dos resultados do modelo Malmquist, a partir daqui, os resultados da mudança da pura eficiência serão classificados em dois grupos, a saber: o grupo de regiões imediatas que apresentaram mudança de pura eficiência técnica superior à unidade ( $ET RV > 1$ ), ou seja, o grupo que ganhou pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2, denominado simplesmente por “Ganhou”; e o grupo de regiões imediatas que apresentaram perda de pura eficiência técnica ( $ET RV < 1$ ), denominado por “Perdeu”. A Tabela 36 apresenta a medida de mudança na pura eficiência dos estados, considerando os grupos “Ganhou” e “Perdeu” definidos.

Tabela 36. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por estado, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Estado / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Média
Alagoas	1,888	0,457	0,587
Bahia	3,551	0,577	1,539
Ceará	1,861	0,405	0,809
Espírito Santo	1,150	0,764	0,860
Maranhão	1,082	0,541	0,566
Minas Gerais	1,696	0,519	0,911
Paraíba	2,113	0,651	0,748
Pernambuco	1,239	0,482	0,624
Piauí	-	0,400	0,400
Rio Grande do Norte	1,891	0,536	1,028
Sergipe	1,427	0,463	0,784
Média	2,271	0,515	0,869

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por sua vez, as tabelas 37, 38 e 39 apresentam os quantitativos de regiões imediatas, segundo estados e ganho/perda de eficiência. O estado do Rio Grande do Norte foi o que apresentou maior percentual de regiões com ganho de pura eficiência; em contraponto, o Piauí não apresentou regiões com ganho de eficiência. Por sua vez, a Figura 11 apresenta a distribuição geográfica dos ganhos/perdas de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2.

Tabela 37. Número de regiões imediatas por estado, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Estado / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alagoas	1	10	11
Bahia	11	23	34
Ceará	5	13	18
Espírito Santo	1	3	4
Maranhão	1	20	21
Minas Gerais	5	10	15
Paraíba	1	14	15
Pernambuco	3	13	16
Piauí	0	18	18
Rio Grande do Norte	4	7	11
Sergipe	2	4	6
Total	34	135	169

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 38. Percentual de regiões imediatas por estado, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Estado/ Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alagoas	9,09%	90,91%	100,00%
Bahia	32,35%	67,65%	100,00%
Ceará	27,78%	72,22%	100,00%
Espírito Santo	25,00%	75,00%	100,00%
Maranhão	4,76%	95,24%	100,00%
Minas Gerais	33,33%	66,67%	100,00%
Paraíba	6,67%	93,33%	100,00%
Pernambuco	18,75%	81,25%	100,00%
Piauí	0,00%	100,00%	100,00%
Rio Grande do Norte	36,36%	63,64%	100,00%
Sergipe	33,33%	66,67%	100,00%
Total	20,12%	79,88%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

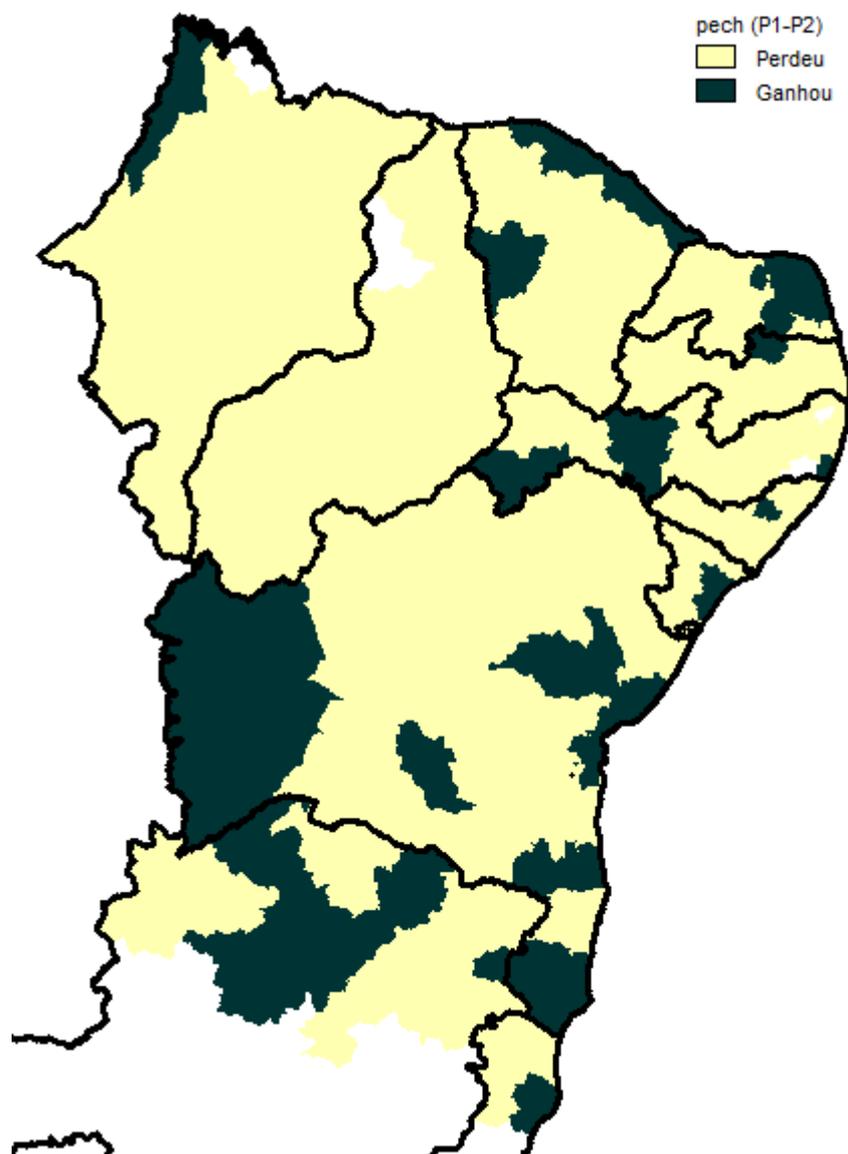


Figura 11. Regiões imediatas da Sudene, classificadas segundo ganho/perda na pura eficiência técnica (retornos variáveis), entre os períodos 1 (2000 a 2008) e 2 (2009 a 2013)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 39. Participação das unidades federativas nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Estado / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alagoas	2,94%	7,41%	6,51%
Bahia	32,35%	17,04%	20,12%
Ceará	14,71%	9,63%	10,65%
Espírito Santo	2,94%	2,22%	2,37%
Maranhão	2,94%	14,81%	12,43%
Minas Gerais	14,71%	7,41%	8,88%
Paraíba	2,94%	10,37%	8,88%
Pernambuco	8,82%	9,63%	9,47%
Piauí	0,00%	13,33%	10,65%
Rio Grande do Norte	11,76%	5,19%	6,51%
Sergipe	5,88%	2,96%	3,55%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a classificação das regiões imediatas em semiárido e não semiárido, as tabelas 40, 41 e 42 mostram que nos dois casos a maioria perdeu eficiência. Contudo, tal resultado indica que a regionalização entre semiárido e não semiárido não é fator exclusivamente determinante para ganhar ou perder eficiência ao longo dos períodos 1 e 2.

Tabela 40. Número de regiões imediatas do semiárido e não semiárido, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Região do semiárido / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	22	82	104
Não	12	53	65
Total	34	135	169

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 41. Percentual de regiões imediatas do semiárido e não semiárido, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Região do semiárido / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
<b>Sim</b>	21,15%	78,85%	100,00%
<b>Não</b>	18,46%	81,54%	100,00%
<b>Total</b>	20,12%	79,88%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 42. Participação das regiões do semiárido e não semiárido nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Região do semiárido/ Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
<b>Sim</b>	64,71%	60,74%	61,54%
<b>Não</b>	35,29%	39,26%	38,46%
<b>Total</b>	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já as tabelas 43, 44 e 45 apresentam os quantitativos de regiões imediatas que ganharam ou perderam pura eficiência, segundo as classificações de desenvolvimento regional (PNDR). Nenhuma classificação apresenta maioria das regiões com ganho de pura eficiência entre os períodos 1 e 2.

Tabela 43. Número de regiões imediatas por classificação da PNDR, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

PNDR / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alta renda	2	2	4
Baixa renda	7	50	57
Dinâmica	12	47	59
Estagnada	13	36	49
<b>Total Geral</b>	<b>34</b>	<b>135</b>	<b>169</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 44. Percentual de regiões imediatas do semiárido e não semiárido, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

PNDR / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alta renda	50,00%	50,00%	100,00%
Baixa renda	12,28%	87,72%	100,00%
Dinâmica	20,34%	79,66%	100,00%
Estagnada	26,53%	73,47%	100,00%
<b>Total Geral</b>	<b>20,12%</b>	<b>79,88%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 45. Participação das diferentes classificações da PNDR nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

PNDR / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alta renda	5,88%	1,48%	2,37%
Baixa renda	20,59%	37,04%	33,73%
Dinâmica	35,29%	34,81%	34,91%
Estagnada	38,24%	26,67%	28,99%
<b>Total Geral</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alternativamente, procede-se com a análise de variáveis demográficas, considerando os grupos de ganho e perda de pura eficiência entre os períodos 1 e 2. A Tabela 46 indica que, apesar de valores médios

inferiores de população, PEA e densidade populacional para as regiões que perderam pura eficiência técnica, não se pode definir tais fatores como preponderantes para os resultados.

Tabela 46. Caracterização demográfica das regiões imediatas da Sudene, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Variável	Ganhou	Perdeu	Média
População - 2018	549.645	298.041	348.659
PEA - 2010	238.999	119.101	143.222
Densidade populacional (hab./km <sup>2</sup> ) - 2018	100,95	65,71	72,80

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já a Tabela 47 avalia os valores médios do insumo e dos produtos utilizados no presente estudo. É possível observar que as regiões que ganharam eficiência técnica apresentaram maior valor médio contratado (*input*), mas também apresentaram maiores quantitativos de remuneração e trabalhadores, indicando que o insumo contratado, mesmo maior que nas demais regiões, garantiu proporcionalmente mais *outputs*. Esse resultado é interessante ao apresentar a base da análise de eficiência técnica, ou seja, indica que o menor uso dos insumos não necessariamente garante maior eficiência, pois considera-se uma análise relativa entre insumos consumidos e produtos gerados.

Tabela 47. Caracterização do insumo e dos produtos das regiões imediatas da Sudene, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Variável	Ganhou	Perdeu	Média
Valor contratado FNE - média (R\$ mil)	111.054,10	44.920,83	58.225,75
Valor total da remuneração - média (R\$ mil)	5.071,10	1.596,30	2.295,37
Total de trabalhadores – média	2.383,57	813,25	1.129,17

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar o PIB das regiões imediatas e a sua composição, observa-se que o PIB médio das regiões que ganharam pura eficiência é

168% superior à média do PIB das regiões que perderam pura eficiência técnica. Ademais, não é possível identificar alguma relação entre a composição dos diferentes setores produtivos e o resultado da mudança de eficiência técnica entre os períodos 1 e 2. A Tabela 48 apresenta tais resultados.

Tabela 48. Caracterização produtiva das regiões imediatas da Sudene, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Variável	Ganhou	Perdeu	Média
PIB 2018 (R\$ milhão)	14.769,94	5.512,66	7.375,07
% agropecuária no VA	12,51	11,28	11,53
% indústria no VA	33,26	31,39	31,76
% serviços no VA	31,67	29,53	29,96
% setor público no VA	22,56	27,80	26,75

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já a Tabela 49 apresenta que, na média, os melhores indicadores socioeconômicos analisados encontram-se nas regiões que ganharam pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2. Apesar dessa análise preliminar não determinar estatisticamente a relação entre desenvolvimento humano e ganhos de eficiência, pode-se indicar que a estrutura regional pode trazer resultados mais eficientes para investimentos produtivos, como os decorrentes do FNE.

Tabela 49. Caracterização socioeconômica das regiões imediatas da Sudene, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

Variável	Ganhou	Perdeu	Média
IDHM 2010	0,6088	0,5894	0,5933
Taxa de analfabetismo > 25 anos - 2010	30,89	35,34	34,45
% população com superior completo - 2010	3,60	3,45	3,48
Mortalidade infantil até 1 ano - 2010	24,32	27,02	26,48
% população com água encanada - 2010	79,01	74,64	75,52

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em relação aos tipos de contratos do FNE, as tabelas 50, 51 e 52 apresentam a relação entre número/percentual de contratos realizados no período inicial (2000-2008) e ganho/perda de pura eficiência entre os períodos 1 e 2. É possível observar que, quantitativamente, os contratos que perderam são superiores aos que ganharam eficiência, principalmente nos contratos de custeio.

Tabela 50. Número de contratos do FNE do Período 1, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

Número de contratos P1	Ganhou	Perdeu	Total
FNE – custeio	9.955	33.532	43.487
FNE – giro	176.473	222.633	399.106
FNE – investimento	112.814	158.421	271.235
FNE – outros	18.496	20.979	39.475
Total	317.738	435.565	753.303

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 51. Percentual de contratos do FNE do Período 1, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

% de contratos P1	Ganhou	Perdeu	Total
FNE – custeio	22,89%	77,11%	100,00%
FNE – giro	44,22%	55,78%	100,00%
FNE – investimento	41,59%	58,41%	100,00%
FNE – outros	46,85%	53,15%	100,00%
<b>Total</b>	<b>42,18%</b>	<b>57,82%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 52. Participação de cada tipo de contrato FNE do Período 1 nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

% de contratos P1	Ganhou	Perdeu	Total
FNE – custeio	3,13%	7,70%	5,77%
FNE – giro	55,54%	51,11%	52,98%
FNE – investimento	35,51%	36,37%	36,01%
FNE – outros	5,82%	4,82%	5,24%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim, as tabelas 53, 54, 55 e 56 relacionam os valores dos contratos do FNE no Período 1 e os resultados das mudanças na eficiência técnica. Os contratos de investimento e outros apresentaram valores financiados superiores no grupo que ganhou pura eficiência, enquanto o contrário foi observado para os contratos de custeio e giro.

Tabela 53. Valor total dos contratos FNE do Período 1, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

Valor dos contratos P1 (R\$ mil)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE – custeio	746.699	1.015.116	1.761.815
FNE – giro	2.274.188	3.789.930	6.064.118
FNE – investimento	13.315.638	12.119.855	25.435.493
FNE – outros	2.999.010	1.440.277	4.439.287
<b>Total</b>	<b>19.335.535</b>	<b>18.365.178</b>	<b>37.700.714</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 54. Percentual do valor contratado do FNE do Período 1, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

% valor dos contratos P1	Ganhou	Perdeu	Total
FNE – custeio	42,38%	57,62%	100,00%
FNE – giro	37,50%	62,50%	100,00%
FNE – investimento	52,35%	47,65%	100,00%
FNE – outros	67,56%	32,44%	100,00%
<b>Total</b>	<b>51,29%</b>	<b>48,71%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 55. Participação do valor contrato do FNE do Período 1 nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 e 2

% valor dos contratos P1	Ganhou	Perdeu	Total
FNE – custeio	3,86%	5,53%	4,67%
FNE – giro	11,76%	20,64%	16,08%
FNE – investimento	68,87%	65,99%	67,47%
FNE – outros	15,51%	7,84%	11,78%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar os valores médios dos contratos do FNE, observa-se que o grupo que ganhou pura eficiência apresentou valores financiados consideravelmente superiores, com exceção dos contratos de giro, indicando contratos possivelmente mais robustos e estruturados, garantindo impactos positivos na geração de emprego e renda para as regiões imediatas em que se localizam.

Tabela 56. Valor médio dos contratos do Período 1, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

Valor médio dos contratos P1 (R\$ mil)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE – custeio	75,01	30,27	40,51
FNE – giro	12,89	17,02	15,19
FNE – investimento	118,03	76,50	93,78
FNE – outros	162,14	68,65	112,46
<b>Total</b>	<b>60,85</b>	<b>42,16</b>	<b>50,05</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

### 5.3.1 Os fatores discriminantes da mudança da pura eficiência entre os períodos 1 e 2

As 169 regiões imediatas analisadas foram classificadas nos grupos “Ganhou” (grupo 1) e “Perdeu” (grupo 2), de acordo com a mudança na pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2.

A análise discriminante foi aplicada no intuito de se verificar quais fatores mais discriminam os grupos que ganharam e perderam eficiência técnica.

Considerando os testes de ajustamento da função discriminante, o autovalor, que descreve a capacidade de discriminação da função, foi de 0,303, ao passo que a correlação canônica foi de 0,482. Ademais, o Lambda de Wilks, que é um teste multivariado para a significância global da análise, apresentou um valor de 0,768. O teste qui-quadrado apontou que a função é significativa a 1%, validando a utilização da análise discriminante.

A partir do método *stepwise*, foram selecionadas as variáveis com maior capacidade de discriminação, sendo elas, em ordem relevante de capacidade discriminatória, as seguintes: (i) *TxAalf*: taxa de analfabetismo de maiores de 25 anos; (ii) *ETRV*: eficiência técnica, considerando retornos variáveis de escala, do Período 1; (iii) *Trab*: total de trabalhadores - média; e (iv) *Pop*: população. A Tabela 57 apresenta estatísticas descritivas das quatro variáveis com maior capacidade de discriminação. A análise das médias indica que, ao menos em termos médios, os grupos “Ganhou” e “Perdeu” apresentam diferenças importantes.

Tabela 57. Estatísticas descritivas das variáveis mais relevantes para discriminar as regiões imediatas nos grupos de ganho/perda de eficiência entre os períodos 1 e 2

Variável	Total		Ganhou (1)		Perdeu (2)	
	Média	D.P.*	Média	D.P.*	Média	D.P.*
Taxa de analfabetismo maior 25 anos	34,45	6,57	30,89	6,52	35,34	6,29
ET RV (P1)	0,44	0,26	0,31	0,27	0,47	0,24
Total de trabalhadores - média	1.129,17	2.668,42	2.383,56	5.039,37	813,25	1.474,22
População (mil)- 2018	348,66	568,24	549,64	955,52	298,04	408,84

Notas: \*Desvio-padrão

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por se estar analisando dois grupos (grupo 1 “Ganhou” e grupo 2 “Perdeu”), apenas uma função discriminante foi gerada. A função discriminante para as regiões imediatas, considerando os ganhos/perdas da pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2 é dada pela equação (16). Os coeficientes da função discriminante padronizada indicam a contribuição parcial de cada variável para a função discriminante.

$$Y = 0,466TxAnalfab + 0,834ETRV - 1,547Trab + 0949Pop \quad (16)$$

Adicionalmente, pode-se verificar a capacidade da função discriminante em alocar corretamente as regiões imediatas nos dois grupos analisados, utilizando a tabela de classificação, que mensura a taxa de sucesso na classificação das regiões (Tabela 58).

Tabela 58. Tabela de classificação da análise discriminante – regiões imediatas P1-P2

Classificação original	Classificação predita		Total
	Ganhou	Perdeu	
Ganhou	28	6	34
	(82,4)	(17,6)	(100,0)
Perdeu	28	107	135
	(20,7)	(79,3)	(100,0)
Total	56	113	169
	(33,1)	(66,9)	(100,0)

Nota: Valores percentuais em parênteses

Fonte: Resultados da pesquisa.

A tabela de classificação aponta que o modelo apresenta capacidade preditiva de cerca de 80% para ambos os grupos predefinidos. Enquanto mais de 82% das regiões do grupo “Ganhou” foram corretamente classificadas, esse percentual foi de pouco mais de 79% para as regiões que perderam eficiência técnica. Em geral, 79,9% das 169 regiões imediatas foram corretamente alocadas para seus grupos, indicando uma boa capacidade de previsão da função discriminante.

#### 5.4 Eficiência técnica no Período 2 (2009 a 2013)

Nesta seção é realizada a análise da eficiência técnica locacional para o Período 2, que compreende os anos de 2009 a 2013, considerando como o valor contratado pelo FNE impacta na remuneração e trabalho nas 169 regiões imediatas consideradas.<sup>5</sup>

Assim como para o Período 1, toda a análise de eficiência técnica é realizada considerando retornos variáveis à escala, conforme justificado na metodologia. Contudo, as tabelas também apresentam os resultados para a eficiência técnica com retornos constantes e a eficiência de escala, de forma a permitir análises além do escopo proposto neste trabalho.

---

<sup>5</sup> Considerou-se 169 DMUs das 174 regiões imediatas da região da Sudene, visto a identificação de cinco regiões consideradas *outliers*, a saber: Carpina - PE; Cururupu - MA; Guanhões - MG; Palmares - PE; e Teresina - PI.

A Tabela 59 apresenta as eficiências calculadas para as 169 regiões imediatas analisadas, em ordem alfabética, para o Período 2. A eficiência média considerando retornos variáveis foi de 27,57%, com desvio-padrão de 0,217 e, conseqüentemente, coeficiente de variação de 78,78%. Observa-se que a eficiência média caiu entre os períodos e o coeficiente de variação aumentou, indicando diferenças importantes entre as DMUs analisadas.

Tabela 59. Medidas de eficiências técnica e de escala das regiões imediatas da Sudene, Período 2, 2009 a 2013

Região imediata	ET RC (P2)	ET RV (P2)	Escala (P2)
Açailândia - MA	0,071	0,271	0,260
Acaraú - CE	0,067	0,100	0,673
Açu - RN	0,039	0,149	0,264
Afogados da Ingazeira - PE	0,083	0,097	0,853
Águas Formosas - MG	0,179	1,000	0,179
Alagoinhas - BA	0,071	0,165	0,431
Almenara - MG	0,078	0,078	1,000
Amarante - Água Branca - Regeneração - PI	0,121	0,134	0,905
Aracaju - SE	0,365	1,000	0,365
Aracati - CE	0,039	0,117	0,330
Araçuaí - MG	0,144	0,154	0,932
Arapiraca - AL	0,149	0,476	0,313
Araripina - PE	0,149	0,200	0,748
Arcoverde - PE	0,239	0,259	0,924
Atalaia - AL	0,806	1,000	0,806
Bacabal - MA	0,098	0,115	0,847
Balsas - MA	0,040	0,170	0,235
Barra do Corda - MA	0,086	0,162	0,533
Barras - PI	0,137	0,234	0,583
Barreiras - BA	0,172	0,417	0,412
Barreirinhas - MA	0,126	0,142	0,888
Barreiros - Sirinhaém - PE	0,341	0,353	0,966
Belo Jardim - Pesqueira - PE	0,340	0,659	0,516
Bom Jesus - PI	0,086	0,128	0,668
Bom Jesus da Lapa - BA	0,159	0,193	0,825
Brejo Santo - CE	0,075	0,096	0,780
Brumado - BA	0,312	0,632	0,493
Caicó - RN	0,295	0,373	0,790
Cajazeiras - PB	0,246	0,286	0,862
Camacan - BA	0,174	0,182	0,956

Região imediata	ET RC (P2)	ET RV (P2)	Escala (P2)
Camocim - CE	0,036	0,081	0,447
Campina Grande - PB	0,217	0,396	0,547
Campo Maior - PI	0,343	0,392	0,874
Canguaretama - RN	0,168	0,179	0,936
Canindé - CE	0,056	0,078	0,709
Canto do Buriti - PI	0,048	0,048	0,998
Capelinha - MG	0,153	0,166	0,922
Caruaru - PE	0,105	0,199	0,525
Catolé do Rocha - São Bento - PB	0,288	0,351	0,819
Caxias - MA	0,184	0,466	0,396
Chapadinha - MA	0,048	0,057	0,846
Cícero Dantas - BA	0,247	0,251	0,985
Codó - MA	0,204	0,390	0,523
Colatina - ES	0,278	0,499	0,557
Colinas - MA	0,070	0,085	0,823
Conceição do Coité - BA	0,218	0,237	0,920
Corrente - PI	0,036	0,072	0,497
Crateús - CE	0,101	0,127	0,797
Cruz das Almas - BA	0,294	0,298	0,985
Cuité - Nova Floresta - PB	0,185	0,377	0,490
Currais Novos - RN	0,222	0,312	0,711
Delmiro Gouveia - AL	0,125	0,125	1,000
Diamantina - MG	0,234	0,277	0,845
Escada - Ribeirão - PE	0,043	0,055	0,782
Esperantina - PI	0,217	0,225	0,962
Espinosa - MG	0,153	0,173	0,886
Estância - SE	0,083	0,178	0,468
Euclides da Cunha - BA	0,123	0,149	0,823
Eunápolis - Porto Seguro - BA	0,104	0,169	0,617
Feira de Santana - BA	0,262	0,494	0,530
Floriano - PI	0,357	0,406	0,879
Fortaleza - CE	0,163	1,000	0,163
Garanhuns - PE	0,121	0,168	0,718
Goiana - Timbaúba - PE	0,026	0,130	0,201
Governador Nunes Freire - MA	0,257	0,302	0,853
Guanambi - BA	0,134	0,153	0,872
Guarabira - PB	0,286	0,286	0,998
Icó - CE	0,051	0,055	0,922
Iguatu - CE	0,078	0,155	0,501
Ilhéus - Itabuna - BA	0,325	0,373	0,872
Imperatriz - MA	0,151	0,324	0,464

Região imediata	ET RC (P2)	ET RV (P2)	Escala (P2)
Ipiaú - BA	0,191	0,191	0,999
Irecê - BA	0,183	0,199	0,922
Itabaiana - PB	0,234	0,254	0,922
Itabaiana - SE	0,240	0,375	0,639
Itaberaba - BA	0,191	0,207	0,919
Itapagé - CE	0,118	0,255	0,465
Itapecuru Mirim - MA	0,173	0,190	0,906
Itapetinga - BA	0,854	1,000	0,854
Itapipoca - CE	0,117	0,156	0,755
Itaporanga - PB	0,586	0,614	0,955
Jacobina - BA	0,139	0,304	0,457
Janaúba - MG	0,157	0,288	0,546
Januária - MG	0,191	0,245	0,777
Jequié - BA	0,273	0,318	0,860
Jeremoabo - BA	0,102	0,129	0,787
João Câmara - RN	0,327	0,331	0,987
João Pessoa - PB	0,092	0,336	0,275
Juazeiro - BA	0,262	0,671	0,391
Juazeiro do Norte - CE	0,122	0,373	0,328
Lagarto - SE	0,121	0,251	0,484
Limoeiro - PE	0,158	0,172	0,921
Linhares - ES	0,289	0,599	0,482
Maceió - AL	0,133	0,660	0,202
Mamanguape - Rio Tinto - PB	0,229	0,262	0,874
Monteiro - PB	0,256	0,340	0,754
Montes Claros - MG	0,124	0,236	0,525
Mossoró - RN	0,130	0,372	0,348
Natal - RN	0,308	0,715	0,431
Nazaré - Maragogipe - BA	0,549	0,954	0,575
Nossa Senhora da Glória - SE	0,179	0,204	0,878
Nova Venécia - ES	0,172	0,180	0,952
Oeiras - PI	0,160	0,173	0,929
Palmeira dos Índios - AL	0,253	0,279	0,906
Pão de Açúcar - Olho d'Água das Flores - Batalha - AL	0,196	0,201	0,972
Parnaíba - PI	0,158	0,212	0,748
Patos - PB	0,254	0,264	0,960
Pau dos Ferros - RN	0,143	0,161	0,889
Paulistana - PI	0,063	0,067	0,935
Paulo Afonso - BA	0,233	0,268	0,869
Pedra Azul - MG	0,099	0,115	0,866

Região imediata	ET RC (P2)	ET RV (P2)	Escala (P2)
Pedreiras - MA	0,156	0,158	0,985
Penedo - AL	0,028	0,073	0,388
Petrolina - PE	0,100	0,502	0,200
Picos - PI	0,212	0,222	0,954
Pinheiro - MA	0,097	0,103	0,942
Pirapora - MG	0,142	0,237	0,600
Piripiri - PI	0,125	0,157	0,793
Pombal - PB	0,129	0,137	0,940
Porto Calvo - São Luís do Quitunde - AL	0,027	0,034	0,811
Presidente Dutra - MA	0,112	0,115	0,982
Princesa Isabel - PB	0,248	0,253	0,980
Propriá - SE	0,287	0,323	0,890
Quixadá - CE	0,104	0,141	0,738
Recife - PE	0,100	0,648	0,154
Redenção-Acarape - CE	0,101	0,101	0,999
Ribeira do Pombal - BA	0,182	0,184	0,989
Russas - Limoeiro do Norte - CE	0,023	0,085	0,276
Salgueiro - PE	0,078	0,230	0,339
Salinas - MG	0,156	0,180	0,868
Salvador - BA	0,183	1,000	0,183
Santa Cruz - RN	1,000	1,000	1,000
Santa Inês - MA	0,103	0,141	0,729
Santa Maria da Vitória - BA	0,033	0,098	0,331
Santana do Ipanema - AL	0,178	0,190	0,938
Santo Antônio - Passa e Fica - Nova Cruz - RN	0,253	0,259	0,979
Santo Antônio de Jesus - BA	0,332	0,386	0,859
São Benedito - Ipu - Guaraciaba do Norte - Tianguá - CE	0,146	0,207	0,705
São Francisco - MG	0,189	0,209	0,905
São João do Piauí - PI	0,005	0,024	0,220
São João dos Patos - MA	0,100	0,116	0,863
São Luís - MA	0,082	0,550	0,149
São Mateus - ES	0,058	0,129	0,452
São Miguel dos Campos - AL	0,176	0,462	0,381
São Paulo do Potengi - RN	0,399	0,485	0,823
São Raimundo Nonato - PI	0,169	0,181	0,935
Seabra - BA	0,101	0,112	0,900
Senhor do Bonfim - BA	0,190	0,284	0,671
Serra Talhada - PE	0,248	0,283	0,877
Serrinha - BA	0,544	0,569	0,956
Simplício Mendes - PI	0,061	0,065	0,931

Região imediata	ET RC (P2)	ET RV (P2)	Escala (P2)
Sobral - CE	0,188	0,489	0,386
Sousa - PB	0,236	0,302	0,780
Sumé - PB	0,143	0,168	0,854
Surubim - PE	0,100	0,158	0,635
Tauá - CE	0,074	0,101	0,728
Teixeira de Freitas - BA	0,169	0,309	0,547
Teófilo Otoni - MG	0,175	0,175	0,999
Timon - MA	0,282	0,324	0,871
Tutóia - Araioses - MA	0,093	0,093	0,991
Unaí - MG	0,088	0,091	0,966
União dos Palmares - AL	0,116	0,126	0,924
Uruçuí - PI	0,043	0,163	0,263
Valença - BA	0,175	0,194	0,904
Valença do Piauí - PI	0,169	0,170	0,997
Viana - MA	0,106	0,107	0,991
Vitória da Conquista - BA	0,099	0,158	0,627
Vitória de Santo Antão - PE	0,014	0,073	0,196
Xique-Xique - Barra - BA	0,008	0,031	0,240
Média	0,178	0,276	0,709

Fonte: Resultados da pesquisa.

Foram identificadas sete regiões imediatas eficientes, considerando os retornos variáveis, no Período 2, a saber: Águas Formosas - MG; Aracaju - SE; Atalaia - AL; Fortaleza - CE; Itapetinga - BA; Salvador - BA; e Santa Cruz - RN. A região imediata de Salvador também foi considerada 100% eficiente no Período 1 (2000-2008).

Assim como no Período 1, ao analisar o Período 2 observa-se que as regiões imediatas eficientes se encontram localizadas em diferentes estados e apresentam dimensões populacionais distintas, com a menor região eficiente sendo Águas Formosas - MG (51.096 habitantes, em 2018) e a terceira maior região imediata da Sudene, Salvador (com quase 4 milhões de habitantes). As regiões eficientes também se diferenciam entre interior (4) e região metropolitana (3), e quanto à classificação de semiárido (3) e não semiárido (4), o que indica que esses fatores, a princípio, não impactam diretamente na região ser considerada 100% eficiente na alocação do FNE gerando emprego e renda. Quanto à classificação da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), observa-se que as DMUs 100% eficientes

se encontram definidas como Alta Renda (2), Dinâmica (2), Estagnada (2) e Baixa Renda (Atalaia - AL). Ademais, também não há um padrão quanto ao volume contratado pelo FNE e os quantitativos dos insumos (remuneração e trabalhadores).

Por outro lado, as cinco piores eficiências no Período 2 ocorreram nas regiões imediatas de São João do Piauí - PI, Xique-Xique - Barra - BA, Porto Calvo - São Luís do Quitunde - AL, Canto do Buriti - PI e, empatados, Escada - Ribeirão - PE e Icó - CE. Nenhuma dessas regiões estava classificada entre as piores eficiências no Período 1. Essas regiões não estão localizadas em região metropolitana, com exceção de Porto Calvo - São Luís do Quitunde - AL, sendo que quatro são definidas como semiárido e três caracterizadas como regiões dinâmicas, segundo o nível de desenvolvimento regional (Icó é classificada como Baixa Renda); as demais estão fora do semiárido e apresentam baixa renda.

Em uma análise dos estados que integram a Sudene (Tabela 60), observa-se que o estado com maior média de eficiência no Período 2 foi o Rio Grande do Norte (0,394) e a menor média de eficiência ficou com o Piauí (0,171).

Tabela 60. Médias das medidas de eficiências técnica e de escala dos estados da Sudene, Período 2, 2009 a 2013

Estado	ET RC (P2)	ET RV (P2)	Escala (P2)
Alagoas	0,199	0,330	0,695
Bahia	0,223	0,332	0,722
Ceará	0,092	0,207	0,595
Espírito Santo	0,199	0,352	0,611
Maranhão	0,126	0,209	0,718
Minas Gerais	0,151	0,242	0,788
Paraíba	0,242	0,308	0,801
Pernambuco	0,140	0,262	0,597
Piauí	0,139	0,171	0,782
Rio Grande do Norte	0,299	0,394	0,742
Sergipe	0,213	0,389	0,621
Média	0,178	0,276	0,709

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a análise da localização na região do semiárido, observa-se que a eficiência técnica média foi bem inferior nas regiões definidas como semiárido, se comparada às regiões não classificadas como semiárido. Ao observar as médias estaduais, as regiões fora do semiárido no Sergipe e Alagoas e as regiões semiáridas do Rio Grande do Norte possuem as maiores médias de eficiência. Além do Rio Grande do Norte, na Paraíba e em Pernambuco as regiões semiáridas apresentaram médias superiores às regiões não semiáridas. Tais resultados podem ser observados nas tabelas 61 e 62.

Tabela 61. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala do território da Sudene, Período 2, 2009 a 2013, segundo a localização na região do semiárido

Região do semiárido	ET RC (P2)	ET RV (P2)	Escala (P2)
Sim	0,185	0,261	0,738
Não	0,167	0,299	0,662
Média	0,178	0,276	0,709

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 62. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala dos estados da Sudene, Período 2, 2009 a 2013, segundo a localização na região do semiárido

Estados / Região do semiárido	ET RC (P2)		ET RV (P2)		Escala (P2)	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Alagoas	0,188	0,205	0,199	0,404	0,954	0,546
Bahia	0,218	0,233	0,307	0,384	0,723	0,721
Ceará	0,092	-	0,207	-	0,595	-
Espírito Santo	-	0,199	-	0,352	-	0,611
Maranhão	-	0,126	-	0,209	-	0,718
Minas Gerais	0,140	0,163	0,184	0,308	0,809	0,763
Paraíba	0,254	0,161	0,310	0,299	0,835	0,575
Pernambuco	0,156	0,105	0,266	0,252	0,660	0,460
Piauí	0,141	0,132	0,163	0,207	0,818	0,603
Rio Grande do Norte	0,312	0,168	0,416	0,179	0,722	0,936
Sergipe	0,210	0,214	0,290	0,438	0,759	0,552
Média	0,185	0,167	0,261	0,299	0,738	0,662

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a classificação da PNDR, conforme Tabela 63, observa-se que as regiões de alta renda apresentaram a maior eficiência média, sendo, inclusive, muito superior às demais regiões. A pior média está nas regiões consideradas de baixa renda. Ao relacionar essa classificação de forma estadual (Tabela 64), observa-se as maiores médias nas regiões imediatas baianas e cearenses de alta renda (1,000, para ambos os casos). A menor eficiência média, assim como no Período 1, é encontrada nas regiões dinâmicas do Ceará (0,078).

Tabela 63. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala do território da Sudene, Período 2, 2009 a 2013, segundo a classificação da PNDR

PNDR	ET RC (P2)	ET RV (P2)	Escala (P2)
Alta renda	0,145	0,827	0,176
Baixa renda	0,148	0,222	0,737
Dinâmica	0,182	0,250	0,747
Estagnada	0,210	0,324	0,673
Média	0,178	0,276	0,709

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 64. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala dos estados da Sudene, Período 2, 2009 a 2013, segundo a classificação da PNDR

Estado / PNDR	ET RC (P2)				ET RV (P2)				Escala (P2)			
	Alta renda	Baixa renda	Dinâmica	Estagnada	Alta renda	Baixa renda	Dinâmica	Estagnada	Alta renda	Baixa renda	Dinâmica	Estagnada
AL	0,133	0,240	0,154	-	0,660	0,387	0,161	-	0,202	0,601	0,959	-
BA	0,183	0,180	0,137	0,264	1,000	0,197	0,241	0,362	0,183	0,908	0,576	0,753
CE	0,163	0,098	0,056	0,031	1,000	0,174	0,078	0,101	0,163	0,659	0,709	0,303
ES	-	-	-	0,199	-	-	-	0,352	-	-	-	0,611
MA	-	0,132	0,040	0,111	-	0,201	0,170	0,298	-	0,784	0,235	0,362
MG	-	0,099	0,145	0,171	-	0,115	0,176	0,385	-	0,866	0,867	0,630
PB	-	0,207	0,297	0,225	-	0,319	0,328	0,269	-	0,684	0,901	0,850
PE	0,100	0,162	0,140	0,134	0,648	0,195	0,203	0,278	0,154	0,799	0,704	0,484
PI	-	0,145	0,119	0,225	-	0,152	0,152	0,264	-	0,951	0,739	0,852
RN	-	-	0,299	-	-	-	0,394	-	-	-	0,742	-
SE	-	0,083	0,226	0,287	-	0,178	0,458	0,323	-	0,468	0,592	0,890
Média	0,145	0,148	0,182	0,210	0,827	0,222	0,250	0,324	0,176	0,737	0,747	0,673

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma a classificar os níveis de eficiência, procedeu-se com a distribuição da eficiência técnica com retornos variáveis através de estratos de eficiência. Foram definidos os tercis denominados Menor (eficiência), (eficiência) Intermediária e Maior (eficiência). A Tabela 65 apresenta o quantitativo de regiões imediatas por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência técnica, para o Período 2. Já a Figura 12 apresenta a distribuição espacial dos estratos de eficiência técnica, considerando retornos variáveis à escala.

Tabela 65. Número de regiões imediatas por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Estados / Estratos de ET RV	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	4	3	4	11
Bahia	7	13	14	34
Ceará	13	2	3	18
Espírito Santo	1	1	2	4
Maranhão	12	3	6	21
Minas Gerais	4	9	2	15
Paraíba	1	5	9	15
Pernambuco	5	7	4	16
Piauí	8	8	2	18
Rio Grande do Norte	2	2	7	11
Sergipe	0	3	3	6
<b>Total Geral</b>	<b>57</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>169</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

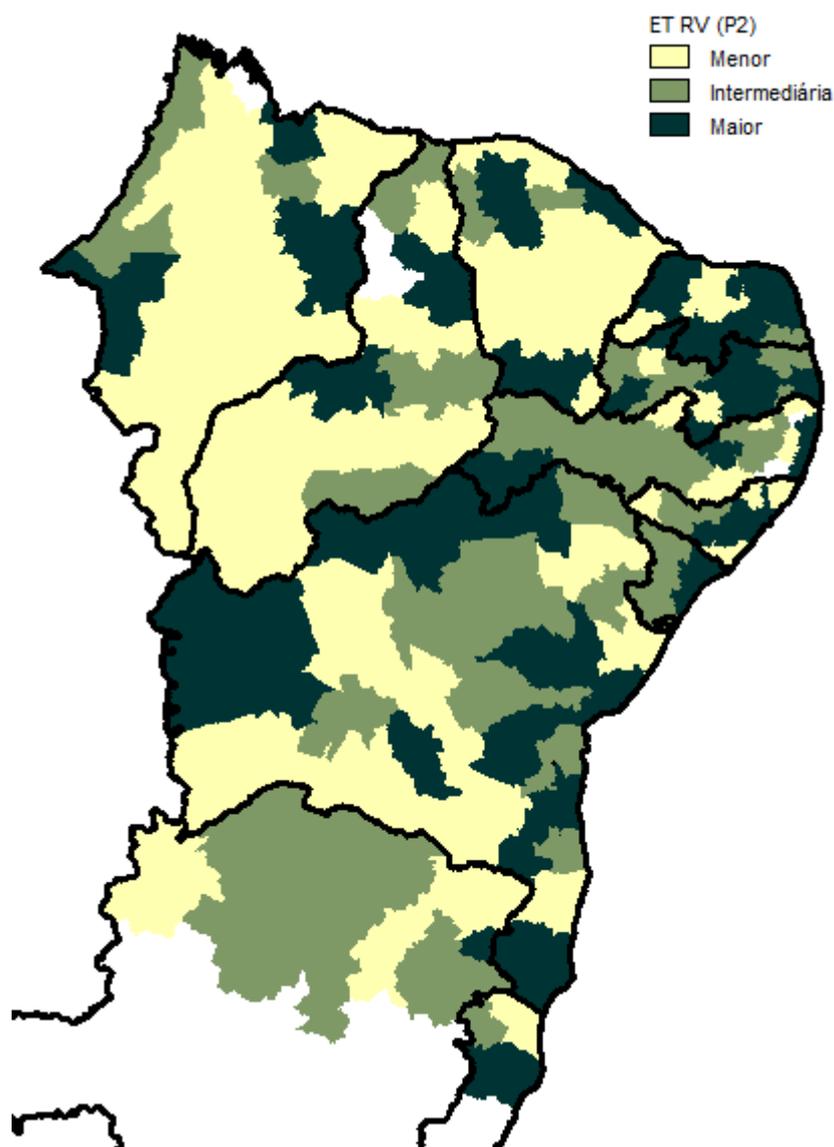


Figura 12. Regiões imediatas da Sudene, classificadas segundo estratos de eficiência técnica (retornos variáveis), Período 2, 2009 a 2013

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 66 apresenta a participação de cada estrato de eficiência por estado. O estado com o maior percentual das regiões imediatas no grupo de maiores eficiências é o Rio Grande do Norte. Já o estado do Piauí apresenta o maior quantitativo de regiões imediatas no grupo de menor eficiência.

Tabela 66. Participação percentual das regiões imediatas de cada estrato de eficiência por unidade federativa, Período 2, 2009 a 2013

Estados / Estratos ET RV	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	36,36%	27,27%	36,36%	100,00%
Bahia	20,59%	38,24%	41,18%	100,00%
Ceará	72,22%	11,11%	16,67%	100,00%
Espírito Santo	25,00%	25,00%	50,00%	100,00%
Maranhão	57,14%	14,29%	28,57%	100,00%
Minas Gerais	26,67%	60,00%	13,33%	100,00%
Paraíba	6,67%	33,33%	60,00%	100,00%
Pernambuco	31,25%	43,75%	25,00%	100,00%
Piauí	44,44%	44,44%	11,11%	100,00%
Rio Grande do Norte	18,18%	18,18%	63,64%	100,00%
Sergipe	0,00%	50,00%	50,00%	100,00%
Total	33,73%	33,14%	33,14%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alternativamente, a Tabela 67 apresenta a participação de cada estado na composição dos estratos de eficiência.

Tabela 67. Participação percentual das regiões imediatas de cada unidade federativa por estrato de eficiência, Período 2, 2009 a 2013

Estados / Estratos ET RV	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	7,02%	5,36%	7,14%	6,51%
Bahia	12,28%	23,21%	25,00%	20,12%
Ceará	22,81%	3,57%	5,36%	10,65%
Espírito Santo	1,75%	1,79%	3,57%	2,37%
Maranhão	21,05%	5,36%	10,71%	12,43%
Minas Gerais	7,02%	16,07%	3,57%	8,88%
Paraíba	1,75%	8,93%	16,07%	8,88%
Pernambuco	8,77%	12,50%	7,14%	9,47%
Piauí	14,04%	14,29%	3,57%	10,65%
Rio Grande do Norte	3,51%	3,57%	12,50%	6,51%
Sergipe	0,00%	5,36%	5,36%	3,55%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 68, 69 e 70 apresentam a divisão dos estratos de eficiência segundo a classificação das regiões imediatas em semiárido ou não. É interessante observar que a divisão das regiões segundo essa classificação regional, assim como no Período 1, não apresenta grandes diferenças entre os tercios de eficiência técnica, indicando que a localização ou não no semiárido não apresenta impacto na definição da região como Menor eficiência, eficiência Intermediária ou Maior eficiência.

Tabela 68. Número de regiões imediatas do semiárido e não semiárido, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	37	35	32	104
Não	20	21	24	65
Total	57	56	56	169

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 69. Participação percentual de cada estrato de eficiência, por regiões do semiárido e não semiárido, Período 2, 2009 a 2013

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	35,58%	33,65%	30,77%	100,00%
Não	30,77%	32,31%	36,92%	100,00%
Total	33,73%	33,14%	33,14%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 70. Participação percentual das regiões do semiárido e não semiárido por estrato de eficiência, Período 2, 2009 a 2013

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	64,91%	62,50%	57,14%	61,54%
Não	35,09%	37,50%	42,86%	38,46%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a classificação da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), observa-se que todas as regiões imediatas consideradas de alta renda estão classificadas no estrato de maior eficiência, indicando que

essas regiões tendem a alocar mais eficientemente os recursos do FNE na geração de emprego e renda. Por outro lado, o grupo de baixa renda apresenta o maior número de regiões classificadas no estrato de menor eficiência. Apesar de algumas dispersões, não é possível identificar padrões que determinam a classificação da PNDR como explicação para o nível de eficiência técnica. Contudo, as regiões de alta renda e estagnadas estão melhor dispostas na classificação da eficiência técnica, considerando retornos variáveis à escala.

Tabela 71. Número de regiões imediatas classificadas pela PNDR, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0	0	4	4
Baixa renda	28	14	15	57
Dinâmica	20	24	15	59
Estagnada	9	18	22	49
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>169</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 72. Participação percentual de cada estrato de eficiência, por classificação das regiões imediatas pelo PNDR, Período 2, 2009 a 2013

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
Baixa renda	49,12%	24,56%	26,32%	100,00%
Dinâmica	33,90%	40,68%	25,42%	100,00%
Estagnada	18,37%	36,73%	44,90%	100,00%
<b>Total</b>	<b>33,73%</b>	<b>33,14%</b>	<b>33,14%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 73. Participação percentual das regiões imediatas da PNDR por estrato de eficiência, Período 2, 2009 a 2013

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0,00%	0,00%	7,14%	2,37%
Baixa renda	49,12%	25,00%	26,79%	33,73%
Dinâmica	35,09%	42,86%	26,79%	34,91%
Estagnada	15,79%	32,14%	39,29%	28,99%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 74, 75 e 76 apresentam a concentração relativa dos financiamentos do FNE, segundo aspectos locacionais para o Período 2. Ao analisar os estados (Tabela 74), observa-se que as três maiores concentrações dos financiamentos estão nos estratos de maior eficiência dos estados da Bahia (14,83%), do Ceará (12,26%) e de Pernambuco (12,26%). No geral, observa-se que quase dois terços do valor do FNE entre os anos de 2009 e 2013 (Período 2) foram alocados no estrato de maior eficiência técnica.

Tabela 74. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nos estados, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Estado	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	0,88	0,16	4,52	5,55
Bahia	2,85	2,30	14,83	19,97
Ceará	4,39	0,56	12,26	17,22
Espírito Santo	0,59	0,04	0,56	1,19
Maranhão	1,43	3,00	5,80	10,24
Minas Gerais	0,12	2,12	0,62	2,86
Paraíba	0,05	0,29	5,56	5,90
Pernambuco	4,78	3,44	12,26	20,48
Piauí	1,84	1,96	0,24	4,04
Rio Grande do Norte	3,66	0,12	4,59	8,37
Sergipe	0,00	1,11	3,07	4,18
<b>Total</b>	<b>20,59</b>	<b>15,10</b>	<b>64,31</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já ao relacionar a concentração do FNE com a classificação das regiões semiáridas, observa-se que 53,37% do financiamento foi para as regiões fora do semiárido, destacando o estrato de maior eficiência técnica. Na região semiárida, o estrato de maior eficiência técnica também participa com mais da metade dos recursos FNE alocados para o semiárido.

Tabela 75. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nas regiões do semiárido e não semiárido, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	13,24	6,48	26,91	46,63
Não	7,35	8,62	37,40	53,37
<b>Total</b>	<b>20,59</b>	<b>15,10</b>	<b>64,31</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a classificação da PNDR, observa-se que os recursos estão bem distribuídos entre os grupos de desenvolvimento regional. As regiões imediatas de alta renda receberam mais de 30% do valor financiado pelo FNE, percentual totalmente alocado em regiões que apresentaram maior eficiência técnica. As regiões classificadas como baixa renda também concentram grande parte dos financiamentos no estrato de maior renda. Por sua vez, os grupos Dinâmica e Estagnada apresentam regiões dispersas entre os estratos de eficiência.

Tabela 76. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nas classificações da PNDR, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0,00	0,00	30,37	30,37
Baixa renda	4,17	2,90	15,73	22,80
Dinâmica	7,66	6,60	9,64	23,89
Estagnada	8,77	5,60	8,57	22,94
<b>Total</b>	<b>20,59</b>	<b>15,10</b>	<b>64,31</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Prosseguindo com a caracterização das regiões imediatas para o Período 2, observa-se, na Tabela 77, que as variáveis população total, população economicamente ativa (PEA) e densidade habitacional não apresentam relação direta com os estratos de eficiência técnica. Semelhante ao Período 1, o grupo de maior eficiência apresenta os maiores valores médios para as variáveis demográficas analisadas.

Tabela 77. Caracterização demográfica das regiões imediatas da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
População - 2018	208.553	236.193	603.735	348.659
PEA 2010	78.315	95.067	257.444	143.222
Densidade popul. (hab./km <sup>2</sup> ) - 2018	39,41	42,69	136,89	72,80

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por sua vez, ao analisar o insumo e os produtos estudados, observa-se que as regiões imediatas classificadas com Maior eficiência apresentam, em média, volumes muito maiores de valores contratados no FNE, se comparados com os grupos inferiores. Por sua vez, tais regiões também apresentam quantitativos substancialmente maiores para remuneração média e total de trabalhadores. Tais resultados encontram-se dispostos na Tabela 78.

Tabela 78. Caracterização do insumo e dos produtos das regiões imediatas da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
Valor contratado FNE - média (R\$ mil)	30.718,46	31.347,34	113.102,65	58.225,75
Valor da remuneração - média (R\$ mil)	622,35	916,77	5.376,87	2.295,37
Total de trabalhadores - média	372	496	2.533	1.129

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao analisar o Produto Interno Bruto (PIB) e a sua composição, a Tabela 79 indica que as regiões imediatas com maior PIB médio estão entre as que apresentam maior nível de eficiência técnica. Observa-se, ainda, que, as participações dos setores no valor adicionado (VA) não apresentam relação direta com os níveis de eficiência técnica, apesar do estrato de maior eficiência dispor dos menores percentuais de participação da agropecuária e do setor público no VA.

Tabela 79. Caracterização produtiva das regiões imediatas da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
PIB 2018 (R\$ milhão)	3.036,83	3.758,84	15.407,00	7.375,07
% agropecuária no VA	12,23	12,40	9,95	11,53
% indústria no VA	29,21	33,76	32,36	31,76
% serviços no VA	28,50	26,88	34,53	29,96
% setor público no VA	30,06	26,96	23,16	26,75

Fonte: Resultados da pesquisa.

De posse de alguns indicadores relacionados ao nível de desenvolvimento humano das regiões analisadas (Tabela 80), não se encontra uma relação direta nas médias desses indicadores com os diferentes grupos de eficiência técnica definidos. Contudo, observa-se que o grupo de maiores indicadores de eficiência apresentou, em média, maior Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), menor taxa de analfabetismo, maior nível de escolarização superior, menor taxa de mortalidade infantil até 1 ano e maior percentual da população com água encanada.

Tabela 80. Caracterização socioeconômica das regiões imediatas da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
IDHM 2010	0,5865	0,5897	0,6039	0,5933
Taxa de analfabet. > 25 anos - 2010	35,87	34,89	32,55	34,45
% pop. superior completo - 2010	3,33	3,52	3,60	3,48
Mortal. infantil até 1 ano - 2010	27,57	26,13	25,72	26,48
% pop. com água encanada - 2010	74,40	73,73	78,46	75,52

Fonte: Resultados da pesquisa.

A partir daqui, busca-se comparar os grupos de eficiência técnica e os tipos de contratos do FNE, divididos em custeio, giro, investimento e outros. A Tabela 81 apresenta o número de contratos do FNE segundo os níveis de eficiência (Menor, Intermediária e Maior). Observa-se, também na Tabela 82, que o grupo de maior eficiência técnica apresenta a maior parte dos contratos (77,76%).

Tabela 81. Número de contratos do FNE segundo os níveis de eficiência, Período 2, 2009 a 2013

Número de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE – custeio	6.751	11.363	29.017	47.131
FNE – giro	68.637	116.450	690.798	875.885
FNE – investimento	23.765	37.120	201.461	262.346
FNE – outros	890	1.474	10.501	12.865
Total	100.043	166.407	931.777	1.198.227

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 82. Estratos de eficiência por tipo de contrato FNE (%), Período 2, 2009 a 2013

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
% contratos – custeio	14,32%	24,11%	61,57%	100,00%
% contratos – giro	7,84%	13,30%	78,87%	100,00%
% contratos - investimento	9,06%	14,15%	76,79%	100,00%
% contratos – outros	6,92%	11,46%	81,62%	100,00%
<b>Total</b>	<b>8,35%</b>	<b>13,89%</b>	<b>77,76%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma alternativa, a Tabela 83 apresenta a participação de cada tipo de contrato nos diferentes estratos de eficiência. Observa-se que a distribuição dos tipos de contratos nos estratos de eficiência é relativamente similar à média geral (com exceção dos contratos de custeio). Observa-se que mais de 70% dos contratos são para compor o capital de giro dos empreendimentos, seguido pelos contratos de investimento (21,89%).

Tabela 83. Participação de cada tipo de contrato FNE nos diferentes estratos de eficiência, Período 2, 2009 a 2013

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
% contratos – custeio	6,75%	6,83%	3,11%	3,93%
% contratos – giro	68,61%	69,98%	74,14%	73,10%
% contratos - investimento	23,75%	22,31%	21,62%	21,89%
% contratos – outros	0,89%	0,89%	1,13%	1,07%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já as tabelas 84, 85, 86 e 87 tratam da caracterização do valor dos contratos, em diferentes formatos de apresentação. A Tabela 84 apresenta o valor total dos contratos para os diferentes estratos de eficiência. Os maiores valores de financiamento FNE em investimento, giro e outros encontram-se no estrato de maior eficiência, enquanto o maior valor para custeio encontra-se no estrato de menor eficiência. Não é possível identificar uma relação direta entre volumes financiados e estratos de eficiência técnica.

Tabela 84. Valor total dos contratos FNE, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Valor dos contratos (R\$ mil)	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE - custeio	1.640.072	1.395.706	1.381.457	4.417.235
FNE - giro	2.456.893	2.816.535	10.193.883	15.467.312
FNE - investimento	8.509.907	5.211.944	27.898.787	41.620.638
FNE - outros	1.579.928	979.690	4.827.660	7.387.278
<b>Total</b>	<b>14.186.801</b>	<b>10.403.875</b>	<b>44.301.787</b>	<b>68.892.463</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 85. Relação entre estratos de eficiência e valor dos diferentes tipos de contratos FNE (%), Período 2, 2009 a 2013

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE - custeio	37,13%	31,60%	31,27%	100,00%
FNE - giro	15,88%	18,21%	65,91%	100,00%
FNE - investimento	20,45%	12,52%	67,03%	100,00%
FNE - outros	21,39%	13,26%	65,35%	100,00%
<b>Total</b>	<b>20,59%</b>	<b>15,10%</b>	<b>64,31%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 86. Participação dos tipos de contratos FNE nos estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE - custeio	11,56%	13,42%	3,12%	6,41%
FNE - giro	17,32%	27,07%	23,01%	22,45%
FNE - investimento	59,98%	50,10%	62,97%	60,41%
FNE - outros	11,14%	9,42%	10,90%	10,72%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim, a Tabela 87 apresenta o valor médio dos diferentes tipos de contrato estratificado pelos três níveis de eficiência técnica. Os resultados indicam que, em média, os contratos menores apresentam níveis de eficiência maiores, ou seja, financiamentos (*inputs*) de menor valor tendem a proporcionar relativamente mais produtos (emprego e renda). Esse

resultado é similar ao Período 1, em que os contratos menores, na média, também proporcionavam níveis maiores de eficiência.

Tabela 87. Relação entre valor médio dos contratos e estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Valor médio dos contratos (R\$ mil)	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE - custeio	242,94	122,83	47,61	93,72
FNE - giro	35,80	24,19	14,76	17,66
FNE - investimento	358,09	140,41	138,48	158,65
FNE - outros	1.775,20	664,65	459,73	574,22
Total	141,81	62,52	47,55	57,50

Fonte: Resultados da pesquisa.

### 5.5 Mudança na eficiência entre o Período 2 (2009-2013) e o Período 3 (2014-2018)

Nesta seção, o objetivo é analisar a mudança na eficiência das regiões imediatas entre os períodos de 2009 a 2013 (Período 2 – P2) e de 2014 a 2018 (Período 3 – P3), considerando, como insumo, o valor dos financiamentos contratados do FNE e, como produtos, a remuneração total média e o total de trabalhadores. O índice de Malmquist, utilizado nesta análise, permite decompor o crescimento da produtividade ao longo do tempo em dois componentes: as mudanças na eficiência técnica e mudanças na tecnologia.

A análise principal terá como base a mudança na pura eficiência (ET RV), sendo que os demais resultados apresentados possibilitam extensões dos resultados aqui discutidos, permitindo, conseqüentemente, análises adicionais ao escopo deste trabalho.<sup>6</sup>

A Tabela 88 apresenta os resultados da análise de Malmquist para as 169 regiões imediatas analisadas, em ordem alfabética, comparando o

---

<sup>6</sup> Ao longo desta seção, serão apresentados todos os resultados encontrados, a saber: mudança na eficiência técnica com retornos constantes à escala (ET RC); mudança na tecnologia; mudança na eficiência técnica com retornos variáveis à escala, ou pura eficiência (ET RV); mudança na eficiência de escala; e mudança na produtividade total dos fatores (PTF).

Período 2, de 2009 a 2013, ao Período 3, de 2014 a 2018.<sup>7</sup> O valor da mudança na eficiência média considerando retornos variáveis foi de 1,037, indicando que, em média, houve ganhos de pura eficiência na ordem de 3,7% entre os períodos 2 e 3, resultado distinto ao encontrado entre os períodos 1 e 2, que houve perda média de pura eficiência.

Tabela 88. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das regiões imediatas da Sudene entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Região imediata	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Açailândia - MA	0,559	3,730	0,903	0,619	2,083
Acaraú - CE	0,245	2,570	1,343	0,183	0,630
Açu - RN	0,909	3,290	1,176	0,773	2,992
Afogados da Ingazeira - PE	0,801	2,496	0,803	0,997	1,999
Águas Formosas - MG	0,271	2,831	1,000	0,271	0,768
Alagoinhas - BA	0,657	3,641	1,217	0,540	2,393
Almenara - MG	1,157	2,958	1,256	0,922	3,423
Amarante - Água Branca - Regeneração - PI	0,443	2,739	0,498	0,890	1,214
Aracaju - SE	0,334	3,730	1,000	0,334	1,246
Aracati - CE	0,256	3,471	0,945	0,271	0,890
Araçuaí - MG	0,660	2,511	0,846	0,781	1,658
Arapiraca - AL	0,896	3,113	1,178	0,761	2,790
Araripina - PE	0,307	2,825	0,573	0,536	0,868
Arcoverde - PE	0,174	3,020	0,691	0,251	0,525
Atalaia - AL	0,125	3,352	0,115	1,090	0,419
Bacabal - MA	0,440	3,007	0,806	0,545	1,322
Balsas - MA	0,213	3,730	0,733	0,291	0,796
Barra do Corda - MA	0,370	3,210	0,675	0,549	1,188
Barras - PI	0,260	2,533	0,300	0,868	0,659
Barreiras - BA	0,106	3,730	0,489	0,217	0,396
Barreirinhas - MA	0,248	2,505	0,312	0,795	0,622

<sup>7</sup> Ao analisar a Tabela 88, deve-se considerar que todos os valores superiores à unidade se referem a ganhos de eficiência e/ou tecnologia, enquanto valores inferiores a 1 indicam que a região imediata sofreu perdas de eficiência e/ou tecnologia. Ressalta-se, ainda, que as análises consideram a relação dos valores contratados via FNE (*input*), gerando remuneração total e quantitativo de trabalhadores.

Região Imediata	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Barreiros - Sirinhaém - PE	2,936	2,963	2,835	1,036	8,702
Belo Jardim - Pesqueira - PE	0,071	3,730	0,386	0,185	0,266
Bom Jesus - PI	0,230	3,730	0,601	0,383	0,858
Bom Jesus da Lapa - BA	0,036	2,672	0,294	0,122	0,096
Brejo Santo - CE	1,208	2,586	2,477	0,488	3,124
Brumado - BA	0,323	3,436	0,196	1,649	1,109
Caicó - RN	0,434	2,516	0,712	0,609	1,091
Cajazeiras - PB	0,568	3,099	1,074	0,529	1,759
Camacan - BA	0,374	2,495	0,375	0,995	0,932
Camocim - CE	1,758	2,485	1,409	1,248	4,368
Campina Grande - PB	0,593	3,536	0,903	0,657	2,098
Campo Maior - PI	0,273	3,067	0,415	0,656	0,836
Canguaretama - RN	0,249	3,111	0,772	0,323	0,774
Canindé - CE	0,755	2,418	1,592	0,474	1,825
Canto do Buriti - PI	1,016	2,375	3,346	0,304	2,414
Capelinha - MG	0,270	3,201	0,738	0,365	0,863
Caruaru - PE	0,664	2,925	1,863	0,357	1,943
Catolé do Rocha - São Bento - PB	0,280	2,474	0,395	0,709	0,693
Caxias - MA	0,282	3,423	0,549	0,514	0,965
Chapadinha - MA	0,908	2,816	1,148	0,792	2,558
Cícero Dantas - BA	0,525	3,566	0,814	0,645	1,873
Codó - MA	0,391	3,054	0,864	0,452	1,194
Colatina - ES	0,222	3,730	0,600	0,371	0,829
Colinas - MA	0,619	2,702	1,223	0,506	1,673
Conceição do Coité - BA	0,292	2,402	0,624	0,467	0,701
Corrente - PI	0,413	3,730	0,681	0,606	1,540
Crateús - CE	0,495	2,509	0,745	0,664	1,242
Cruz das Almas - BA	0,065	2,950	0,393	0,166	0,192
Cuité - Nova Floresta - PB	0,377	3,013	0,259	1,455	1,136
Currais Novos - RN	0,138	2,699	0,734	0,188	0,373
Delmiro Gouveia - AL	0,394	2,529	0,581	0,678	0,996
Diamantina - MG	0,458	2,918	0,391	1,173	1,336
Escada - Ribeirão - PE	0,437	3,262	1,337	0,327	1,426
Esperantina - PI	0,333	2,449	0,330	1,010	0,816
Espinosa - MG	0,480	2,540	0,447	1,074	1,219
Estância - SE	1,337	3,564	3,678	0,364	4,767
Euclides da Cunha - BA	0,419	2,553	0,538	0,778	1,068
Eunápolis - Porto Seguro - BA	0,544	3,416	1,915	0,284	1,857
Feira de Santana - BA	0,340	3,504	0,799	0,425	1,192

Região imediata	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Florianópolis - PI	0,246	3,211	0,554	0,445	0,791
Fortaleza - CE	0,290	3,437	1,000	0,290	0,997
Garanhuns - PE	0,558	3,047	1,150	0,485	1,701
Goiana - Timbaúba - PE	2,302	3,566	2,841	0,810	8,207
Governador Nunes Freire - MA	0,110	3,085	0,107	1,021	0,338
Guanambi - BA	0,367	3,730	0,661	0,556	1,370
Guarabira - PB	0,280	2,597	0,421	0,666	0,727
Icó - CE	0,738	2,373	0,852	0,866	1,752
Iguatu - CE	0,672	2,572	1,579	0,425	1,728
Ilhéus - Itabuna - BA	0,102	3,393	0,509	0,201	0,348
Imperatriz - MA	0,405	3,620	0,836	0,485	1,468
Ipiaú - BA	0,730	2,862	0,774	0,944	2,091
Irecê - BA	0,200	2,930	0,494	0,405	0,587
Itabaiana - PB	1,032	2,456	1,479	0,698	2,534
Itabaiana - SE	0,159	3,278	0,642	0,247	0,521
Itaberaba - BA	0,296	3,018	2,168	0,136	0,893
Itapagé - CE	0,953	2,543	0,883	1,079	2,424
Itapecuru Mirim - MA	0,089	2,821	0,404	0,220	0,251
Itapetinga - BA	0,239	2,793	0,804	0,297	0,668
Itapipoca - CE	0,977	2,657	2,126	0,460	2,596
Itaporanga - PB	0,234	2,466	0,229	1,023	0,578
Jacobina - BA	0,711	3,301	0,329	2,159	2,346
Janaúba - MG	0,145	3,282	0,576	0,252	0,477
Januária - MG	0,264	2,761	0,826	0,320	0,729
Jequié - BA	0,249	3,296	0,827	0,301	0,822
Jeremoabo - BA	0,302	2,523	0,359	0,840	0,762
João Câmara - RN	0,011	2,754	0,119	0,095	0,031
João Pessoa - PB	0,987	3,730	2,254	0,438	3,681
Juazeiro - BA	0,105	3,730	0,541	0,195	0,393
Juazeiro do Norte - CE	0,879	2,825	1,495	0,588	2,483
Lagarto - SE	0,844	2,847	1,617	0,522	2,404
Limoeiro - PE	0,547	2,700	1,023	0,534	1,477
Linhares - ES	0,236	3,721	1,056	0,223	0,877
Maceió - AL	0,341	3,730	0,941	0,362	1,271
Mamanguape - Rio Tinto - PB	0,537	3,570	0,867	0,620	1,919
Monteiro - PB	0,287	2,356	0,219	1,310	0,675
Montes Claros - MG	0,154	3,730	0,620	0,249	0,575
Mossoró - RN	0,166	3,609	0,654	0,254	0,600
Natal - RN	0,258	3,676	1,092	0,236	0,948
Nazaré - Maragogipe - BA	0,062	2,950	0,039	1,596	0,183

Região Imediata	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Nossa Senhora da Glória - SE	0,238	3,279	0,377	0,632	0,781
Nova Venécia - ES	0,457	3,416	1,429	0,320	1,562
Oeiras - PI	0,370	2,623	0,424	0,873	0,969
Palmeira dos Índios - AL	0,418	2,809	0,512	0,816	1,174
Pão de Açúcar - Olho d'Água das Flores - Batalha - AL	0,386	2,469	0,379	1,018	0,953
Parnaíba - PI	0,257	2,641	0,790	0,325	0,679
Patos - PB	0,059	3,084	0,346	0,170	0,181
Pau dos Ferros - RN	0,465	2,474	0,453	1,026	1,150
Paulistana - PI	0,040	2,521	0,307	0,131	0,101
Paulo Afonso - BA	0,690	3,072	0,982	0,703	2,119
Pedra Azul - MG	0,783	2,882	1,205	0,650	2,257
Pedreiras - MA	0,350	2,764	0,505	0,692	0,966
Penedo - AL	0,838	3,191	1,555	0,539	2,674
Petrolina - PE	0,648	3,379	1,299	0,499	2,190
Picos - PI	0,302	2,786	0,446	0,678	0,842
Pinheiro - MA	0,261	3,066	0,322	0,811	0,801
Pirapora - MG	0,089	3,266	0,509	0,174	0,290
Piripiri - PI	0,662	2,783	0,830	0,797	1,841
Pombal - PB	0,117	2,554	0,405	0,289	0,299
Porto Calvo - São Luís do Quitunde - AL	11,101	2,817	19,621	0,566	31,274
Presidente Dutra - MA	0,304	2,578	0,349	0,870	0,784
Princesa Isabel - PB	0,317	2,474	0,547	0,580	0,785
Propriá - SE	0,227	3,406	0,296	0,765	0,772
Quixadá - CE	0,560	2,489	0,939	0,596	1,393
Recife - PE	0,394	3,730	1,317	0,299	1,469
Redenção-Acarape - CE	0,678	2,564	0,679	0,998	1,737
Ribeira do Pombal - BA	0,280	2,940	0,473	0,593	0,824
Russas - Limoeiro do Norte - CE	0,808	2,839	1,735	0,466	2,295
Salgueiro - PE	0,386	3,586	0,972	0,398	1,385
Salinas - MG	0,393	2,680	0,456	0,862	1,054
Salvador - BA	0,234	3,730	1,000	0,234	0,873
Santa Cruz - RN	0,106	2,476	0,134	0,788	0,261
Santa Inês - MA	0,255	3,338	0,863	0,296	0,851
Santa Maria da Vitória - BA	0,217	3,730	0,815	0,266	0,809
Santana do Ipanema - AL	0,514	2,484	0,483	1,063	1,277
Santo Antônio - Passa e Fica - Nova Cruz - RN	0,428	2,672	0,468	0,914	1,144

Região imediata	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Santo Antônio de Jesus - BA	0,526	3,162	1,101	0,478	1,663
São Benedito - Ipu – Guarac. do Norte - Tianguá - CE	0,461	2,575	0,891	0,518	1,188
São Francisco - MG	0,423	2,520	0,616	0,688	1,067
São João do Piauí - PI	0,123	2,462	0,541	0,227	0,303
São João dos Patos - MA	0,179	2,732	0,412	0,435	0,489
São Luís - MA	1,086	3,730	1,818	0,597	4,051
São Mateus - ES	0,737	3,730	1,917	0,385	2,750
São Miguel dos Campos - AL	0,079	3,611	0,144	0,546	0,284
São Paulo do Potengi - RN	0,356	2,844	1,313	0,271	1,011
São Raimundo Nonato - PI	0,499	2,354	0,651	0,767	1,176
Seabra - BA	0,260	3,165	0,634	0,411	0,824
Senhor do Bonfim - BA	0,018	3,385	0,164	0,110	0,061
Serra Talhada - PE	0,340	2,890	0,565	0,601	0,981
Serrinha - BA	0,111	3,173	0,277	0,400	0,351
Simplício Mendes - PI	0,597	2,421	0,835	0,716	1,446
Sobral - CE	0,376	3,024	0,422	0,892	1,138
Sousa - PB	0,605	2,800	0,950	0,637	1,693
Sumé - PB	0,408	2,511	0,476	0,856	1,025
Surubim - PE	0,755	2,621	1,442	0,523	1,978
Tauá - CE	0,668	2,413	1,197	0,558	1,612
Teixeira de Freitas - BA	0,369	2,940	0,899	0,410	1,085
Teófilo Otoni - MG	0,065	3,430	0,444	0,147	0,223
Timon - MA	0,057	3,179	0,475	0,120	0,181
Tutóia - Araisos - MA	0,031	2,587	0,346	0,089	0,080
Unaí - MG	0,726	2,718	0,703	1,032	1,973
União dos Palmares - AL	7,050	3,032	7,807	0,903	21,376
Uruçuí - PI	0,362	3,730	1,085	0,333	1,350
Valença - BA	0,484	2,747	0,624	0,775	1,329
Valença do Piauí - PI	0,545	2,441	0,556	0,979	1,329
Viana - MA	0,178	2,520	0,178	1,000	0,449
Vitória da Conquista - BA	0,508	3,506	1,213	0,419	1,780
Vitória de Santo Antão - PE	4,720	3,245	6,737	0,701	15,317
Xique-Xique - Barra - BA	1,034	2,704	1,790	0,578	2,797
Média	0,582	3,001	1,037	0,587	1,728

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os cinco maiores ganhos de pura eficiência entre os períodos 2 e 3 ocorreram nas seguintes regiões imediatas: Porto Calvo - São Luís do Quitunde - AL; União dos Palmares - AL; Vitória de Santo Antão - PE; Estância

- SE; e Canto do Buriti - PI. Todas essas regiões apresentaram perdas consideráveis de pura eficiência entre os períodos 1 e 2. Quatro dessas regiões eram classificadas no estrato de menor eficiência no Período 2 (uma no estrato Intermediária - Estância) e, com os ganhos consideráveis de eficiência, quatro destas regiões passaram a compor os grupos de Maior eficiência (Canto do Buriti atingiu o estrato intermediário) no Período 3. Quanto à localização, três estão fora das regiões metropolitanas, e apenas Canto do Buriti está localizada em região semiárida. Quanto à classificação junto à PNDR, as DMUs com os maiores ganhos são classificadas como dinâmicas (2) e baixa renda (2) e estagnada (Vitória de Santo Antão).

Por sua vez, as maiores perdas de pura eficiência foram constatadas nas regiões Nazaré - Maragogipe - BA, Governador Nunes Freire - MA, Atalaia - AL, João Câmara - RN e Santa Cruz - RN. Todas essas regiões estavam no estrato de maior eficiência no Período 2, inclusive Atalaia e Santa Cruz sendo consideradas 100% eficientes. Com a perda de pura eficiência, todas caíram para os estratos Intermediária (2) e Menor (3) no Período 3, que será detalhado na próxima seção.

No geral, observa-se que 118 regiões imediatas tiveram alguma perda de pura eficiência entre os períodos 2 e 3, 47 regiões apresentaram algum ganho de eficiência e quatro regiões imediatas permaneceram estáveis.

A Tabela 89 apresenta as medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade nos estados que compõem a Sudene. Constatou-se que os estados de Alagoas, Pernambuco, Sergipe, Espírito Santo e Ceará obtiveram ganhos médios de pura eficiência entre os períodos 2 e 3.

Tabela 89. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por estado, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Estado	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Alagoas	2,013	3,012	3,029	0,758	5,863
Bahia	0,346	3,151	0,739	0,568	1,082
Ceará	0,710	2,686	1,239	0,615	1,857
Espírito Santo	0,413	3,649	1,251	0,325	1,505
Maranhão	0,349	3,057	0,658	0,557	1,100
Minas Gerais	0,423	2,949	0,709	0,597	1,194
Paraíba	0,445	2,848	0,722	0,709	1,319
Pernambuco	1,003	3,124	1,615	0,534	3,152
Piauí	0,387	2,811	0,733	0,610	1,065
Rio Grande do Norte	0,320	2,920	0,693	0,498	0,943
Sergipe	0,523	3,351	1,268	0,477	1,749
Média	0,582	3,001	1,037	0,587	1,728

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a análise da localização na região do semiárido, observa-se que apenas a região não semiárida apresentou ganhos médios de pura eficiência entre os períodos 2 e 3. Ao estender a análise para os estados, os maiores ganhos de pura eficiência técnica ocorreram nas regiões não semiáridas de Alagoas, Pernambuco e Sergipe. Esses e outros resultados estão apresentados nas tabelas 90 e 91.

Tabela 90. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por região do semiárido e não semiárido, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Região do semiárido	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Sim	0,444	2,889	0,812	0,597	1,245
Não	0,803	3,180	1,397	0,570	2,500
Média	0,582	3,001	1,037	0,587	1,728

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 91. Medidas estaduais das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por região do semiárido e não semiárido, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Estado	Mudança (P2-P3) / Semiárido (Sim-Não)									
	ET RC		Tecnologia		ET RV (pura)		Escala		PTF	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
AL	0,428	2,919	2,573	3,264	0,489	4,480	0,894	0,681	1,100	8,584
BA	0,332	0,377	3,168	3,117	0,708	0,804	0,551	0,602	1,037	1,177
CE	0,710	-	2,686	-	1,239	-	0,615	-	1,857	-
ES	-	0,413	-	3,649	-	1,251	-	0,325	-	1,505
MA	-	0,349	-	3,057	-	0,658	-	0,557	-	1,100
MG	0,496	0,338	2,860	3,050	0,765	0,645	0,629	0,561	1,388	0,972
PB	0,397	0,762	2,725	3,650	0,593	1,561	0,737	0,529	1,091	2,800
PE	0,477	2,158	3,020	3,353	0,979	3,013	0,488	0,635	1,392	7,024
PI	0,401	0,318	2,792	2,904	0,765	0,572	0,585	0,737	1,089	0,942
RN	0,327	0,249	2,901	3,111	0,686	0,772	0,515	0,323	0,960	0,774
SE	0,199	0,686	3,279	3,387	0,510	1,648	0,440	0,496	0,651	2,297
<b>Média</b>	<b>0,444</b>	<b>0,803</b>	<b>2,889</b>	<b>3,180</b>	<b>0,812</b>	<b>1,397</b>	<b>0,597</b>	<b>0,570</b>	<b>1,245</b>	<b>2,500</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 92 apresenta as mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, considerando a localização das regiões no semiárido e o nível de desenvolvimento regional, definido pela classificação da PNDR. Os maiores ganhos médios de pura eficiência ocorreram nas regiões fora do semiárido definidas como baixa renda e dinâmicas. Por outro lado, as perdas ocorreram nas regiões semiáridas classificadas como dinâmicas e estagnadas.

Tabela 92. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por região do semiárido e não semiárido e classificação da PNDR, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

PNDR	Mudança (P2-P3) / Semiárido (Sim-Não)									
	ET RC		Tecnologia		ET RV		Escala		PTF	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
<b>Alta renda</b>	0,290	0,323	3,437	3,730	1,000	1,086	0,290	0,298	0,997	1,204
<b>Baixa renda</b>	0,617	0,908	2,725	3,082	1,036	1,605	0,674	0,593	1,657	2,739
<b>Dinâmica</b>	0,397	1,006	2,864	3,055	0,708	1,427	0,622	0,606	1,108	3,029
<b>Estagnada</b>	0,344	0,640	3,097	3,288	0,749	1,170	0,477	0,561	1,050	2,123
<b>Média</b>	<b>0,444</b>	<b>0,803</b>	<b>2,889</b>	<b>3,180</b>	<b>0,812</b>	<b>1,397</b>	<b>0,597</b>	<b>0,570</b>	<b>1,245</b>	<b>2,500</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao relacionar a mudança média da pura eficiência nos estados e a classificação da PNDR, observa-se que o maior ganho ocorreu nas regiões de baixa renda alagoanas e a maior perda ocorreu nas regiões estagnadas do Sergipe. Na média, as regiões imediatas de baixa renda apresentaram mais ganhos de pura eficiência entre os períodos 2 e 3, conforme observado na Tabela 93.

Tabela 93. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por estado e classificação da PNDR, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Estado / PNDR	Alta renda	Baixa renda	Dinâmica	Estagnada	Média
Alagoas	0,941	3,854	2,313	-	3,029
Bahia	1,000	0,857	0,752	0,694	0,739
Ceará	1,000	1,217	1,592	1,340	1,239
Espírito Santo	-	-	-	1,251	1,251
Maranhão	-	0,631	0,733	0,870	0,658
Minas Gerais	-	1,205	0,718	0,593	0,709
Paraíba	-	1,031	0,363	0,706	0,722
Pernambuco	1,317	1,765	0,728	2,078	1,615
Piauí	-	0,527	0,798	0,589	0,733
Rio Gr. do Norte	-	-	0,693	-	0,693
Sergipe	-	3,678	0,909	0,296	1,268
Média	1,065	1,315	0,842	0,947	1,037

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma a ampliar a análise dos resultados do modelo Malmquist, os resultados da mudança da pura eficiência foram classificados em dois grupos, a saber: o grupo de regiões imediatas que apresentaram mudança de pura eficiência técnica superior à unidade ( $ET RV > 1$ ), ou seja, o grupo que ganhou pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3, denominado simplesmente por “Ganhou”; e o grupo de regiões imediatas que apresentaram perda de pura eficiência técnica ( $ET RV < 1$ ), denominado por “Perdeu”. A Tabela 94 apresenta a medida de mudança na pura eficiência dos estados entre os períodos 2 e 3, considerando os grupos “Ganhou” e “Perdeu” definidos.

Tabela 94. Medidas das mudanças na pura eficiência técnica, por estado, segundo os grupos de ganho e perda de eficiência, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Estado / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Média
Alagoas	7,540	0,451	3,029
Bahia	1,486	0,545	0,739
Ceará	1,595	0,795	1,239
Espírito Santo	1,467	0,600	1,251
Maranhão	1,396	0,536	0,658
Minas Gerais	1,154	0,598	0,709
Paraíba	1,602	0,501	0,722
Pernambuco	2,184	0,665	1,615
Piauí	2,216	0,547	0,733
Rio Grande do Norte	1,194	0,506	0,693
Sergipe	2,098	0,438	1,268
Média	2,148	0,557	1,037

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 95, 96 e 97 apresentam os quantitativos de regiões imediatas, segundo estados e ganho/perda de eficiência entre os períodos 2 e 3. O estado do Espírito Santo foi o que apresentou o maior percentual de regiões imediatas com ganho de pura eficiência; em contraponto, Piauí apresentou o maior percentual de regiões imediatas com perda de pura eficiência entre os períodos analisados. Por sua vez, a Figura 13 apresenta a distribuição geográfica dos ganhos/perdas de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3.

Tabela 95. Número de regiões imediatas por estado, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Estado/ Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alagoas	4	7	11
Bahia	7	27	34
Ceará	10	8	18
Espírito Santo	3	1	4
Maranhão	3	18	21
Minas Gerais	3	12	15
Paraíba	3	12	15
Pernambuco	10	6	16
Piauí	2	16	18
Rio Grande do Norte	3	8	11
Sergipe	3	3	6
Total	51	118	169

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 96. Percentual de regiões imediatas por estado, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Estado / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alagoas	36,36%	63,64%	100,00%
Bahia	20,59%	79,41%	100,00%
Ceará	55,56%	44,44%	100,00%
Espírito Santo	75,00%	25,00%	100,00%
Maranhão	14,29%	85,71%	100,00%
Minas Gerais	20,00%	80,00%	100,00%
Paraíba	20,00%	80,00%	100,00%
Pernambuco	62,50%	37,50%	100,00%
Piauí	11,11%	88,89%	100,00%
Rio Grande do Norte	27,27%	72,73%	100,00%
Sergipe	50,00%	50,00%	100,00%
Total	30,18%	69,82%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

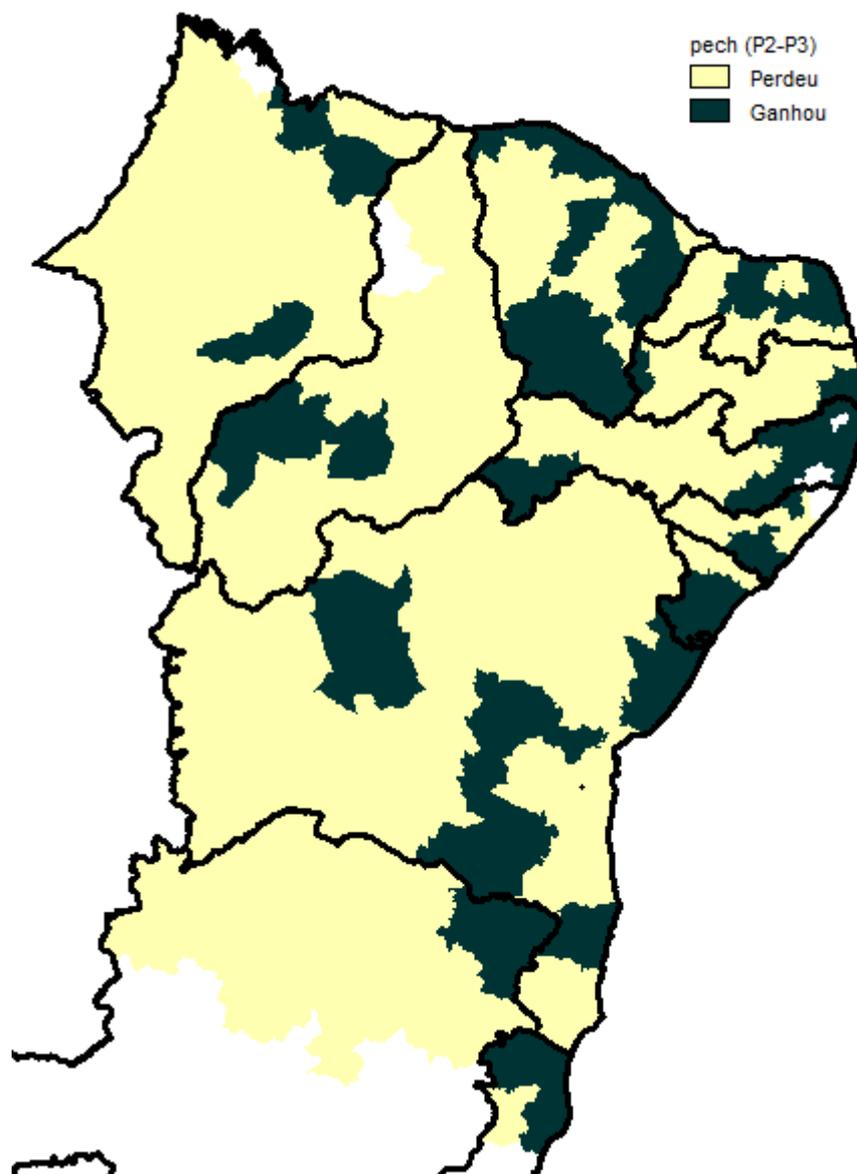


Figura 13. Regiões imediatas da Sudene, classificadas segundo ganho/perda na pura eficiência técnica (retornos variáveis), entre os períodos 2 (2009 a 2013) e 3 (2014 a 2018)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 97. Participação das unidades federativas nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Estado / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alagoas	7,84%	5,93%	6,51%
Bahia	13,73%	22,88%	20,12%
Ceará	19,61%	6,78%	10,65%
Espírito Santo	5,88%	0,85%	2,37%
Maranhão	5,88%	15,25%	12,43%
Minas Gerais	5,88%	10,17%	8,88%
Paraíba	5,88%	10,17%	8,88%
Pernambuco	19,61%	5,08%	9,47%
Piauí	3,92%	13,56%	10,65%
Rio Grande do Norte	5,88%	6,78%	6,51%
Sergipe	5,88%	2,54%	3,55%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a classificação das regiões imediatas em semiárido e não semiárido, as tabelas 98, 99 e 100 mostram que, nos dois casos, a maioria perdeu eficiência, apesar do percentual de regiões do semiárido que perderam eficiência ser maior. Contudo, assim como nas mudanças calculadas nos períodos 1 e 2, tal resultado indica que a regionalização entre semiárido e não semiárido não é fator exclusivamente determinante para ganhar ou perder eficiência ao longo dos períodos analisados.

Tabela 98. Número de regiões do semiárido e não semiárido, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Região do semiárido / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	26	78	104
Não	25	40	65
Total	51	118	169

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 99. Percentual de regiões do semiárido e não semiárido, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Região do semiárido / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	25,00%	75,00%	100,00%
Não	38,46%	61,54%	100,00%
Total	30,18%	69,82%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 100. Participação das regiões do semiárido e não semiárido nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Região do semiárido / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Sim	50,98%	66,10%	61,54%
Não	49,02%	33,90%	38,46%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já as tabelas 101, 102 e 103 apresentam os quantitativos de regiões imediatas que ganharam ou perderam pura eficiência, segundo as classificações de desenvolvimento regional (PNDR). Observa-se que as classificações da PNDR não impactam no resultado de ganho/perda de pura eficiência entre os períodos 2 e 3 nas regiões analisadas.

Tabela 101. Número de regiões imediatas por classificação da PNDR, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

PNDR / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alta renda	3	1	4
Baixa renda	22	35	57
Dinâmica	11	48	59
Estagnada	15	34	49
Total Geral	51	118	169

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 102. Percentual de regiões do semiárido e não semiárido, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

PNDR / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alta renda	75,00%	25,00%	100,00%
Baixa renda	38,60%	61,40%	100,00%
Dinâmica	18,64%	81,36%	100,00%
Estagnada	30,61%	69,39%	100,00%
<b>Total Geral</b>	<b>30,18%</b>	<b>69,82%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 103. Participação das diferentes classificações da PNDR nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

PNDR / Ganho de eficiência	Ganhou	Perdeu	Total
Alta renda	5,88%	0,85%	2,37%
Baixa renda	43,14%	29,66%	33,73%
Dinâmica	21,57%	40,68%	34,91%
Estagnada	29,41%	28,81%	28,99%
<b>Total Geral</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Adicionalmente, a Tabela 104 apresenta a análise de variáveis demográficas, considerando os grupos de ganho e perda de pura eficiência entre os períodos 2 e 3. Assim como identificado na análise dos períodos 1 e 2, apesar de valores médios inferiores de população, PEA e densidade populacional para as regiões imediatas que perderam pura eficiência técnica, não se pode definir tais fatores como preponderantes para os resultados.

Tabela 104. Caracterização demográfica das regiões imediatas da Sudene, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Variável	Ganhou	Perdeu	Média
População - 2018	589.761	244.454	348.659
PEA - 2010	249.252	97.396	143.222
Densidade pop.(hab./km <sup>2</sup> ) - 2018	152,19	38,48	72,80

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 105 avalia os valores médios do insumo e dos produtos utilizados no presente estudo. É possível observar que as regiões que ganharam eficiência técnica apresentaram maior valor médio contratado (*input*), mas também apresentaram maiores quantitativos de remuneração e trabalhadores. Esse resultado é similar ao encontrado na análise da mudança na eficiência entre os períodos 1 e 2.

Tabela 105. Caracterização do insumo e dos produtos das regiões imediatas da Sudene, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Variável	Ganhou	Perdeu	Média
Valor contratado FNE - média (R\$ mil)	112.029,10	34.971,76	58.225,75
Valor total da remuneração - média (R\$ mil)	4.960,28	1.143,59	2.295,37
Total de trabalhadores - média	2.342,90	604,59	1.129,17

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 106 apresenta o PIB médio das regiões imediatas e a sua composição, separado pelos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3. Observa-se que o PIB médio das regiões que ganharam pura eficiência é superior à média do PIB das regiões que perderam pura eficiência técnica, sendo tal diferença similar à identificada entre os períodos 1 e 2. Ademais, não é possível identificar alguma relação entre a composição dos diferentes setores produtivos e o resultado da mudança de eficiência técnica entre os períodos 2 e 3, apesar do grupo que ganhou eficiência ter maior participação do setor de serviços no Valor

Adicionado e o grupo que perdeu eficiência apresentar maior participação do setor industrial.

Tabela 106. Caracterização produtiva das regiões imediatas da Sudene, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Variável	Ganhou	Perdeu	Média
PIB 2018 (R\$ milhão)	15.072,34	4.048,28	7.375,07
% agropecuária no VA	14,49	10,25	11,53
% indústria no VA	23,70	35,25	31,76
% serviços no VA	35,00	27,78	29,96
% setor público no VA	26,82	26,72	26,75

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por sua vez, a Tabela 107 apresenta que, na média, os indicadores socioeconômicos analisados são muito similares entre os grupos de ganho/perda de pura eficiência entre os períodos 2 e 3, apesar dos resultados médios serem numericamente melhores nas regiões que ganharam pura eficiência técnica.

Tabela 107. Caracterização socioeconômica das regiões imediatas da Sudene, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

Variável	Ganhou	Perdeu	Média
IDHM 2010	0,6019	0,5896	0,5933
Taxa de analfabetismo > 25 anos - 2010	33,65	34,79	34,45
% população com superior completo - 2010	3,62	3,42	3,48
Mortalidade infantil até 1 ano - 2010	25,65	26,84	26,48
% população com água encanada - 2010	77,23	74,79	75,52

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em relação aos tipos de contratos do FNE, as tabelas 108, 109 e 110 apresentam a relação entre número/percentual de contratos realizados no

período inicial (2009-2013) e ganho/perda de pura eficiência entre os períodos 2 e 3. É possível observar que o número de contratos que ganharam eficiência é consideravelmente superior aos que perderam pura eficiência, em todos os tipos de contratos, com exceção dos contratos de custeio.

Tabela 108. Número de contratos do FNE do Período 2, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

Número de contratos P2	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	16.392	30.739	47.131
FNE - giro	520.268	355.617	875.885
FNE - investimento	158.311	104.035	262.346
FNE - outros	8.882	3.983	12.865
<b>Total</b>	<b>703.853</b>	<b>494.374</b>	<b>1.198.227</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 109. Percentual de contratos do FNE do Período 2, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

% de contratos P2	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	34,78%	65,22%	100,00%
FNE - giro	59,40%	40,60%	100,00%
FNE - investimento	60,34%	39,66%	100,00%
FNE - outros	69,04%	30,96%	100,00%
<b>Total</b>	<b>58,74%</b>	<b>41,26%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 110. Participação de cada tipo de contrato FNE do Período 2 nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

% de contratos P2	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	2,33%	6,22%	3,93%
FNE - giro	73,92%	71,93%	73,10%
FNE - investimento	22,49%	21,04%	21,89%
FNE - outros	1,26%	0,81%	1,07%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim, as tabelas 111, 112, 113 e 114 relacionam os valores dos contratos do FNE no Período 2 e os resultados das mudanças na eficiência técnica entre os períodos 2 e 3. Com exceção do FNE custeio, os demais tipos de contratos apresentaram valores financiados superiores no grupo que ganhou pura eficiência.

Tabela 111. Valor total dos contratos FNE do Período 2, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

Valor dos contratos P2 (R\$ mil)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	1.289.331	3.127.904	4.417.235
FNE - giro	8.497.874	6.969.439	15.467.312
FNE - investimento	30.231.295	11.389.343	41.620.638
FNE - outros	4.881.283	2.505.995	7.387.278
<b>Total</b>	<b>44.899.783</b>	<b>23.992.680</b>	<b>68.892.463</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 112. Percentual do valor contratado do FNE do Período 2, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

% valor dos contratos P2	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	29,19%	70,81%	100,00%
FNE - giro	54,94%	45,06%	100,00%
FNE - investimento	72,64%	27,36%	100,00%
FNE - outros	66,08%	33,92%	100,00%
<b>Total</b>	<b>65,17%</b>	<b>34,83%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 113. Participação do valor contrato do FNE do Período 2 nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 e 3

% valor dos contratos P2	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	2,87%	13,04%	6,41%
FNE - giro	18,93%	29,05%	22,45%
FNE - investimento	67,33%	47,47%	60,41%
FNE - outros	10,87%	10,44%	10,72%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar os valores médios dos contratos do FNE, observa-se que o grupo que ganhou pura eficiência apresentou valores financiados menores, com exceção do FNE investimento.

Tabela 114. Valor médio dos contratos do Período 2, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

Valor médio dos contratos P2 (mil R\$)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	78,66	101,76	93,72
FNE - giro	16,33	19,60	17,66
FNE - investimento	190,96	109,48	158,65
FNE - outros	549,57	629,17	574,22
Total	63,79	48,53	57,50

Fonte: Resultados da pesquisa.

### 5.5.1 Os fatores discriminantes da mudança da pura eficiência entre os períodos 2 e 3

Assim como para os períodos 1 e 2, a análise discriminante foi aplicada no intuito de se verificar quais fatores mais discriminam os grupos que ganharam e perderam eficiência técnica. As 169 regiões imediatas analisadas foram classificadas nos grupos “Ganhou” (grupo 1) e “Perdeu” (grupo 2), de acordo com a mudança na pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3.

Considerando os testes de ajustamento da função discriminante, o autovalor, que descreve a capacidade de discriminação da função, foi de 0,150, ao passo que a correlação canônica foi de 0,361. Ademais, o Lambda de Wilks, que é um teste multivariado para a significância global da análise, apresentou um valor de 0,870. O teste qui-quadrado apontou que a função é significativa a 1%, validando a utilização da análise discriminante.

A partir do método *stepwise*, foram selecionadas as variáveis com maior capacidade de discriminação, sendo elas, em ordem relevante de capacidade discriminatória, as seguintes: (i) *DensPop*: densidade populacional da região, em habitantes por quilômetro quadrado (hab./km<sup>2</sup>); e (ii) *VAserviços*: participação do setor serviços no Valor Adicionado (VA). A Tabela 115 apresenta estatísticas descritivas das variáveis com maior capacidade de discriminação. A análise das médias indica que, ao menos em

termos médios, os grupos “Ganhou” e “Perdeu” apresentam diferenças importantes.

Tabela 115. Estatísticas descritivas das variáveis mais relevantes para discriminar as regiões imediatas nos grupos de ganho/perda de eficiência entre os períodos 2 e 3

Variável	Total		Ganhou (1)		Perdeu (2)	
	Média	D.P.*	Média	D.P.*	Média	D.P.*
Densidade populacional (hab./km <sup>2</sup> )	72,80	171,62	152,19	294,45	39,48	36,12
% agropecuária no VA	11,53	11,76	14,49	15,57	10,25	9,46

Nota: \*Desvio-padrão.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por se estar analisando dois grupos (grupo 1 “Ganhou” e grupo 2 “Perdeu”), apenas uma função discriminante foi gerada. A função discriminante para as regiões imediatas, considerando os ganhos/perdas da pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3 é dada pela equação (17). Os coeficientes da função discriminante padronizada indicam a contribuição parcial de cada variável para a função discriminante.

$$Y = 0,910DensPop + 0,567VA_{serviços} \quad (17)$$

Adicionalmente, pode-se verificar a capacidade da função discriminante em alocar corretamente as regiões imediatas nos dois grupos analisados, utilizando a tabela de classificação, que mensura a taxa de sucesso na classificação das regiões (Tabela 116).

Tabela 116. Tabela de classificação da análise discriminante – regiões imediatas P2-P3

Classificação original	Classificação predita		Total
	Ganhou	Perdeu	
Ganhou	22	29	48
	(43,1)	(56,9)	(100,0)
Perdeu	20	98	121
	(16,9)	(83,1)	(100,0)
Total	42	127	169
	(24,9)	(75,1)	(100,0)

Nota: Valores percentuais em parênteses

Fonte: Resultados da pesquisa.

A tabela de classificação aponta que, enquanto 43,1% das regiões imediatas do grupo “Ganhou” foram corretamente classificadas, esse percentual foi de mais de 83% para as regiões imediatas que perderam eficiência técnica. Em geral, 71,0% das 169 regiões foram corretamente alocadas para seus grupos, indicando uma boa capacidade de previsão da função discriminante.

## 5.6 Eficiência técnica no Período 3 (2014 a 2018)

A análise da eficiência técnica locacional para o Período 3, que compreende os anos de 2013 a 2018, assim como as análises anteriores, avaliou 169 DMUs. Na mensuração da eficiência técnica, buscou-se verificar o impacto do valor contratado pelo FNE na remuneração e trabalho nas regiões imediatas que compõem a Sudene.

Toda a análise de eficiência técnica é realizada considerando retornos variáveis à escala. Contudo, as tabelas também apresentam os resultados para a eficiência técnica com retornos constantes e a eficiência de escala, de forma a permitir análises além do escopo proposto neste trabalho.

A Tabela 117 apresenta as eficiências calculadas para as 169 regiões imediatas analisadas, em ordem alfabética, para o Período 3. A eficiência média considerando retornos variáveis foi de 22,53%, com desvio-padrão de

0,232 e coeficiente de variação de 102,88%, indicando a maior dispersão da eficiência calculada para as regiões imediatas nos três períodos analisados.

Tabela 117. Medidas de eficiências técnica e de escala das regiões imediatas da Sudene, Período 3, 2014 a 2018

Região imediata	ET RC (P3)	ET RV (P3)	Escala (P3)
Açailândia - MA	0,039	0,245	0,161
Acaraú - CE	0,017	0,135	0,123
Açu - RN	0,036	0,175	0,204
Afogados da Ingazeira - PE	0,066	0,078	0,851
Águas Formosas - MG	0,049	1,000	0,049
Alagoinhas - BA	0,047	0,200	0,233
Almenara - MG	0,090	0,098	0,921
Amarante - Água Branca - Regeneração - PI	0,054	0,067	0,806
Aracaju - SE	0,122	1,000	0,122
Aracati - CE	0,010	0,111	0,089
Araçuaí - MG	0,095	0,130	0,728
Arapiraca - AL	0,133	0,561	0,238
Araripina - PE	0,046	0,115	0,401
Arcoverde - PE	0,042	0,179	0,232
Atalaia - AL	0,101	0,115	0,879
Bacabal - MA	0,043	0,093	0,462
Balsas - MA	0,009	0,125	0,068
Barra do Corda - MA	0,032	0,109	0,293
Barras - PI	0,036	0,070	0,506
Barreiras - BA	0,018	0,204	0,089
Barreirinhas - MA	0,031	0,044	0,706
Barreiros - Sirinhaém - PE	1,000	1,000	1,000
Belo Jardim - Pesqueira - PE	0,024	0,254	0,095
Bom Jesus - PI	0,020	0,077	0,256
Bom Jesus da Lapa - BA	0,006	0,057	0,101
Brejo Santo - CE	0,090	0,238	0,380
Brumado - BA	0,101	0,124	0,814
Caicó - RN	0,128	0,266	0,481
Cajazeiras - PB	0,140	0,307	0,456
Camacan - BA	0,065	0,068	0,952
Camocim - CE	0,064	0,114	0,558
Campina Grande - PB	0,129	0,358	0,360
Campo Maior - PI	0,093	0,163	0,573
Canguaretama - RN	0,042	0,138	0,302
Canindé - CE	0,042	0,125	0,336

Região imediata	ET RC (P3)	ET RV (P3)	Escala (P3)
Canto do Buriti - PI	0,049	0,161	0,303
Capelinha - MG	0,041	0,122	0,337
Caruaru - PE	0,069	0,371	0,187
Catolé do Rocha - São Bento - PB	0,081	0,139	0,580
Caxias - MA	0,052	0,256	0,203
Chapadinha - MA	0,044	0,065	0,670
Cícero Dantas - BA	0,130	0,204	0,636
Codó - MA	0,080	0,337	0,237
Colatina - ES	0,062	0,299	0,207
Colinas - MA	0,043	0,104	0,416
Conceição do Coité - BA	0,064	0,148	0,430
Corrente - PI	0,015	0,049	0,301
Crateús - CE	0,050	0,095	0,529
Cruz das Almas - BA	0,019	0,117	0,164
Cuité - Nova Floresta - PB	0,070	0,098	0,714
Currais Novos - RN	0,031	0,229	0,134
Delmiro Gouveia - AL	0,049	0,072	0,678
Diamantina - MG	0,107	0,108	0,990
Escada - Ribeirão - PE	0,019	0,073	0,255
Esperantina - PI	0,072	0,074	0,971
Espinosa - MG	0,073	0,077	0,951
Estância - SE	0,112	0,655	0,170
Euclides da Cunha - BA	0,051	0,080	0,641
Eunápolis - Porto Seguro - BA	0,057	0,323	0,175
Feira de Santana - BA	0,089	0,395	0,226
Floriano - PI	0,088	0,225	0,391
Fortaleza - CE	0,047	1,000	0,047
Garanhuns - PE	0,067	0,193	0,349
Goiana - Timbaúba - PE	0,060	0,370	0,163
Governador Nunes Freire - MA	0,028	0,032	0,870
Guanambi - BA	0,049	0,101	0,484
Guarabira - PB	0,080	0,120	0,665
Icó - CE	0,037	0,047	0,799
Iguatu - CE	0,052	0,245	0,213
Ilhéus - Itabuna - BA	0,033	0,190	0,176
Imperatriz - MA	0,061	0,271	0,225
Ipiaú - BA	0,139	0,148	0,943
Irecê - BA	0,037	0,098	0,374
Itabaiana - PB	0,242	0,376	0,643
Itabaiana - SE	0,038	0,241	0,158
Itaberaba - BA	0,056	0,450	0,125

Região imediata	ET RC (P3)	ET RV (P3)	Escala (P3)
Itapagé - CE	0,113	0,225	0,502
Itapecuru Mirim - MA	0,015	0,077	0,200
Itapetinga - BA	0,204	0,804	0,254
Itapipoca - CE	0,115	0,331	0,347
Itaporanga - PB	0,137	0,141	0,977
Jacobina - BA	0,099	0,100	0,986
Janaúba - MG	0,023	0,166	0,138
Januária - MG	0,050	0,203	0,248
Jequié - BA	0,068	0,263	0,259
Jeremoabo - BA	0,031	0,046	0,661
João Câmara - RN	0,004	0,040	0,094
João Pessoa - PB	0,091	0,758	0,120
Juazeiro - BA	0,028	0,363	0,076
Juazeiro do Norte - CE	0,107	0,557	0,193
Lagarto - SE	0,102	0,405	0,253
Limoeiro - PE	0,087	0,176	0,492
Linhares - ES	0,068	0,633	0,108
Maceió - AL	0,045	0,621	0,073
Mamanguape - Rio Tinto - PB	0,123	0,227	0,542
Monteiro - PB	0,073	0,074	0,987
Montes Claros - MG	0,019	0,147	0,131
Mossoró - RN	0,022	0,244	0,089
Natal - RN	0,079	0,781	0,102
Nazaré - Maragogipe - BA	0,034	0,037	0,917
Nossa Senhora da Glória - SE	0,043	0,077	0,555
Nova Venécia - ES	0,078	0,258	0,305
Oeiras - PI	0,059	0,073	0,810
Palmeira dos Índios - AL	0,106	0,143	0,739
Pão de Açúcar - Olho d'Água das Flores - Batalha - AL	0,076	0,076	0,990
Parnaíba - PI	0,041	0,167	0,243
Patos - PB	0,015	0,091	0,163
Pau dos Ferros - RN	0,067	0,073	0,913
Paulistana - PI	0,003	0,021	0,122
Paulo Afonso - BA	0,161	0,263	0,610
Pedra Azul - MG	0,078	0,138	0,563
Pedreiras - MA	0,055	0,080	0,682
Penedo - AL	0,024	0,113	0,209
Petrolina - PE	0,065	0,653	0,100
Picos - PI	0,064	0,099	0,647
Pinheiro - MA	0,025	0,033	0,764

Região imediata	ET RC (P3)	ET RV (P3)	Escala (P3)
Pirapora - MG	0,013	0,120	0,105
Piripiri - PI	0,082	0,130	0,632
Pombal - PB	0,015	0,056	0,271
Porto Calvo - São Luís do Quitunde - AL	0,303	0,662	0,459
Presidente Dutra - MA	0,034	0,040	0,855
Princesa Isabel - PB	0,079	0,138	0,568
Propriá - SE	0,065	0,096	0,681
Quixadá - CE	0,058	0,132	0,440
Recife - PE	0,039	0,854	0,046
Redenção-Acarape - CE	0,068	0,069	0,997
Ribeira do Pombal - BA	0,051	0,087	0,586
Russas - Limoeiro do Norte - CE	0,019	0,147	0,129
Salgueiro - PE	0,030	0,223	0,135
Salinas - MG	0,061	0,082	0,748
Salvador - BA	0,043	1,000	0,043
Santa Cruz - RN	0,106	0,134	0,788
Santa Inês - MA	0,026	0,122	0,215
Santa Maria da Vitória - BA	0,007	0,080	0,088
Santana do Ipanema - AL	0,092	0,092	0,997
Santo Antônio - Passa e Fica - Nova Cruz - RN	0,108	0,121	0,895
Santo Antônio de Jesus - BA	0,174	0,425	0,410
São Benedito - Ipu - Guaraciaba do Norte - Tianguá - CE	0,067	0,185	0,365
São Francisco - MG	0,080	0,128	0,622
São João do Piauí - PI	0,001	0,013	0,050
São João dos Patos - MA	0,018	0,048	0,375
São Luís - MA	0,089	1,000	0,089
São Mateus - ES	0,043	0,248	0,174
São Miguel dos Campos - AL	0,014	0,066	0,208
São Paulo do Potengi - RN	0,142	0,637	0,223
São Raimundo Nonato - PI	0,084	0,118	0,717
Seabra - BA	0,026	0,071	0,370
Senhor do Bonfim - BA	0,003	0,046	0,074
Serra Talhada - PE	0,084	0,160	0,527
Serrinha - BA	0,060	0,157	0,382
Simplício Mendes - PI	0,036	0,054	0,666
Sobral - CE	0,071	0,206	0,344
Sousa - PB	0,142	0,287	0,497
Sumé - PB	0,058	0,080	0,731
Surubim - PE	0,075	0,227	0,332
Tauá - CE	0,049	0,121	0,406

Região imediata	ET RC (P3)	ET RV (P3)	Escala (P3)
Teixeira de Freitas - BA	0,062	0,278	0,225
Teófilo Otoni - MG	0,011	0,078	0,146
Timon - MA	0,016	0,154	0,104
Tutóia - Araisos - MA	0,003	0,032	0,088
Unaí - MG	0,064	0,064	0,996
União dos Palmares - AL	0,820	0,983	0,834
Uruçuí - PI	0,016	0,177	0,088
Valença - BA	0,085	0,121	0,700
Valença do Piauí - PI	0,092	0,094	0,976
Viana - MA	0,019	0,019	0,991
Vitória da Conquista - BA	0,050	0,192	0,262
Vitória de Santo Antão - PE	0,068	0,494	0,137
Xique-Xique - Barra - BA	0,008	0,056	0,139
Média	0,073	0,225	0,430

Fonte: Resultados da pesquisa.

Foram identificadas seis regiões imediatas com eficiência com retornos variáveis igual a 1, a saber: Águas Formosas - MG; Aracaju - SE; Barreiros - Sirinhaém - PE; Fortaleza - CE; Salvador - BA; e São Luís - MA. As regiões de Águas Formosas, Aracaju e Fortaleza também foram 100% eficientes no Período 2. Somente a região de Salvador apresentou eficiência máxima nos três períodos analisados.

Observa-se que as regiões eficientes se encontram localizadas em diferentes estados (sendo quatro capitais estaduais) e apresentam dimensões populacionais distintas, com a menor região sendo, novamente, Águas Formosas (51.096 habitantes) e a maior região eficiente sendo Salvador (com quase 4 milhões de habitantes). As regiões eficientes estão, em sua maioria, fora do semiárido, com exceção de Fortaleza, e se dividem quanto à localização metropolitana. Quanto à classificação da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), observa-se que duas DMUs são consideradas regiões de alta renda, duas são baixa renda, uma estagnada e uma dinâmica. Ademais, também não se observam padrões quanto aos volumes de insumo (financiamento FNE) e produtos (remuneração e trabalhadores) das unidades de decisão 100% eficientes.

Por outro lado, as cinco piores eficiências ocorreram nas regiões de São João do Piauí - PI, Viana - MA, Paulistana - PI, Governador Nunes Freire -

MA e Tutóia - Araiões - MA. Todas essas regiões estão fora da região metropolitana e somente as duas regiões piauienses são classificadas como semiáridas. Com relação à classificação da PNDR, três regiões são definidas como baixa renda (as maranhenses) e duas como regiões dinâmicas. Quanto à dimensão populacional, observa-se que são regiões menores, variando entre 48.663 (São João do Piauí) a 263.893 habitantes (Viana).

Em uma análise dos estados que integram a Sudene (Tabela 118), observa-se que o estado com maior média de eficiência foi Sergipe (0,412) e a menor média de eficiência ficou com o estado do Piauí (0,102).

Tabela 118. Médias das medidas de eficiências técnica e de escala dos estados da Sudene, Período 3, 2014 a 2018

Estado	ET RC (P3)	ET RV (P3)	Escala (P3)
Alagoas	0,160	0,319	0,573
Bahia	0,063	0,215	0,400
Ceará	0,060	0,227	0,378
Espírito Santo	0,063	0,360	0,199
Maranhão	0,036	0,156	0,413
Minas Gerais	0,057	0,177	0,512
Paraíba	0,098	0,217	0,552
Pernambuco	0,115	0,339	0,331
Piauí	0,050	0,102	0,503
Rio Grande do Norte	0,070	0,258	0,384
Sergipe	0,080	0,412	0,323
Média	0,073	0,225	0,430

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a análise da localização na região do semiárido, observa-se que a eficiência técnica média é maior nas regiões fora do semiárido. Ao observar as médias estaduais, as regiões fora do semiárido majoritariamente apresentam eficiências superiores às das regiões semiáridas, com exceção do Rio Grande do Norte. As maiores médias de eficiência estão nas regiões não semiáridas dos estados de Pernambuco (0,558), Sergipe (0,539) e Paraíba (0,493). Esses e outros resultados estão dispostos nas tabelas 119 e 120.

Tabela 119. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala do território da Sudene, Período 3, 2014 a 2018, segundo a localização na região do semiárido

Região do semiárido	ET RC (P3)	ET RV (P3)	Escala (P3)
Sim	0,065	0,186	0,449
Não	0,085	0,289	0,399
Média	0,073	0,225	0,430

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 120. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala dos estados da Sudene, Período 3, 2014 a 2018, segundo a localização na região do semiárido

Estados / Região do semiárido	ET RC (P3)		ET RV (P3)		Escala (P3)	
	Sim	Não	Sim	Não	Sim	Não
Alagoas	0,081	0,206	0,096	0,446	0,851	0,414
Bahia	0,061	0,069	0,191	0,264	0,377	0,449
Ceará	0,060	-	0,227	-	0,378	-
Espírito Santo	-	0,063	-	0,360	-	0,199
Maranhão	-	0,036	-	0,156	-	0,413
Minas Gerais	0,060	0,053	0,127	0,235	0,550	0,467
Paraíba	0,097	0,107	0,174	0,493	0,586	0,331
Pernambuco	0,060	0,237	0,239	0,558	0,336	0,320
Piauí	0,052	0,041	0,101	0,107	0,500	0,522
Rio Grande do Norte	0,072	0,042	0,270	0,138	0,392	0,302
Sergipe	0,041	0,100	0,159	0,539	0,357	0,307
Média	0,065	0,085	0,186	0,289	0,449	0,399

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a classificação da PNDR, conforme Tabela 121, observa-se que as regiões de alta renda apresentam a maior eficiência média, muito superior às demais classificações de desenvolvimento regional. A pior média está nas regiões classificadas como dinâmicas. Ao relacionar essa classificação de forma estadual (Tabela 122), observa-se que as regiões de alta renda dos estados da Bahia e do Ceará apresentam eficiência igual a 1, ou seja, são 100% eficientes na alocação dos financiamentos do FNE na geração de emprego e renda. A menor média é encontrada nas regiões de baixa renda do Piauí (0,081).

Tabela 121. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala do território da Sudene, Período 3, 2014 a 2018, segundo a classificação da PNDR

PNDR	ET RC (P3)	ET RV (P3)	Escala (P3)
Alta renda	0,044	0,869	0,052
Baixa renda	0,085	0,217	0,469
Dinâmica	0,072	0,174	0,489
Estagnada	0,063	0,244	0,344
Média	0,073	0,225	0,430

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 122. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala dos estados da Sudene, Período 3, 2014 a 2018, segundo a classificação da PNDR

Estado /PNDR	ET RC (P3)				ET RV (P3)				Escala (P3)			
	Alta renda	Baixa renda	Dinâmica	Estagnada	Alta renda	Baixa renda	Dinâmica	Estagnada	Alta renda	Baixa renda	Dinâmica	Estagnada
AL	0,045	0,114	0,259	-	0,621	0,277	0,306	-	0,073	0,455	0,875	-
BA	0,043	0,059	0,050	0,070	1,000	0,176	0,121	0,218	0,043	0,418	0,396	0,414
CE	0,047	0,068	0,042	0,015	1,000	0,193	0,125	0,129	0,047	0,443	0,336	0,109
ES	-	-	-	0,063	-	-	-	0,360	-	-	-	0,199
MA	-	0,036	0,009	0,050	-	0,147	0,125	0,258	-	0,457	0,068	0,193
MG	-	0,078	0,064	0,040	-	0,138	0,119	0,291	-	0,563	0,632	0,284
PB	-	0,123	0,072	0,095	-	0,323	0,105	0,197	-	0,507	0,685	0,451
PE	0,039	0,294	0,057	0,057	0,854	0,405	0,144	0,339	0,046	0,484	0,479	0,201
PI	-	0,073	0,044	0,063	-	0,081	0,093	0,155	-	0,891	0,449	0,481
RN	-	-	0,070	-	-	-	0,258	-	-	-	0,384	-
SE	-	0,112	0,076	0,065	-	0,655	0,431	0,096	-	0,170	0,272	0,681
Média	0,044	0,085	0,072	0,063	0,869	0,217	0,174	0,244	0,052	0,469	0,489	0,344

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma a classificar os níveis de eficiência, procedeu-se com a distribuição da eficiência técnica com retornos variáveis através de estratos de eficiência. Foram definidos os tercis denominados Menor (eficiência), (eficiência) Intermediária e Maior (eficiência). A Tabela 123 apresenta o quantitativo de regiões imediatas por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência técnica. Por sua vez, a Figura 14 apresenta a distribuição espacial dos estratos de eficiência técnica, considerando retornos variáveis à escala.

Tabela 123. Número de regiões imediatas por unidade federativa, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Estados / Estratos de ET RV	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	4	3	4	11
Bahia	12	12	10	34
Ceará	3	8	7	18
Espírito Santo	0	0	4	4
Maranhão	11	5	5	21
Minas Gerais	5	9	1	15
Paraíba	5	4	6	15
Pernambuco	2	5	9	16
Piauí	11	6	1	18
Rio Grande do Norte	2	4	5	11
Sergipe	2	0	4	6
<b>Total Geral</b>	<b>57</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>169</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

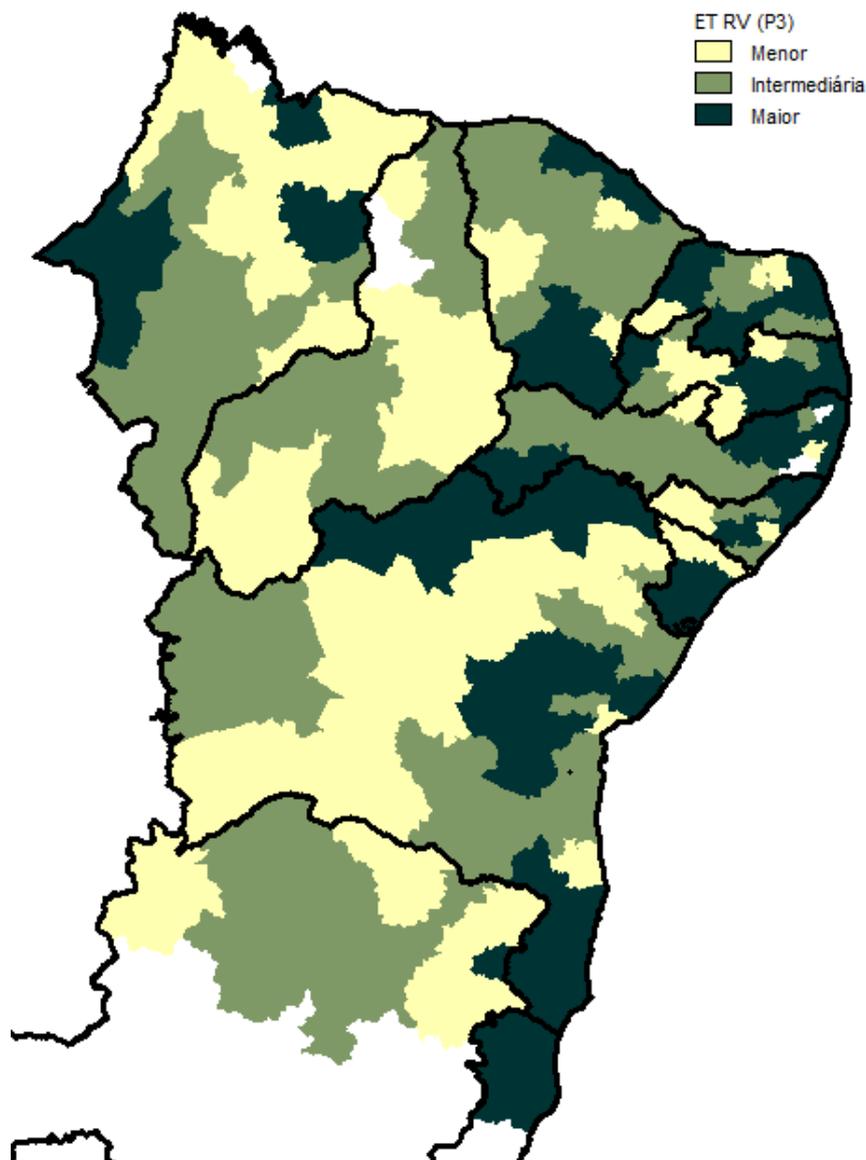


Figura 14. Regiões imediatas da Sudene, classificadas segundo estratos de eficiência técnica (retornos variáveis), Período 3, 2014 a 2018

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 124 apresenta a participação de cada estrato de eficiência por estado. Os estados com mais da metade das regiões imediatas no grupo de maiores eficiências são Espírito Santo, Sergipe e Pernambuco. Já o estado do Piauí apresenta o maior percentual de regiões no grupo de menor eficiência.

Tabela 124. Participação percentual das regiões imediatas de cada estrato de eficiência por unidade federativa, Período 3, 2014 a 2018

Estados/ Estratos de ET RV	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	36,36%	27,27%	36,36%	100,00%
Bahia	35,29%	35,29%	29,41%	100,00%
Ceará	16,67%	44,44%	38,89%	100,00%
Espírito Santo	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
Maranhão	52,38%	23,81%	23,81%	100,00%
Minas Gerais	33,33%	60,00%	6,67%	100,00%
Paraíba	33,33%	26,67%	40,00%	100,00%
Pernambuco	12,50%	31,25%	56,25%	100,00%
Piauí	61,11%	33,33%	5,56%	100,00%
Rio Grande do Norte	18,18%	36,36%	45,45%	100,00%
Sergipe	33,33%	0,00%	66,67%	100,00%
Total	33,73%	33,14%	33,14%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alternativamente, a Tabela 125 apresenta a participação de cada estado na composição dos estratos de eficiência.

Tabela 125. Participação percentual das regiões imediatas de cada unidade federativa por estrato de eficiência, Período 3, 2014 a 2018

Estados/ Estratos de ET RV	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	7,02%	5,36%	7,14%	6,51%
Bahia	21,05%	21,43%	17,86%	20,12%
Ceará	5,26%	14,29%	12,50%	10,65%
Espírito Santo	0,00%	0,00%	7,14%	2,37%
Maranhão	19,30%	8,93%	8,93%	12,43%
Minas Gerais	8,77%	16,07%	1,79%	8,88%
Paraíba	8,77%	7,14%	10,71%	8,88%
Pernambuco	3,51%	8,93%	16,07%	9,47%
Piauí	19,30%	10,71%	1,79%	10,65%
Rio Grande do Norte	3,51%	7,14%	8,93%	6,51%
Sergipe	3,51%	0,00%	7,14%	3,55%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 126, 127 e 128 apresentam a divisão dos estratos de eficiência segundo a classificação das regiões imediatas em semiárido ou não. É interessante observar que a divisão das regiões segundo essa classificação regional não apresenta grandes diferenças entre os tercís de eficiência técnica, apesar do percentual de regiões com maior eficiência técnica ser superior fora do semiárido.

Tabela 126. Número de regiões do semiárido e não semiárido, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	37	38	29	104
Não	20	18	27	65
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>169</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 127. Participação percentual de cada estrato de eficiência, por regiões do semiárido e não semiárido, Período 3, 2014 a 2018

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	35,58%	36,54%	27,88%	100,00%
Não	30,77%	27,69%	41,54%	100,00%
<b>Total</b>	<b>33,73%</b>	<b>33,14%</b>	<b>33,14%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 128. Participação percentual das regiões do semiárido e não semiárido por estrato de eficiência, Período 3, 2014 a 2018

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	64,91%	67,86%	51,79%	61,54%
Não	35,09%	32,14%	48,21%	38,46%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a classificação da Política Nacional de Desenvolvimento Regional (PNDR), observa-se que no estrato de maior eficiência técnica tem-se maior número de regiões estagnadas. Nota-se, ainda, que as regiões de alta renda não apresentam resultados de menor eficiência técnica,

mantendo-se, nos três períodos analisados, no estrato de maior eficiência. Esses resultados estão apresentados nas tabelas 129, 130 e 131.

Tabela 129. Número de regiões imediatas classificadas pela PNDR, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0	0	4	4
Baixa renda	22	16	19	57
Dinâmica	26	22	11	59
Estagnada	9	18	22	49
<b>Total</b>	<b>57</b>	<b>56</b>	<b>56</b>	<b>169</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 130. Participação percentual de cada estrato de eficiência, por classificação das regiões imediatas pelo PNDR, Período 3, 2014 a 2018

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0,00%	0,00%	100,00%	100,00%
Baixa renda	38,60%	28,07%	33,33%	100,00%
Dinâmica	44,07%	37,29%	18,64%	100,00%
Estagnada	18,37%	36,73%	44,90%	100,00%
<b>Total</b>	<b>33,73%</b>	<b>33,14%</b>	<b>33,14%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 131. Participação percentual das regiões imediatas da PNDR por estrato de eficiência, Período 3, 2014 a 2018

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0,00%	0,00%	7,14%	2,37%
Baixa renda	38,60%	28,57%	33,93%	33,73%
Dinâmica	45,61%	39,29%	19,64%	34,91%
Estagnada	15,79%	32,14%	39,29%	28,99%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 132, 133 e 134 apresentam a concentração relativa dos financiamentos do FNE, segundo aspectos locacionais, no Período 3. Ao analisar os estados (Tabela 132), observa-se que as três maiores

concentrações dos financiamentos estão nos estratos de maior eficiência dos estados da Bahia, de Pernambuco e do Ceará (15,41%, 13,83% e 12,53%, respectivamente). No geral, observa-se que 61,60% do valor do FNE no Período 3 (2014-2018) proporcionou maiores indicadores de eficiência técnica. Em um comparativo com os demais períodos, é possível identificar que esse percentual do valor financiado no estrato de maior eficiência técnica vem se mantendo na casa dos 60% ao longo dos três períodos analisados. Por outro lado, o percentual do valor financiado no estrato de menor eficiência vem caindo ao longo dos períodos analisados.

Tabela 132. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nos estados, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Estado	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alagoas	0,37	0,31	2,65	3,33
Bahia	5,43	5,57	15,41	26,42
Ceará	0,23	3,20	12,53	15,97
Espírito Santo	0,00	0,00	1,38	1,38
Maranhão	2,28	3,09	2,75	8,12
Minas Gerais	1,37	4,39	0,01	5,76
Paraíba	1,33	0,41	2,87	4,62
Pernambuco	0,23	1,17	13,83	15,22
Piauí	4,57	1,64	0,21	6,42
Rio Grande do Norte	1,58	0,99	6,67	9,24
Sergipe	0,23	0,00	3,30	3,53
Total	17,63	20,78	61,60	100,00

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao relacionar a concentração do FNE com a classificação das regiões semiáridas, observa-se que o estrato de maior eficiência técnica se destaca tanto na região semiárida como fora do semiárido.

Tabela 133. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nas regiões do semiárido e não semiárido, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Região do semiárido	Menor	Intermediária	Maior	Total
Sim	13,57	11,76	29,46	54,79
Não	4,06	9,02	32,13	45,21
<b>Total</b>	<b>17,63</b>	<b>20,78</b>	<b>61,60</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao considerar a classificação da PNDR (Tabela 134), observa-se que a maior parte do valor financiado pelo FNE foi para as regiões de alta renda e dinâmicas.

Tabela 134. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nas classificações da PNDR, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

PNDR	Menor	Intermediária	Maior	Total
Alta renda	0,00	0,00	31,63	31,63
Baixa renda	4,02	2,75	9,86	16,63
Dinâmica	9,76	8,86	10,16	28,78
Estagnada	3,84	9,18	9,95	22,97
<b>Total</b>	<b>17,63</b>	<b>20,78</b>	<b>61,60</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Na Tabela 135, observa-se que as regiões imediatas com maior concentração populacional média apresentaram níveis maiores de eficiência técnica com retornos variáveis.

Tabela 135. Caracterização demográfica das regiões imediatas da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
População - 2018	179.321	248.927	620.754	348.659
PEA 2010	68.104	99.388	263.517	143.222
Dens. populacional (hab./km <sup>2</sup> ) - 2018	32,14	41,58	145,39	72,80

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao analisar o insumo e os produtos estudados, observa-se que as regiões classificadas como Maior eficiência apresentaram, em média, volumes substancialmente superiores de valores contratados no FNE. Os valores médios dos produtos utilizados no cálculo da eficiência (remuneração média e total de trabalhadores) também foram substancialmente superiores para as regiões imediatas de maior eficiência, conforme apresentado na Tabela 136.

Tabela 136. Caracterização do insumo e dos produtos das regiões da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
Valor contratado FNE - média (R\$ mil)	22.815,73	36.261,08	116.232,76	58.225,75
Valor da remuner. - média (R\$ mil)	410,61	919,65	5.589,50	2.295,37
Total de trabalhadores - média	220	521	2.663	1.129

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por sua vez, ao analisar o Produto Interno Bruto (PIB) e a sua composição, a Tabela 137 indica que as regiões imediatas com maior PIB médio estão entre as que apresentaram maior nível de eficiência técnica. Observa-se, ainda, que, em média, o grupo de Maior eficiência apresenta maior participação dos serviços no valor adicionado (VA).

Tabela 137. Caracterização produtiva das regiões imediatas da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
PIB 2018 (R\$ milhão)	2.258,84	4.190,68	15.767,04	7.375,07
% agropecuária no VA	10,02	12,81	11,79	11,53
% indústria no VA	37,61	32,47	25,10	31,76
% serviços no VA	24,30	28,36	37,32	29,96
% setor público no VA	28,07	26,36	25,79	26,75

Fonte: Resultados da pesquisa.

De posse de alguns indicadores relacionados ao nível de desenvolvimento humano das regiões imediatas analisadas (Tabela 138), é possível identificar que os indicadores médios melhoram quanto melhor o estrato de eficiência.

Tabela 138. Caracterização socioeconômica das regiões imediatas da Sudene, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Especificação	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
IDHM 2010	0,5798	0,5931	0,6073	0,5933
Taxa de analfabet. > 25 anos - 2010	35,78	34,93	32,61	34,45
% pop. com superior completo - 2010	3,19	3,51	3,75	3,48
Mortalidade infantil até 1 ano - 2010	28,05	25,89	25,47	26,48
% pop. com água encanada - 2010	74,33	74,17	78,09	75,52

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em continuidade às análises apresentadas, busca-se comparar os grupos de eficiência técnica e os tipos de contratos do FNE, divididos em custeio, giro, investimento e outros. As tabelas 139 e 140 apresentam o quantitativo de contratos do FNE segundo os três níveis de eficiência já definidos. Observa-se que o grupo de maior eficiência apresenta a maior parte dos contratos (80,18%).

Tabela 139. Número de contratos do FNE segundo os níveis de eficiência, Período 3, 2014 a 2018

Número de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE - custeio	4.038	12.243	31.273	47.554
FNE - giro	71.196	170.677	929.882	1.171.755
FNE - investimento	12.667	32.577	260.665	305.909
FNE - outros	0	556	7.994	8.550
Total	87.901	216.053	1.229.814	1.533.768

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 140. Estratos de eficiência por tipo de contrato FNE (%), Período 3, 2014 a 2018

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
% contratos - custeio	8,49%	25,75%	65,76%	100,00%
% contratos - giro	6,08%	14,57%	79,36%	100,00%
% contratos - investimento	4,14%	10,65%	85,21%	100,00%
% contratos - outros	0,00%	6,50%	93,50%	100,00%
<b>Total</b>	<b>5,73%</b>	<b>14,09%</b>	<b>80,18%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alternativamente, a Tabela 141 apresenta a participação de cada tipo de contrato nos diferentes estratos de eficiência. Observa-se que a distribuição dos tipos de contratos nos estratos de eficiência é relativamente similar à média geral, com três quartos dos contratos sendo para compor o capital de giro dos empreendimentos, seguido pelos contratos de investimento, com cerca de 20% dos contratos totais.

Tabela 141. Participação de cada tipo de contrato FNE nos diferentes estratos de eficiência, Período 3, 2014 a 2018

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
% contratos - custeio	4,59%	5,67%	2,54%	3,10%
% contratos - giro	81,00%	79,00%	75,61%	76,40%
% contratos - investimento	14,41%	15,08%	21,20%	19,94%
% contratos - outros	0,00%	0,26%	0,65%	0,56%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por sua vez, as tabelas 142, 143, 144 e 145 tratam da caracterização do valor dos contratos, em diferentes formatos de apresentação. A Tabela 142 apresenta o valor total dos contratos para os diferentes estratos de eficiência. Nessa análise, é possível observar que o maior valor global de financiamento se encontra no estrato de maior eficiência, devido principalmente aos financiamentos em investimento e giro.

Tabela 142. Valor total dos contratos FNE, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Valor dos contratos (R\$ mil)	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE - custeio	751.532	3.460.315	620.349	4.832.196
FNE - giro	2.233.085	3.697.368	15.312.229	21.242.682
FNE - investimento	7.393.910	6.451.163	27.793.796	41.638.869
FNE - outros	2.888.605	2.028.128	2.633.053	7.549.785
<b>Total</b>	<b>13.267.131</b>	<b>15.636.974</b>	<b>46.359.427</b>	<b>75.263.532</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 143 reforça a argumentação apresentada, destacando os valores de financiamento de giro e investimento, que se encontram majoritariamente no grupo de maior eficiência técnica a retornos variáveis. Por sua vez, a maior parte do valor dos financiamentos do FNE custeio está no estrato de eficiência intermediária.

Tabela 143. Relação entre estratos de eficiência e valor dos diferentes tipos de contratos FNE (%), Período 3, 2014 a 2018

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE - custeio	15,55%	71,61%	12,84%	100,00%
FNE - giro	10,51%	17,41%	72,08%	100,00%
FNE - investimento	17,76%	15,49%	66,75%	100,00%
FNE - outros	38,26%	26,86%	34,88%	100,00%
<b>Total</b>	<b>17,63%</b>	<b>20,78%</b>	<b>61,60%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma similar à análise do quantitativo de contratos, a Tabela 144 apresenta a participação monetária de cada tipo de contrato nos diferentes estratos de eficiência do Período 3.

Tabela 144. Participação dos tipos de contratos FNE nos estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE - custeio	5,66%	22,13%	1,34%	6,42%
FNE - giro	16,83%	23,65%	33,03%	28,22%
FNE - investimento	55,73%	41,26%	59,95%	55,32%
FNE - outros	21,77%	12,97%	5,68%	10,03%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim, a Tabela 145 apresenta o valor médio dos diferentes tipos de contrato estratificado pelos três níveis de eficiência técnica no Período 3. Os resultados indicam que, em média, os contratos menores apresentam níveis de eficiência maiores. Mesmo com a caracterização apresentada para o período, não se pode definir o valor médio do contrato como determinante para o nível de eficiência técnica a retornos variáveis de escala.

Tabela 145. Relação entre valor médio dos contratos e estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Valor médio dos contratos (R\$ mil)	Menor	Intermediária	Maior	Média Geral
FNE - custeio	186,11	282,64	19,84	101,61
FNE - giro	31,37	21,66	16,47	18,13
FNE - investimento	583,71	198,03	106,63	136,12
FNE - outros	-	3.647,71	329,38	883,02
<b>Total</b>	<b>150,93</b>	<b>72,38</b>	<b>37,70</b>	<b>49,07</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

## 5.7 Convergência entre as fronteiras de eficiência

O teste de  $\beta$ -convergência verifica, conforme apresentado na metodologia, se há relação negativa e estatisticamente significativa entre o nível de eficiência original e a taxa de mudança na eficiência. Ou seja, a convergência ocorre quando uma região que apresenta menores valores de eficiência no período inicial obtém maior taxa de mudança na eficiência.

A Tabela 146 apresenta a estimação do teste de  $\beta$ -convergência para a mudança na eficiência entre os períodos 1 e 2. A forma funcional escolhida foi

a log-log, uma vez que o coeficiente estimado fornece diretamente o valor da elasticidade.

Tabela 146. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 1 e 2

Variável	Coeficiente estimado	Erro-padrão	Estatística <i>t</i>	<i>p</i> -valor
Log(ET RV P1)	-0,6536	0,0738	-8,8546	0,0000
Intercepto	-1,1894	0,0920	-12,9331	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados apresentados na Tabela 146 revelam que o coeficiente estimado para a medida de pura eficiência técnica para o período inicial (Período 1) é estatisticamente significativo e o sinal atende ao esperado. Dessa forma, pode-se inferir que menores valores iniciais de eficiência estão associados a maiores taxas de mudança, cuja elasticidade foi de -0,6536.

Alternativamente, a Figura 15 permite ver a relação negativa entre o nível de eficiência no período inicial e o índice de mudança na eficiência entre os períodos 1 e 2. Pode-se verificar que a maior parte das regiões imediatas que atingiram os níveis mais altos de eficiência no Período 1 (2000 a 2008) não apresentou ganho relativo de eficiência. Por outro lado, as menores eficiências estimadas no Período 1 estão associadas às maiores taxas de mudança na eficiência entre os períodos 1 e 2, o que evidencia a existência de  $\beta$ -convergência.

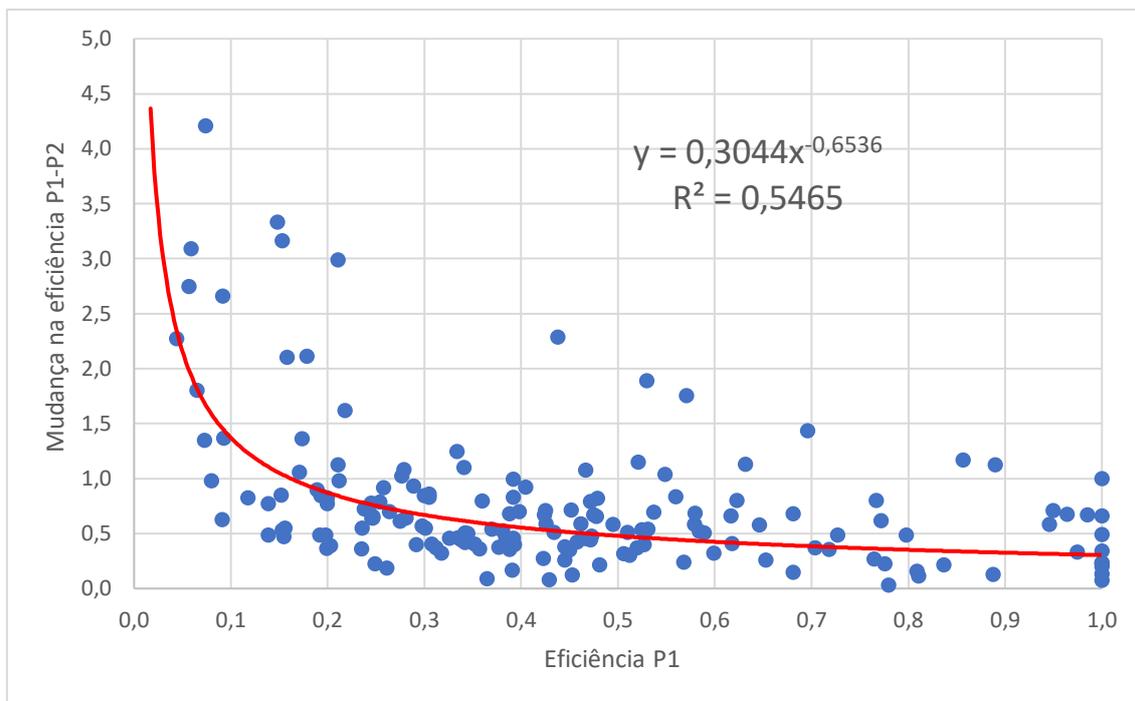


Figura 15. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 1) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 1 e 2) e linha de tendência ajustada

Fonte: Resultados da pesquisa.

A mesma análise de estimação do teste de  $\beta$ -convergência foi realizada para a mudança na pura eficiência entre os períodos 2 e 3, conforme apresentado na Tabela 147.

Tabela 147. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 2 e 3

Variável	Coefficiente estimado	Erro-padrão	Estatística $t$	$p$ -valor
Log(ET RV P2)	-0,3662	0,0794	-4,6115	0,0000
Intercepto	-0,9043	0,1353	-6,6841	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Assim como na análise anterior, os resultados estimados revelam que o coeficiente para a medida de pura eficiência técnica para o segundo período (Período 2) é estatisticamente significativo e o sinal é o esperado. Dessa forma, também pode-se inferir que menores valores iniciais de

eficiência estão associados a maiores taxas de mudança, cuja elasticidade foi de -0,3662, patamar inferior à elasticidade encontrada para os períodos 1 e 2.

A Figura 16 indica a relação negativa entre o nível de eficiência no Período 2 e o índice de mudança na eficiência entre os períodos 2 e 3. Novamente, a maior parte das regiões imediatas que atingiram os níveis mais altos de eficiência no período inicial (2009 a 2013) não apresentou ganho relativo de pura eficiência. Por outro lado, as menores eficiências estimadas no Período 2 tendem a estar associadas às maiores taxas de mudança na eficiência entre os períodos 2 e 3, evidenciando mais uma vez a existência de  $\beta$ -convergência.

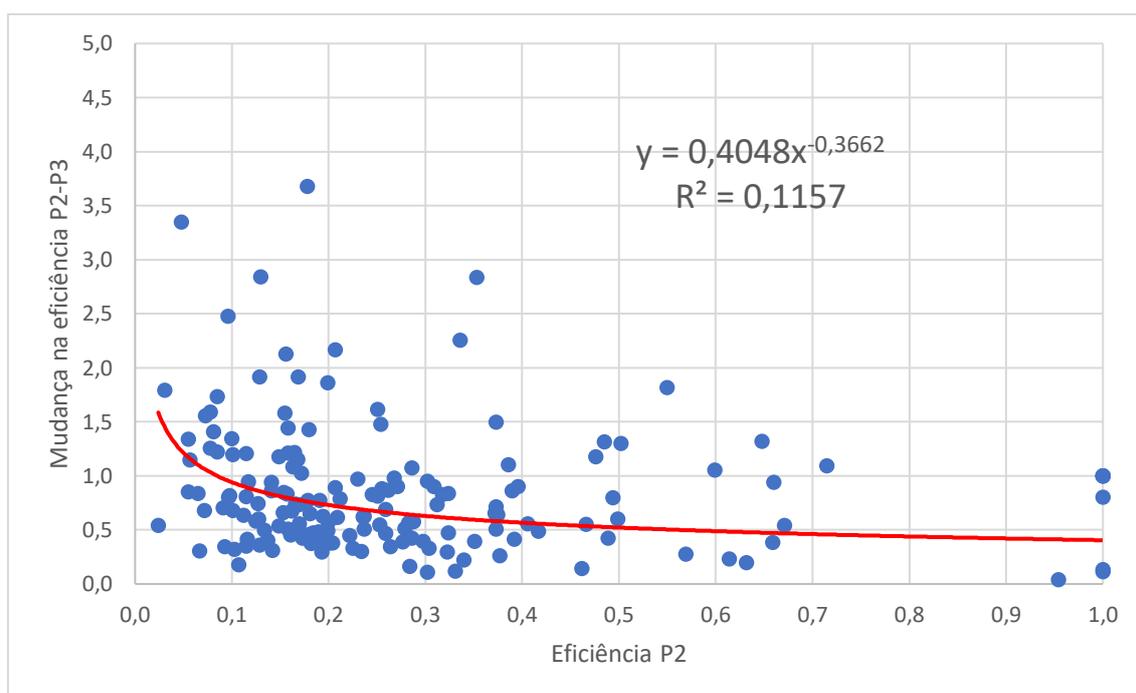


Figura 16. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 2) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 2 e 3) e linha de tendência ajustada

Fonte: Resultados da pesquisa.

Dessa forma, em termos de eficiência das aplicações de recursos do FNE na geração de emprego e massa salarial nas regiões imediatas da Sudene, há indícios de convergência. Contudo, não é possível afirmar que tal convergência seja para patamares maiores ou menores de eficiência, ou seja, em algumas regiões a eficiência relativa pode ter diminuído, enquanto em

outras ocorreu crescimento. Assim, deve-se buscar alternativas para identificar a trajetória da eficiência técnica nas regiões estudadas.

De forma a verificar essa trajetória, foram realizados testes de verificação de igualdade nas fronteiras, utilizando os testes não paramétricos  $U$  de Mann-Whitney e  $W$  de Wilcoxon. O procedimento foi conduzido comparando-se pares de fronteiras, isto é, fronteira do período 1 (2000 a 2008) com a do período 2 (2009 a 2013), período 1 com período 3 (2014 a 2018), e, por fim, período 2 com período 3.

Os testes não paramétricos mencionados visam verificar se há diferenças entre as fronteiras de eficiência das regiões imediatas quando separadas pelos períodos analisados, sendo os resultados apresentados na Tabela 148.

Tabela 148. Valores dos testes não paramétricos para os períodos 1, 2 e 3, considerando a eficiência técnica das regiões imediatas da Sudene

Períodos	$U$ de Mann-Whitney	$W$ de Wilcoxon	$Z$	Significância
1 e 2	2.203,000	16.568,000	-14,062	0,000
2 e 3	1.774,500	16,139,500	-14,458	0,000
1 e 3	1.223,000	15.588,000	-14,555	0,000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Como se verifica, a hipótese nula, de que os períodos em consideração pertencem a uma mesma fronteira de eficiência, é rejeitada nas três comparações realizadas. Desta forma, há diferenças significativas nas fronteiras de eficiência dos períodos em questão, uma vez que o período analisado afeta a eficiência calculada.

Os testes não paramétricos apresentados permitem detectar a existência de mais de uma fronteira, porém não é possível, a partir deles, saber qual das fronteiras é mais eficiente que a outra. Para tanto, procedeu-se com o teste de médias. Uma vez que a hipótese nula desse teste é que as médias são iguais, a rejeição da hipótese implica em diferentes médias, sendo a fronteira de maior média a mais eficiente.

Tabela 149. Teste de média para os períodos analisados

Períodos	Média			<i>t</i>	Signif.	Resultado
	Período 1	Período 2	Período 3			
<b>1 e 2</b>	0,7596	0,9845		-22,701	0,000	P2 > P1
<b>2 e 3</b>		0,7407	0,9842	-13,212	0,000	P3 > P2
<b>1 e 3</b>	0,4760		0,9631	-22,848	0,000	P3 > P1

Fonte: Resultados da pesquisa.

Conforme destacado nos procedimentos metodológicos, a comparação das médias entre duas possíveis fronteiras distintas ocorre após as projeções das DMUs para as respectivas fronteiras eficientes. Havendo uma fronteira superior à outra, o teste de médias irá identificar, uma vez que a comparação é feita considerando-se todas as DMUs projetadas, isto é, todas são eficientes relativamente às suas fronteiras. Com isso, a existência de desigualdade nas médias permitirá verificar qual fronteira é superior.

De acordo com os resultados obtidos, a média do Período 2 é estatisticamente maior que do Período 1, a um nível de significância de 1%, reforçando, assim, a diferença das fronteiras, indicando uma convergência para níveis maiores de eficiência técnica. Similarmente, a média do Período 3 é estatisticamente maior que a média do Período 2, indicando, novamente, uma convergência para níveis menores de eficiência. Nesse caso, ao longo dos três períodos analisados, houve convergência e, nesse contexto, a média do Período 3 é estatisticamente maior, a um nível de significância de 1%, que a média do período inicial (Período 1), indicando que, ao longo da análise, houve convergência para níveis maiores de eficiência técnica.

## 6. Análise da eficiência das CNAEs

### 6.1 Evidência da presença de *outliers*

Devido à sensibilidade da técnica de análise envoltória de dados (DEA) no que se refere à presença de *outliers*, e de forma a garantir a credibilidade dos indicadores de eficiência para as CNAEs, procedeu-se com a análise dos dados nos três períodos estudados, a saber: Período 1, de 2000 a 2008; Período 2, de 2009 a 2013; e Período 3, de 2014 a 2018. O objetivo é verificar a presença de observações com valores considerados atípicos, os *outliers*. As figuras 17, 18 e 19 apresentam os histogramas de distribuição dos *leverages* para detecção de *outliers*, para os períodos 1, 2 e 3, respectivamente. Cabe ressaltar que, como apresentado na metodologia, o ponto de corte utilizado é 0,02, conforme sugerido por Sousa e Stosic (2005).

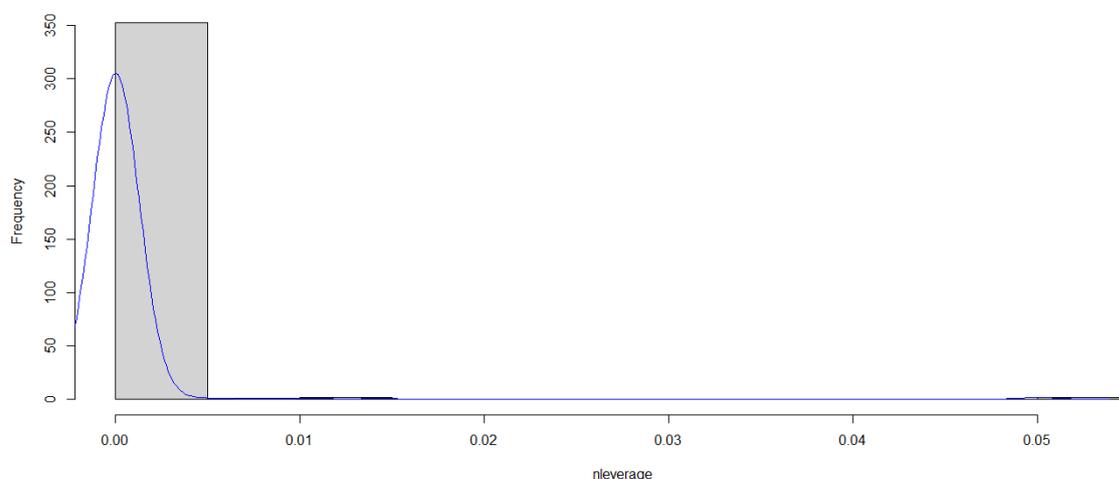


Figura 17. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência das CNAEs, no Período 1, 2000 a 2008

Fonte: Resultados da pesquisa.

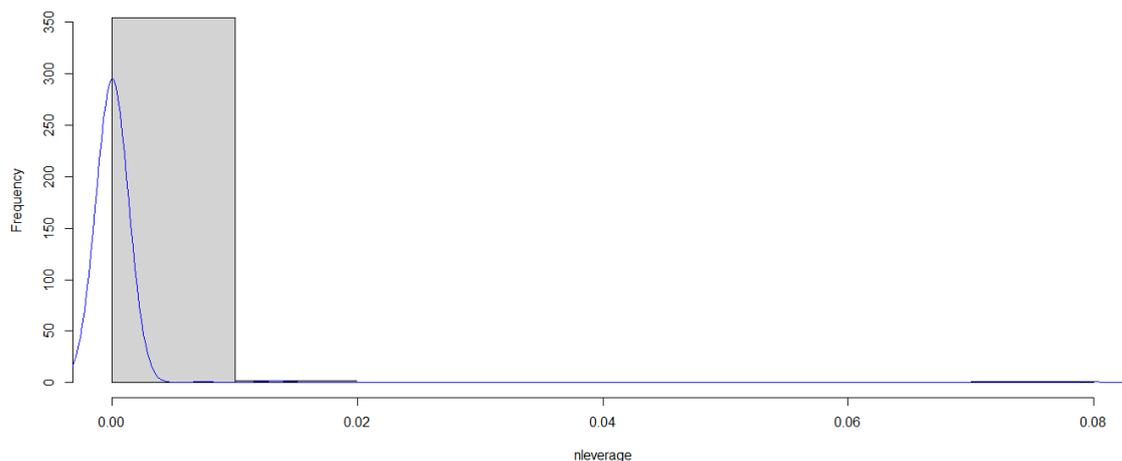


Figura 18. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência das CNAEs, no Período 2, 2009 a 2013

Fonte: Resultados da pesquisa.

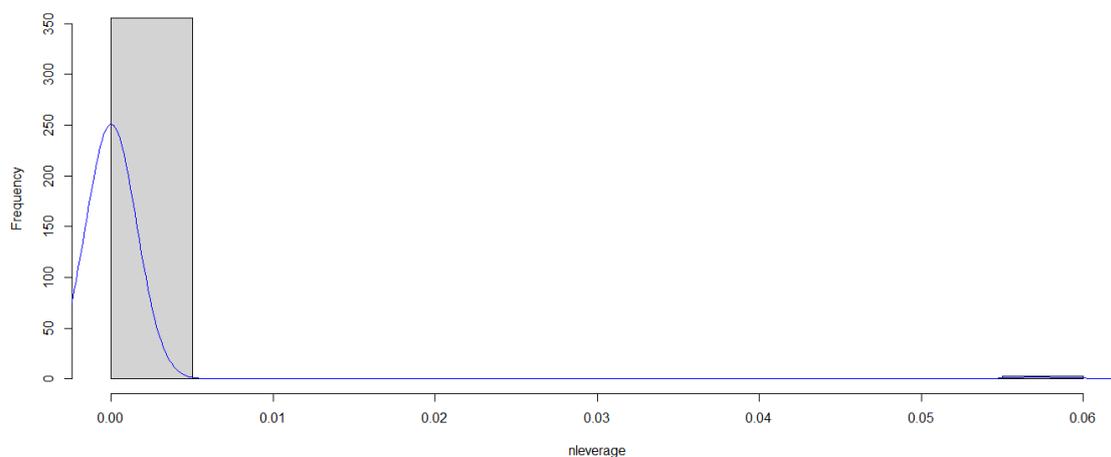


Figura 19. Histograma da distribuição dos *leverages* em relação à eficiência das CNAEs, no Período 3, 2014 a 2018

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nos três períodos analisados, a maioria das unidades de decisão (CNAEs) apresentaram valor zero de *leverage*, demonstrando que não influenciam a fronteira de eficiência. Contudo, seis DMUs analisadas apresentaram-se influentes, ou seja, com valores superiores ao ponto de corte, a saber:

- Para o Período 1: CNAE 32.20-5 Fabricação de instrumentos musicais (*leverage* = 0,05005); e CNAE 87.30-1 Atividades de assistência social prestadas em residências coletivas e particulares (*leverage* = 0,05009);

- Para o Período 2: CNAE 80.11-1 Atividades de vigilância e segurança privada (*leverage* = 0,07968); e
- Para o Período 3: CNAE 10.71-6 Fabricação de açúcar em bruto (*leverage* = 0,05920); CNAE 30.12-1 Construção de embarcações para esporte e lazer (*leverage* = 0,05684); e CNAE 30.92-0 Fabricação de bicicletas e triciclos não-motorizados (*leverage* = 0,05647).

A ocorrência de observações discrepantes em relação à média é suficiente para deslocar a fronteira e aumentar o nível médio dessa eficiência de forma artificial, comprometendo o nível de eficiência das demais DMUs. Diante da detecção dos *outliers* apresentados, excluiu-se as seis CNAEs da amostra para evitar possíveis prejuízos na fronteira de eficiência e, conseqüentemente, nos resultados do estudo.

Cabe ressaltar que os *outliers* foram retirados de todo os períodos analisados, independente se não foram considerados *outliers* em algum dos anos. Isso foi feito de forma a manter uma amostra única para toda a análise. É importante mencionar, ainda, que a indicação de uma DMU como *outlier* não deve prejudicar as empresas que a compõe na proposição de políticas de financiamento ou qualquer outra política pública, sendo essa detecção e exclusão da amostra apenas uma decisão de caráter metodológico e voltado para a busca de resultados mais efetivos.

## 6.2 Eficiência técnica no Período 1 (2000 a 2008)

Após a análise da eficiência técnica locacional, a presente seção busca analisar a eficiência técnica setorial, considerando como DMUs os diferentes setores produtivos financiados pelo FNE, definidos segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Inicialmente, foram consideradas 359 CNAEs, sendo que seis delas foram identificadas como *outliers* e, conforme apresentado anteriormente, foram retiradas dos modelos de eficiência técnica (CNAEs: 10.71-6; 30.12-1; 30.92-0; 32.20-5; 80.11-1; e 87.30-1). Assim, as análises realizadas consideram 353 CNAEs.

Toda a análise de eficiência técnica é realizada considerando retornos variáveis à escala, conforme justificado na metodologia. Contudo, as tabelas

também apresentam os resultados para a eficiência técnica com retornos constantes e a eficiência de escala, de forma a permitir análises além do escopo proposto neste trabalho.

A Tabela 150 apresenta as eficiências calculadas para as 353 CNAEs analisadas, em ordem numérica, para o Período 1, que compreende os anos de 2000 a 2008. A eficiência média considerando retornos variáveis foi de 17,88%, com desvio-padrão de 0,206. De posse dessas estatísticas, observa-se um coeficiente de variação de 114,96%, indicando uma alta dispersão da eficiência calculada, superior aos coeficientes de variação das análises locais.

Tabela 150. Medidas de eficiências técnicas e de escala das CNAEs, Período 1, 2000 a 2008

CNAE	ET RC (PI)	ET RV (PI)	Escala (PI)
01.11-3	0,004	0,068	0,053
01.12-1	0,001	0,061	0,016
01.13-0	0,010	0,247	0,039
01.15-6	0,002	0,069	0,025
01.16-4	0,028	0,177	0,158
01.21-1	0,010	0,180	0,056
01.22-9	0,009	0,092	0,094
01.31-8	0,014	0,164	0,085
01.32-6	0,016	0,465	0,034
01.34-2	0,002	0,058	0,041
01.35-1	0,023	0,025	0,930
01.39-3	0,010	0,276	0,036
01.51-2	0,003	0,053	0,051
01.54-7	0,007	0,030	0,248
01.55-5	0,007	0,220	0,031
01.59-8	0,001	0,015	0,087
01.61-0	0,010	0,188	0,054
01.62-8	0,003	0,072	0,047
02.10-1	0,004	0,060	0,071
02.20-9	0,002	0,072	0,032
02.30-6	0,000	0,029	0,015
03.11-6	0,001	0,040	0,038
03.22-1	0,003	0,154	0,017
07.29-4	0,076	0,198	0,382
08.10-0	0,002	0,054	0,044

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
08.91-6	0,000	0,009	0,056
08.92-4	0,012	0,086	0,142
08.93-2	0,004	0,076	0,059
10.11-2	0,010	0,281	0,035
10.12-1	0,010	0,263	0,039
10.13-9	0,012	0,019	0,599
10.20-1	0,004	0,131	0,033
10.31-7	0,011	0,207	0,055
10.32-5	0,002	0,011	0,146
10.33-3	0,010	0,173	0,056
10.41-4	0,000	0,022	0,017
10.42-2	0,028	0,133	0,211
10.51-1	0,012	0,091	0,132
10.52-0	0,009	0,189	0,049
10.53-8	0,015	0,252	0,059
10.61-9	0,005	0,058	0,087
10.62-7	0,011	0,324	0,035
10.63-5	0,011	0,029	0,383
10.64-3	0,012	0,271	0,043
10.65-1	0,052	0,682	0,076
10.66-0	0,008	0,118	0,067
10.69-4	0,013	0,351	0,038
10.72-4	0,010	0,028	0,375
10.81-3	0,008	0,174	0,048
10.91-1	0,030	0,476	0,063
10.92-9	0,011	0,143	0,078
10.93-7	0,012	0,182	0,067
10.94-5	0,011	0,504	0,022
10.95-3	0,051	0,133	0,381
10.96-1	0,011	0,293	0,039
11.11-9	0,009	0,082	0,115
11.12-7	0,007	0,107	0,063
11.21-6	0,014	0,080	0,172
11.22-4	0,013	0,286	0,045
13.11-1	0,002	0,079	0,025
13.12-0	0,033	0,378	0,087
13.21-9	0,015	0,319	0,047
13.23-5	0,009	0,245	0,037
13.30-8	0,014	0,106	0,133
13.40-5	0,050	0,173	0,290
13.52-9	0,014	0,036	0,392
13.53-7	0,022	0,084	0,257

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
13.54-5	0,016	0,150	0,109
14.11-8	0,035	0,203	0,173
14.12-6	0,032	0,820	0,039
14.13-4	0,042	0,124	0,342
14.14-2	0,036	0,300	0,118
14.21-5	0,035	0,614	0,058
14.22-3	0,046	0,110	0,415
15.10-6	0,008	0,195	0,041
15.21-1	0,029	0,079	0,363
15.29-7	0,061	0,121	0,507
15.31-9	0,020	1,000	0,020
15.32-7	0,025	0,083	0,299
15.33-5	0,029	0,983	0,030
15.39-4	0,033	0,507	0,065
16.10-2	0,035	0,091	0,386
16.21-8	0,013	0,032	0,410
16.22-6	0,016	0,115	0,139
16.23-4	0,004	0,008	0,589
16.29-3	0,003	0,022	0,139
17.10-9	0,000	0,002	0,002
17.21-4	0,012	0,200	0,060
17.31-1	0,010	0,201	0,050
17.33-8	0,012	0,153	0,076
17.41-9	0,014	0,123	0,115
17.42-7	0,007	0,100	0,066
18.11-3	0,009	0,053	0,176
18.12-1	0,007	0,141	0,053
18.22-9	0,009	0,095	0,098
19.22-5	0,002	0,033	0,052
20.11-8	0,011	0,022	0,495
20.13-4	0,005	0,058	0,091
20.14-2	0,001	0,030	0,021
20.19-3	0,002	0,029	0,057
20.21-5	0,002	0,569	0,003
20.29-1	0,000	0,032	0,004
20.31-2	0,000	0,060	0,006
20.32-1	0,008	0,021	0,366
20.40-1	0,002	0,194	0,011
20.52-5	0,009	0,018	0,508
20.62-2	0,016	0,554	0,030
20.63-1	0,006	0,151	0,039
20.71-1	0,008	0,104	0,079

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
20.73-8	0,004	0,054	0,068
20.93-2	0,008	0,054	0,139
20.99-1	0,002	0,041	0,054
21.10-6	0,433	0,470	0,920
21.21-1	0,018	0,395	0,045
21.22-0	0,022	0,135	0,160
22.11-1	0,013	0,031	0,420
22.12-9	0,013	0,130	0,098
22.19-6	0,009	0,290	0,032
22.21-8	0,002	0,017	0,128
22.22-6	0,008	0,256	0,033
22.23-4	0,011	0,260	0,044
23.11-7	0,077	0,211	0,363
23.19-2	0,036	0,163	0,220
23.20-6	0,009	0,386	0,024
23.30-3	0,016	0,194	0,085
23.41-9	0,026	0,102	0,252
23.42-7	0,019	0,441	0,043
23.49-4	0,008	0,143	0,057
23.91-5	0,021	0,136	0,153
23.92-3	0,005	0,092	0,055
23.99-1	0,009	0,084	0,108
24.11-3	0,001	0,163	0,007
24.24-5	0,363	0,587	0,619
24.39-3	0,021	0,072	0,288
24.41-5	0,002	0,360	0,004
24.42-3	0,003	0,007	0,361
24.43-1	0,049	0,098	0,500
24.51-2	0,006	0,015	0,386
24.52-1	0,085	0,164	0,517
25.11-0	0,012	0,133	0,092
25.12-8	0,021	0,058	0,365
25.13-6	0,429	0,707	0,607
25.32-2	0,022	0,307	0,072
25.39-0	0,044	0,678	0,065
25.42-0	0,037	0,102	0,368
25.43-8	0,016	0,036	0,440
25.91-8	0,003	0,157	0,022
25.92-6	0,041	0,215	0,189
25.93-4	0,044	0,115	0,379
25.99-3	0,008	0,103	0,079
26.10-8	0,007	0,047	0,154

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
26.21-3	0,011	0,051	0,219
26.51-5	0,059	0,105	0,557
26.60-4	0,039	0,096	0,406
26.70-1	0,014	0,061	0,230
27.10-4	0,019	0,253	0,073
27.22-8	0,013	0,606	0,021
27.31-7	0,021	0,561	0,037
27.32-5	0,031	0,058	0,539
27.33-3	0,010	0,070	0,147
27.40-6	0,003	0,023	0,132
27.59-7	0,017	0,318	0,052
27.90-2	0,020	0,092	0,215
28.23-2	0,050	0,070	0,722
28.29-1	0,051	0,582	0,088
28.33-0	0,021	0,073	0,291
28.40-2	0,005	0,019	0,282
28.51-8	0,005	0,039	0,136
28.61-5	0,002	0,018	0,099
28.62-3	0,131	0,144	0,910
28.69-1	0,027	0,572	0,047
29.30-1	0,015	0,208	0,074
29.44-1	0,027	0,112	0,244
29.49-2	0,004	0,011	0,423
29.50-6	0,009	0,027	0,324
30.91-1	0,000	0,001	0,129
31.01-2	0,020	0,432	0,045
31.02-1	0,016	0,170	0,096
31.03-9	0,010	0,145	0,068
31.04-7	0,030	0,214	0,139
32.11-6	0,072	0,166	0,431
32.40-0	0,093	0,100	0,934
32.50-7	0,051	0,142	0,362
32.91-4	0,010	0,022	0,460
32.92-2	0,004	0,025	0,147
32.99-0	0,021	0,176	0,116
33.11-2	0,014	0,027	0,506
33.12-1	0,031	0,070	0,437
33.13-9	0,047	0,069	0,689
33.14-7	0,026	0,674	0,039
33.21-0	0,041	0,082	0,495
35.11-5	0,001	0,387	0,002
35.14-0	0,002	1,000	0,002

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
35.20-4	0,000	0,006	0,021
36.00-6	0,015	0,032	0,462
38.21-1	0,004	0,350	0,012
38.31-9	0,014	0,040	0,359
38.39-4	0,006	0,073	0,078
41.20-4	0,009	0,550	0,016
42.11-1	0,004	0,126	0,031
42.12-0	0,152	0,634	0,240
42.21-9	0,026	0,392	0,067
42.92-8	0,022	0,967	0,022
42.99-5	0,004	0,165	0,023
43.11-8	0,002	0,005	0,391
43.13-4	0,021	0,364	0,059
43.21-5	0,074	0,992	0,074
43.22-3	0,074	0,192	0,386
43.29-1	0,025	0,085	0,297
43.30-4	0,005	0,064	0,077
43.91-6	0,024	0,198	0,120
45.11-1	0,006	0,186	0,033
45.20-0	0,017	0,176	0,098
45.30-7	0,009	0,289	0,032
45.41-2	0,012	0,244	0,049
45.43-9	0,038	0,046	0,820
46.12-5	0,032	1,000	0,032
46.13-3	0,010	0,025	0,399
46.15-0	0,019	0,023	0,824
46.16-8	0,003	0,006	0,449
46.17-6	0,012	0,080	0,151
46.18-4	0,007	0,033	0,213
46.19-2	0,001	0,004	0,242
46.22-2	0,002	0,076	0,032
46.23-1	0,005	0,019	0,281
46.31-1	0,025	0,078	0,324
46.32-0	0,008	0,152	0,049
46.33-8	0,007	0,126	0,054
46.34-6	0,007	0,169	0,039
46.35-4	0,014	0,369	0,039
46.37-1	0,009	0,285	0,033
46.41-9	0,007	0,071	0,106
46.42-7	0,011	0,053	0,214
46.43-5	0,021	0,052	0,402
46.44-3	0,009	0,211	0,044

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
46.46-0	0,012	0,095	0,122
46.47-8	0,012	0,086	0,142
46.49-4	0,009	0,126	0,070
46.51-6	0,009	0,022	0,404
46.61-3	0,007	0,181	0,040
46.63-0	0,007	0,076	0,086
46.65-6	0,016	0,040	0,391
46.69-9	0,013	0,073	0,180
46.74-5	0,006	0,165	0,035
46.81-8	0,003	0,143	0,020
46.84-2	0,005	0,118	0,041
46.85-1	0,005	0,102	0,044
46.87-7	0,020	0,083	0,239
46.89-3	0,029	0,061	0,479
46.91-5	0,009	0,322	0,027
47.11-3	0,011	0,411	0,027
47.12-1	0,014	0,377	0,036
47.13-0	0,020	0,428	0,047
47.21-1	0,021	0,288	0,073
47.22-9	0,008	0,219	0,036
47.23-7	0,012	0,098	0,123
47.31-8	0,007	0,240	0,029
47.51-2	0,016	0,304	0,053
47.53-9	0,012	0,244	0,048
47.54-7	0,014	0,367	0,038
47.55-5	0,016	0,256	0,061
47.61-0	0,013	0,218	0,062
47.71-7	0,013	0,375	0,034
47.81-4	0,014	0,381	0,036
47.82-2	0,015	0,274	0,055
47.84-9	0,011	0,144	0,080
47.85-7	0,020	0,048	0,411
47.89-0	0,013	0,532	0,025
49.21-3	0,012	0,109	0,113
49.22-1	0,016	0,106	0,151
49.29-9	0,010	0,118	0,088
49.30-2	0,006	0,168	0,039
50.22-0	0,002	0,066	0,034
50.30-1	0,001	0,034	0,019
50.91-2	0,007	0,016	0,438
51.12-9	0,002	0,030	0,059
52.11-7	0,000	0,018	0,024

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
52.12-5	0,000	0,001	0,211
52.21-4	0,000	0,026	0,019
52.32-0	0,004	0,052	0,083
52.40-1	0,010	0,023	0,425
53.10-5	0,008	0,015	0,549
53.20-2	0,109	0,271	0,402
55.10-8	0,003	0,139	0,020
55.90-6	0,005	0,044	0,113
56.11-2	0,018	0,467	0,039
56.12-1	0,014	0,035	0,411
56.20-1	0,019	0,224	0,083
58.21-2	0,015	0,025	0,628
58.29-8	0,004	0,161	0,027
60.21-7	0,005	0,121	0,041
61.30-2	0,001	0,168	0,005
62.03-1	0,009	0,017	0,512
62.04-0	1,000	1,000	1,000
62.09-1	0,022	0,055	0,396
63.11-9	0,013	0,035	0,379
63.19-4	0,011	0,028	0,395
64.22-1	0,004	0,412	0,009
64.62-0	0,001	0,025	0,047
64.99-9	0,026	0,029	0,915
65.50-2	0,005	0,012	0,367
66.29-1	0,027	0,057	0,479
68.10-2	0,002	0,052	0,030
68.21-8	0,001	0,023	0,024
69.11-7	0,006	0,017	0,373
69.20-6	0,020	0,097	0,203
70.20-4	0,008	0,033	0,246
71.12-0	0,009	0,110	0,085
71.20-1	0,017	0,036	0,457
73.11-4	0,015	0,110	0,136
74.20-0	0,004	0,037	0,109
75.00-1	0,006	0,012	0,451
77.11-0	0,006	0,089	0,071
77.19-5	0,010	0,035	0,296
77.29-2	0,010	0,029	0,337
77.31-4	0,002	0,013	0,153
77.32-2	0,008	0,148	0,052
77.33-1	0,036	0,086	0,416
77.39-0	0,016	0,084	0,186

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
77.40-3	0,006	0,045	0,140
78.20-5	0,023	0,350	0,064
79.11-2	0,007	0,077	0,091
81.21-4	0,360	1,000	0,360
82.92-0	0,005	0,012	0,407
82.99-7	0,004	0,166	0,024
85.11-2	0,013	0,033	0,385
85.12-1	0,012	0,107	0,116
85.13-9	0,014	0,268	0,054
85.20-1	0,021	0,348	0,059
85.31-7	0,012	0,429	0,027
85.32-5	0,014	0,993	0,014
85.33-3	0,007	0,153	0,045
85.41-4	0,022	0,051	0,431
85.99-6	0,011	0,079	0,145
86.10-1	0,029	1,000	0,029
86.21-6	0,009	0,230	0,039
86.40-2	0,006	0,173	0,033
86.50-0	0,004	0,038	0,111
86.90-9	0,005	0,089	0,059
87.12-3	0,005	0,119	0,042
90.01-9	0,006	0,015	0,382
90.03-5	0,005	0,013	0,370
93.12-3	0,004	0,042	0,093
93.29-8	0,007	0,026	0,247
94.11-1	0,016	0,017	0,936
94.99-5	0,016	0,145	0,109
95.11-8	0,019	0,047	0,414
95.21-5	0,026	0,067	0,385
95.29-1	0,032	0,066	0,489
96.01-7	0,008	0,151	0,054
96.02-5	0,026	0,116	0,220
96.03-3	0,011	0,071	0,157
96.09-2	0,009	0,042	0,225
Média	0,023	0,179	0,184

Fonte: Resultados da pesquisa.

Foram identificadas seis CNAEs com 100% de eficiência com retornos variáveis, a saber: 15.31-9 Fabricação de calçados de couro; 35.14-0 Distribuição de energia elétrica; 46.12-5 Representantes comerciais e agentes

do comércio de combustíveis, minerais, produtos siderúrgicos e químicos; 62.04-0 Consultoria em tecnologia da informação; 81.21-4 Limpeza em prédios e em domicílios; e 86.10-1 Atividades de atendimento hospitalar.

Por outro lado, as cinco piores eficiências ocorreram nas seguintes CNAEs: 30.91-1 Fabricação de motocicletas; 52.12-5 Carga e descarga; 17.10-9 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel; 46.19-2 Representantes comerciais e agentes do comércio de mercadorias em geral não especializado; e 43.11-8 Demolição e preparação de canteiros de obras.

Em uma análise para as CNAEs (Tabela 151), observa-se que a divisão da CNAE com maior média de eficiência foi “N. Serviços para edifícios e atividades paisagísticas” e a menor média de eficiência ficou com “C. Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores”.

Tabela 151. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala por divisão das CNAEs, Período 1, 2000 a 2008

CNAE (Letra/Divisão)	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
A. Agricultura, pecuária e serviços relacionados	0,009	0,137	0,116
A. Produção florestal	0,002	0,054	0,039
A. Pesca e aquicultura	0,002	0,097	0,028
B. Extração de minerais metálicos	0,076	0,198	0,382
B. Extração de minerais não-metálicos	0,005	0,056	0,075
C. Fabricação de produtos alimentícios	0,014	0,205	0,120
C. Fabricação de bebidas	0,011	0,139	0,099
C. Fabricação de produtos têxteis	0,019	0,174	0,153
C. Confecção de artigos do vestuário e acessórios	0,038	0,362	0,191
C. Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	0,029	0,424	0,189
C. Fabricação de produtos de madeira	0,014	0,054	0,333
C. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0,009	0,130	0,062
C. Impressão e reprodução de gravações	0,008	0,096	0,109
C. Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	0,002	0,033	0,052
C. Fabricação de produtos químicos	0,005	0,124	0,123
C. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,158	0,333	0,375
C. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,009	0,164	0,126
C. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,023	0,195	0,136
C. Metalurgia	0,066	0,183	0,335
C. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,062	0,237	0,243
C. Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,026	0,072	0,313
C. Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,017	0,248	0,152
C. Fabricação de máquinas e equipamentos	0,037	0,190	0,322
C. Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	0,014	0,090	0,266
C. Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0,000	0,001	0,129

CNAE (Letra/Divisão)	ET RC (PI)	ET RV (PI)	Escala (PI)
C. Fabricação de móveis	0,019	0,240	0,087
C. Fabricação de produtos diversos	0,042	0,105	0,408
C. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,032	0,184	0,433
D. Eletricidade, gás e outras utilidades	0,001	0,464	0,008
E. Captação, tratamento e distribuição de água	0,015	0,032	0,462
E. Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais	0,008	0,154	0,150
F. Construção de edifícios	0,009	0,550	0,016
F. Obras de infraestrutura	0,042	0,457	0,077
F. Serviços especializados para construção	0,032	0,271	0,201
G. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0,016	0,188	0,206
G. Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas	0,011	0,133	0,184
G. Comércio varejista	0,014	0,289	0,071
H. Transporte terrestre	0,011	0,125	0,098
H. Transporte aquaviário	0,003	0,039	0,164
H. Transporte aéreo	0,002	0,030	0,059
H. Armazenamento e atividades auxiliares dos transportes	0,003	0,024	0,152
H. Correio e outras atividades de entrega	0,059	0,143	0,476
I. Alojamento	0,004	0,092	0,067
I. Alimentação	0,017	0,242	0,178
J. Edição e edição integrada à impressão	0,010	0,093	0,328
J. Atividades de rádio e de televisão	0,005	0,121	0,041
J. Telecomunicações	0,001	0,168	0,005
J. Atividades dos serviços de tecnologia da informação	0,344	0,357	0,636
J. Atividades de prestação de serviços de informação	0,012	0,032	0,387
K. Atividades de serviços financeiros	0,010	0,155	0,324
K. Seguros, resseguros, previdência complementar e planos de saúde	0,005	0,012	0,367
K. Atividades auxiliares dos serviços financeiros, seguros, previdência complementar e planos de saúde	0,027	0,057	0,479

CNAE (Letra/Divisão)	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
L. Atividades imobiliárias	0,002	0,038	0,027
M. Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria	0,013	0,057	0,288
M. Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial	0,008	0,033	0,246
M. Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas	0,013	0,073	0,271
M. Publicidade e pesquisa de mercado	0,015	0,110	0,136
M. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,004	0,037	0,109
M. Atividades veterinárias	0,006	0,012	0,451
N. Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos intangíveis não-financeiros	0,012	0,066	0,206
N. Seleção, agenciamento e locação de mão-de-obra	0,023	0,350	0,064
N. Agências de viagens, operadores turísticos e serviços de reservas	0,007	0,077	0,091
N. Serviços para edifícios e atividades paisagísticas	0,360	1,000	0,360
N. Serviços de escritório, de apoio administrativo e outros serviços prestados às empresas	0,005	0,089	0,216
P. Educação	0,014	0,273	0,142
Q. Atividades de atenção à saúde humana	0,011	0,306	0,054
Q. Ativ. de atenção à saúde humana integr. com assist. social, prestadas em resid. coletivas e particul.	0,005	0,119	0,042
R. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,006	0,014	0,376
R. Atividades esportivas e de recreação e lazer	0,006	0,034	0,170
S. Atividades de organizações associativas	0,016	0,081	0,523
S. Reparação e manut. de equip.de informática e comunicação e de objetos pessoais e domésticos	0,026	0,060	0,429
S. Outras atividades de serviços pessoais	0,014	0,095	0,164
Média	0,023	0,179	0,184

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alternativamente, a Tabela 152 apresenta a eficiência média das seções da CNAE. As cinco maiores eficiências foram nos setores de: D. Eletricidade e gás; F. Construção; Q. Saúde humana e serviços sociais; P. Educação; e C. Indústrias de transformação. Uma característica interessante desses setores é que, normalmente geram muitos empregos, um dos produtos da análise de eficiência proposta.

Por outro lado, os menores indicadores médios de eficiência técnica, considerando retornos variáveis, foram os seguintes setores: R. Artes, cultura, esporte e recreação; L. Atividades imobiliárias; M. Atividades profissionais, científicas e técnicas; H. Transporte, armazenagem e correio; e S. Outras atividades de serviços.

Tabela 152. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala por seção das CNAEs, Período 1, 2000 a 2008

CNAE (Letra/Seção)	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	0,007	0,122	0,098
B. Indústrias extrativas	0,019	0,085	0,137
C. Indústrias de transformação	0,027	0,190	0,196
D. Eletricidade e gás	0,001	0,464	0,008
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	0,010	0,124	0,228
F. Construção	0,034	0,364	0,139
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	0,012	0,187	0,150
H. Transporte, armazenagem e correio	0,012	0,070	0,177
I. Alojamento e alimentação	0,012	0,182	0,133
J. Informação e comunicação	0,120	0,179	0,376
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	0,013	0,107	0,363
L. Atividades imobiliárias	0,002	0,038	0,027
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	0,011	0,057	0,258
N. Ativ. administrativas e serviços complement.	0,038	0,164	0,200
P. Educação	0,014	0,273	0,142
Q. Saúde humana e serviços sociais	0,010	0,275	0,052
R. Artes, cultura, esporte e recreação	0,006	0,024	0,273
S. Outras atividades de serviços	0,018	0,080	0,332
Média	0,023	0,179	0,184

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma a classificar os níveis de eficiência dos diferentes setores produtivos, procedeu-se com a distribuição da eficiência técnica com retornos variáveis através de estratos de eficiência. Foram definidos os tercís denominados Menor (eficiência), (eficiência) Intermediária e Maior (eficiência). A Tabela 153 apresenta o quantitativo de CNAEs por setores, segundo os estratos de eficiência técnica.

Tabela 153. Número de CNAEs por seção (setor), segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	9	7	7	23
B. Indústrias extrativas	2	2	1	5
C. Indústrias de transformação	44	60	59	163
D. Eletricidade e gás	1	0	2	3
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	2	1	1	4
F. Construção	2	3	8	13
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	13	19	25	57
H. Transporte, armazenagem e correio	10	4	1	15
I. Alojamento e alimentação	2	1	2	5
J. Informação e comunicação	5	3	1	9
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	4	0	1	5
L. Atividades imobiliárias	2	0	0	2
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	5	3	0	8
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	5	6	2	13
P. Educação	2	3	4	9
Q. Saúde humana e serviços sociais	1	2	3	6
R. Artes, cultura, esporte e recreação	4	0	0	4
S. Outras atividades de serviços	5	4	0	9
<b>Total</b>	<b>118</b>	<b>118</b>	<b>117</b>	<b>353</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 154 apresenta a participação de cada estrato de eficiência por setor. Os setores com maiores percentuais no grupo de maiores eficiências são “Eletricidade e gás” e “Construção”.

Tabela 154. Participação percentual das CNAEs de cada estrato de eficiência por seção (setor), Período 1, 2000 a 2008

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	39,13%	30,43%	30,43%	100,00%
B. Indústrias extrativas	40,00%	40,00%	20,00%	100,00%
C. Indústrias de transformação	26,99%	36,81%	36,20%	100,00%
D. Eletricidade e gás	33,33%	0,00%	66,67%	100,00%
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	50,00%	25,00%	25,00%	100,00%
F. Construção	15,38%	23,08%	61,54%	100,00%
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	22,81%	33,33%	43,86%	100,00%
H. Transporte, armazenagem e correio	66,67%	26,67%	6,67%	100,00%
I. Alojamento e alimentação	40,00%	20,00%	40,00%	100,00%
J. Informação e comunicação	55,56%	33,33%	11,11%	100,00%
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	80,00%	0,00%	20,00%	100,00%
L. Atividades imobiliárias	100,00 %	0,00%	0,00%	100,00%
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	62,50%	37,50%	0,00%	100,00%
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	38,46%	46,15%	15,38%	100,00%
P. Educação	22,22%	33,33%	44,44%	100,00%
Q. Saúde humana e serviços sociais	16,67%	33,33%	50,00%	100,00%
R. Artes, cultura, esporte e recreação	100,00 %	0,00%	0,00%	100,00%
S. Outras atividades de serviços	55,56%	44,44%	0,00%	100,00%
Total	33,43%	33,43%	33,14%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alternativamente, a Tabela 155 apresenta a participação de cada setor na composição dos estratos de eficiência.

Tabela 155. Participação percentual das CNAEs de cada seção (setor) por estrato de eficiência, Período 1, 2000 a 2008

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	7,63%	5,93%	5,98%	6,52%
B. Indústrias extrativas	1,69%	1,69%	0,85%	1,42%
C. Indústrias de transformação	37,29%	50,85%	50,43%	46,18%
D. Eletricidade e gás	0,85%	0,00%	1,71%	0,85%
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	1,69%	0,85%	0,85%	1,13%
F. Construção	1,69%	2,54%	6,84%	3,68%
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	11,02%	16,10%	21,37%	16,15%
H. Transporte, armazenagem e correio	8,47%	3,39%	0,85%	4,25%
I. Alojamento e alimentação	1,69%	0,85%	1,71%	1,42%
J. Informação e comunicação	4,24%	2,54%	0,85%	2,55%
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	3,39%	0,00%	0,85%	1,42%
L. Atividades imobiliárias	1,69%	0,00%	0,00%	0,57%
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	4,24%	2,54%	0,00%	2,27%
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	4,24%	5,08%	1,71%	3,68%
P. Educação	1,69%	2,54%	3,42%	2,55%
Q. Saúde humana e serviços sociais	0,85%	1,69%	2,56%	1,70%
R. Artes, cultura, esporte e recreação	3,39%	0,00%	0,00%	1,13%
S. Outras atividades de serviços	4,24%	3,39%	0,00%	2,55%
Total	100,00 %	100,00%	100,00 %	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 156 apresenta a concentração relativa dos financiamentos do FNE, segundo aspectos setoriais. Ao analisar os setores estudados, observa-se que as três maiores concentrações dos financiamentos estão nos setores de “Eletricidade e gás” e “Indústria de transformação”, com maior eficiência técnica (20,89% e 17,48%, respectivamente), e “Indústria de transformação”, com menor eficiência técnica (11,54%). No geral, observa-se que mais da metade do valor do FNE entre os anos de 2000 e 2008 (Período 1) foram

alocados no estrato de maior eficiência técnica, chegando a quase 80% ao considerar os estratos Maior e Intermediária.

Tabela 156. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nas seções (setores), segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	3,23	3,81	2,12	9,17
B. Indústrias extrativas	0,37	0,15	0,01	0,53
C. Indústrias de transformação	11,54	7,50	17,48	36,51
D. Eletricidade e gás	0,09	0,00	20,89	20,97
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	0,02	0,08	0,21	0,31
F. Construção	0,09	1,91	2,41	4,41
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	0,11	2,51	9,39	12,01
H. Transporte, armazenagem e correio	2,10	0,46	0,01	2,56
I. Alojamento e alimentação	0,06	1,56	0,39	2,01
J. Informação e comunicação	0,02	3,58	0,00	3,60
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	0,21	0,00	0,52	0,73
L. Atividades imobiliárias	2,00	0,00	0,00	2,00
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	0,09	0,09	0,00	0,18
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	0,10	1,34	0,12	1,57
P. Educação	0,01	0,17	0,78	0,97
Q. Saúde humana e serviços sociais	0,05	0,38	1,66	2,09
R. Artes, cultura, esporte e recreação	0,10	0,00	0,00	0,10
S. Outras atividades de serviços	0,04	0,24	0,00	0,27
<b>Total</b>	<b>20,24</b>	<b>23,78</b>	<b>55,99</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Adicionalmente, busca-se comparar os grupos de eficiência técnica e os tipos de contratos do FNE, divididos em custeio, giro, investimento e outros. As tabelas 157, 158 e 159 apresentam o quantitativo de contratos do FNE segundo os níveis de eficiência (Menor, Intermediária e Maior). Observa-

se que o grupo de maior eficiência técnica apresenta a maior parte dos contratos, quase 80% dos contratos do Período 1.

Tabela 157. Número de contratos do FNE segundo os níveis de eficiência, Período 1, 2000 a 2008

Número de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	46	135	105	286
FNE - giro	544	2.604	15.423	18.571
FNE - investimento	599	1.535	6.104	8.238
FNE - outros	68	236	806	1.110
<b>Total</b>	<b>1.257</b>	<b>4.510</b>	<b>22.438</b>	<b>28.205</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 158. Estratos de eficiência por tipo de contrato FNE (%), Período 1, 2000 a 2008

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	16,08%	47,20%	36,71%	100,00%
FNE - giro	2,93%	14,02%	83,05%	100,00%
FNE - investimento	7,27%	18,63%	74,10%	100,00%
FNE - outros	6,13%	21,26%	72,61%	100,00%
<b>Total</b>	<b>4,46%</b>	<b>15,99%</b>	<b>79,55%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 159. Participação de cada tipo de contrato FNE nos diferentes estratos de eficiência, Período 1, 2000 a 2008

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	3,66%	2,99%	0,47%	1,01%
FNE - giro	43,28%	57,74%	68,74%	65,84%
FNE - investimento	47,65%	34,04%	27,20%	29,21%
FNE - outros	5,41%	5,23%	3,59%	3,94%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já as tabelas 160, 161, 162 e 163 tratam da caracterização do valor dos contratos, em diferentes formatos de apresentação. A Tabela 160 apresenta o valor total dos contratos para os diferentes estratos de eficiência. Nessa

análise, é possível observar que os maiores valores globais de financiamento se encontram no estrato de maior eficiência, com exceção do FNE custeio.

Tabela 160. Valor total dos contratos FNE, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Valor dos contratos (R\$ mil)	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	34.223	252.121	83.773	370.116
FNE - giro	103.417	538.152	1.630.100	2.271.669
FNE - investimento	1.176.808	1.770.980	3.852.598	6.800.386
FNE - outros	59.334	273.660	766.504	1.099.497
<b>Total</b>	<b>1.373.781</b>	<b>2.834.913</b>	<b>6.332.974</b>	<b>10.541.668</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 161 reforça a argumentação apresentada, destacando os valores de financiamento de giro, investimento e outros, que se encontram majoritariamente no grupo de maior eficiência técnica a retornos variáveis.

Tabela 161. Relação entre estratos de eficiência e valor dos diferentes tipos de contratos FNE (%), Período 1, 2000 a 2008

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	9,25%	68,12%	22,63%	100,00%
FNE - giro	4,55%	23,69%	71,76%	100,00%
FNE - investimento	17,31%	26,04%	56,65%	100,00%
FNE - outros	5,40%	24,89%	69,71%	100,00%
<b>Total</b>	<b>13,03%</b>	<b>26,89%</b>	<b>60,08%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 162. Participação dos tipos de contratos FNE nos estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	2,49%	8,89%	1,32%	3,51%
FNE - giro	7,53%	18,98%	25,74%	21,55%
FNE - investimento	85,66%	62,47%	60,83%	64,51%
FNE - outros	4,32%	9,65%	12,10%	10,43%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim, a Tabela 163 apresenta o valor médio dos diferentes tipos de contrato estratificado pelos três níveis de eficiência técnica. Os resultados indicam que, em média, os contratos menores (abaixo dos valores médios) apresentaram níveis de eficiência maiores, ou seja, financiamentos (*inputs*) de menor valor tendem a proporcionar relativamente mais produtos de forma imediata (emprego e renda).

Tabela 163. Relação entre valor médio dos contratos e estratos de eficiência técnica, Período 1, 2000 a 2008

Valor médio dos contratos (R\$ mil)	Menor	Intermediária	Maior	Média
FNE - custeio	743,97	1.867,56	797,84	1.294,11
FNE - giro	190,10	206,66	105,69	122,32
FNE - investimento	1.964,62	1.153,73	631,16	825,49
FNE - outros	872,56	1.159,58	951,00	990,54
Total	1.092,90	628,58	282,24	373,75

Fonte: Resultados da pesquisa.

### 6.3 Mudança na eficiência entre o Período 1 (2000 a 2008) e o Período 2 (2009-2013)

Nesta etapa, o objetivo é analisar se houve mudança na eficiência das 353 CNAEs, nos quais os beneficiários do FNE estão classificados, entre os períodos de 2000 a 2008 (Período 1 - P1) e de 2009 a 2013 (Período 2 - P2), considerando, como insumo, o valor dos financiamentos contratados do FNE e, como produtos, a remuneração total média e o total de trabalhadores. O índice de Malmquist, utilizado nesta análise, permite decompor o crescimento da produtividade ao longo do tempo em dois componentes: as mudanças na eficiência técnica e mudanças na tecnologia.

A análise principal terá como base a mudança na pura eficiência (ET RV). Contudo, ao longo da seção, serão apresentados todos os resultados encontrados, a saber: mudança na eficiência técnica com retornos constantes à escala (ET RC); mudança na tecnologia; mudança na eficiência técnica com retornos variáveis à escala, ou pura eficiência (ET RV); mudança na eficiência de escala; e mudança na produtividade total dos fatores (PTF). Esses outros indicadores apresentados possibilitam extensões dos resultados

aqui discutidos, permitindo, conseqüentemente, análises adicionais ao escopo deste trabalho.

A Tabela 164 apresenta os resultados da análise de Malmquist para as 353 CNAEs analisadas, em ordem numérica, comparando o Período 1, de 2000 a 2008, ao Período 2, de 2009 a 2013. O valor da mudança na eficiência média considerando retornos variáveis foi de 3,435, indicando que houve, na média, ganhos elevados de pura eficiência, na ordem de 243,5% entre os períodos 1 e 2. Ao analisar a Tabela 164, deve-se considerar que todos os valores superiores à unidade se referem a ganhos de eficiência e/ou tecnologia, enquanto valores inferiores a 1 indicam que a CNAE analisada sofreu perdas de eficiência e/ou tecnologia. Ressalta-se, ainda, que as análises consideram a relação dos valores contratados via FNE (*input*), gerando remuneração total e quantitativo de trabalhadores.

Tabela 164. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das CNAEs entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

CNAE	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
01.11-3	2,698	0,197	0,654	4,129	0,532
01.12-1	8,812	0,098	0,989	8,913	0,862
01.13-0	6,517	0,197	1,161	5,614	1,286
01.15-6	5,158	0,103	1,951	2,644	0,530
01.16-4	2,935	0,182	1,614	1,819	0,536
01.21-1	2,404	0,182	0,522	4,607	0,437
01.22-9	2,379	0,197	0,776	3,063	0,469
01.31-8	4,111	0,189	1,432	2,871	0,779
01.32-6	3,988	0,173	0,542	7,364	0,689
01.34-2	6,873	0,169	1,777	3,869	1,158
01.35-1	2,015	0,195	7,303	0,276	0,393
01.39-3	3,074	0,197	0,602	5,103	0,607
01.51-2	2,289	0,197	0,685	3,344	0,452
01.54-7	1,986	0,171	1,212	1,639	0,340
01.55-5	5,204	0,195	0,752	6,923	1,014
01.59-8	9,459	0,174	1,856	5,096	1,641
01.61-0	2,997	0,164	0,565	5,302	0,490
01.62-8	2,317	0,175	0,414	5,592	0,405
02.10-1	1,610	0,195	0,530	3,038	0,315
02.20-9	30,073	0,164	2,545	11,815	4,943

CNAE	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
02.30-6	55,427	0,082	4,511	12,288	4,547
03.11-6	10,751	0,197	0,838	12,827	2,121
03.22-1	2,229	0,197	0,312	7,134	0,440
07.29-4	0,332	0,117	0,829	0,401	0,039
08.10-0	8,597	0,179	1,453	5,917	1,541
08.91-6	79,164	0,193	10,656	7,429	15,270
08.92-4	1,418	0,165	0,597	2,374	0,234
08.93-2	5,135	0,170	1,038	4,947	0,875
10.11-2	6,572	0,182	0,945	6,951	1,193
10.12-1	4,408	0,191	0,782	5,634	0,844
10.13-9	13,769	0,197	20,637	0,667	2,713
10.20-1	21,123	0,183	2,223	9,500	3,860
10.31-7	6,913	0,197	1,625	4,255	1,364
10.32-5	89,621	0,197	30,465	2,942	17,684
10.33-3	4,380	0,176	0,966	4,534	0,771
10.41-4	97,767	0,129	4,811	20,321	12,600
10.42-2	0,908	0,179	0,641	1,416	0,162
10.51-1	6,513	0,197	2,632	2,475	1,285
10.52-0	5,118	0,197	1,185	4,319	1,008
10.53-8	7,517	0,189	1,749	4,297	1,422
10.61-9	2,813	0,197	1,014	2,775	0,555
10.62-7	2,692	0,147	0,371	7,261	0,396
10.63-5	2,131	0,197	2,275	0,937	0,421
10.64-3	3,629	0,189	0,666	5,450	0,685
10.65-1	0,324	0,197	0,071	4,559	0,064
10.66-0	4,104	0,184	1,057	3,882	0,754
10.69-4	4,202	0,183	0,671	6,259	0,769
10.72-4	14,743	0,191	23,591	0,625	2,821
10.81-3	7,287	0,138	1,059	6,881	1,003
10.91-1	3,302	0,197	0,940	3,514	0,652
10.92-9	2,302	0,166	0,898	2,565	0,381
10.93-7	9,722	0,189	2,055	4,730	1,833
10.94-5	8,166	0,155	0,679	12,020	1,263
10.95-3	1,734	0,197	1,887	0,919	0,342
10.96-1	6,019	0,192	1,024	5,880	1,158
11.11-9	1,841	0,188	0,863	2,134	0,346
11.12-7	5,796	0,173	1,084	5,350	1,002
11.21-6	0,784	0,172	0,519	1,511	0,135
11.22-4	2,074	0,117	0,528	3,930	0,243
13.11-1	15,828	0,181	1,680	9,421	2,863

CNAE	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
13.12-0	3,592	0,197	0,898	4,002	0,709
13.21-9	4,622	0,197	0,998	4,632	0,912
13.23-5	4,031	0,194	0,670	6,016	0,780
13.30-8	7,680	0,197	2,991	2,568	1,516
13.40-5	2,994	0,181	2,223	1,347	0,541
13.52-9	7,052	0,197	5,901	1,195	1,392
13.53-7	2,685	0,197	1,924	1,396	0,530
13.54-5	6,442	0,194	2,495	2,582	1,251
14.11-8	4,718	0,197	3,272	1,442	0,931
14.12-6	4,419	0,197	0,811	5,450	0,872
14.13-4	1,694	0,197	2,112	0,802	0,334
14.14-2	5,013	0,197	2,009	2,496	0,989
14.21-5	3,484	0,197	0,878	3,967	0,687
14.22-3	2,968	0,197	3,328	0,892	0,586
15.10-6	22,813	0,162	2,107	10,829	3,692
15.21-1	1,145	0,197	1,505	0,761	0,226
15.29-7	0,539	0,197	0,780	0,691	0,106
15.31-9	7,564	0,197	1,000	7,564	1,492
15.32-7	1,544	0,179	1,083	1,425	0,276
15.33-5	7,212	0,197	1,017	7,093	1,419
15.39-4	2,863	0,197	0,801	3,577	0,565
16.10-2	1,191	0,180	1,299	0,917	0,215
16.21-8	16,990	0,197	14,284	1,189	3,352
16.22-6	1,956	0,197	1,150	1,700	0,386
16.23-4	7,798	0,197	13,329	0,585	1,539
16.29-3	25,809	0,197	10,171	2,537	5,093
17.10-9	0,043	87,594	88,025	328,069	0,000
17.21-4	0,336	0,121	0,041	8,128	0,041
17.31-1	16,615	0,162	1,963	8,466	2,690
17.33-8	2,438	0,197	0,670	3,640	0,481
17.41-9	4,457	0,191	1,917	2,325	0,851
17.42-7	23,150	0,181	3,632	6,373	4,187
18.11-3	3,537	0,157	2,015	1,755	0,554
18.12-1	4,166	0,193	0,988	4,215	0,805
18.22-9	3,859	0,197	1,375	2,807	0,761
19.22-5	11,314	0,174	1,460	7,750	1,969
20.11-8	2,494	0,197	2,850	0,875	0,492
20.13-4	2,905	0,125	0,611	4,756	0,364
20.14-2	8,553	0,073	0,485	17,631	0,624
20.19-3	158,568	0,112	15,390	10,303	17,697

CNAE	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
20.21-5	34,805	0,043	1,614	21,565	1,481
20.29-1	433,698	0,084	10,808	40,129	36,638
20.31-2	43,460	0,047	1,326	32,768	2,059
20.32-1	9,380	0,197	8,351	1,123	1,851
20.40-1	0,963	0,070	0,046	20,721	0,067
20.52-5	1,680	0,197	2,008	0,837	0,332
20.62-2	5,237	0,120	0,470	11,154	0,630
20.63-1	6,504	0,190	1,104	5,892	1,236
20.71-1	5,565	0,133	1,203	4,626	0,738
20.73-8	18,706	0,097	2,304	8,118	1,814
20.93-2	4,763	0,172	2,488	1,915	0,820
20.99-1	16,583	0,133	1,985	8,353	2,203
21.10-6	0,509	0,118	0,795	0,641	0,060
21.21-1	6,996	0,186	1,240	5,643	1,302
21.22-0	0,812	0,144	0,456	1,783	0,117
22.11-1	2,869	0,184	3,235	0,887	0,528
22.12-9	3,552	0,196	1,263	2,812	0,698
22.19-6	3,384	0,187	0,450	7,521	0,633
22.21-8	20,947	0,197	8,370	2,503	4,133
22.22-6	7,073	0,163	0,995	7,111	1,152
22.23-4	5,926	0,184	1,096	5,409	1,088
23.11-7	0,013	0,169	0,063	0,201	0,002
23.19-2	2,027	0,197	1,515	1,338	0,400
23.20-6	0,062	0,052	0,037	1,683	0,003
23.30-3	2,657	0,197	1,060	2,506	0,524
23.41-9	1,884	0,115	1,817	1,037	0,216
23.42-7	2,858	0,197	0,729	3,923	0,564
23.49-4	19,733	0,153	2,921	6,755	3,020
23.91-5	2,380	0,190	1,486	1,602	0,452
23.92-3	6,724	0,195	1,565	4,296	1,312
23.99-1	5,509	0,190	1,529	3,602	1,046
24.11-3	7,453	0,087	0,641	11,634	0,651
24.24-5	0,284	0,125	0,442	0,641	0,036
24.39-3	11,718	0,194	6,388	1,834	2,275
24.41-5	52,608	0,043	0,751	70,077	2,238
24.42-3	53,510	0,197	44,691	1,197	10,559
24.43-1	3,370	0,197	2,654	1,270	0,665
24.51-2	2,993	0,197	2,913	1,027	0,590
24.52-1	1,518	0,197	2,040	0,744	0,300
25.11-0	2,803	0,149	0,861	3,255	0,418

CNAE	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
25.12-8	2,790	0,197	3,977	0,701	0,550
25.13-6	2,331	0,148	1,415	1,648	0,344
25.32-2	7,610	0,179	1,592	4,781	1,361
25.39-0	10,449	0,128	1,223	8,544	1,342
25.42-0	2,024	0,196	2,133	0,949	0,396
25.43-8	4,638	0,124	3,307	1,402	0,574
25.91-8	4,849	0,098	0,418	11,588	0,477
25.92-6	1,315	0,177	0,815	1,614	0,233
25.93-4	1,666	0,197	2,181	0,764	0,329
25.99-3	14,881	0,176	3,289	4,524	2,617
26.10-8	10,936	0,148	3,001	3,644	1,617
26.21-3	5,581	0,176	3,275	1,704	0,985
26.51-5	4,433	0,119	3,861	1,148	0,526
26.60-4	0,831	0,197	0,826	1,007	0,164
26.70-1	3,021	0,197	1,804	1,675	0,596
27.10-4	0,145	0,065	0,052	2,811	0,009
27.22-8	5,293	0,088	0,474	11,157	0,464
27.31-7	6,708	0,120	0,569	11,785	0,807
27.32-5	0,642	0,175	0,959	0,669	0,112
27.33-3	0,139	0,145	0,134	1,041	0,020
27.40-6	16,620	0,197	5,842	2,845	3,280
27.59-7	2,824	0,196	0,645	4,380	0,555
27.90-2	4,514	0,106	1,662	2,715	0,478
28.23-2	1,569	0,187	2,743	0,572	0,293
28.29-1	0,918	0,127	0,193	4,747	0,116
28.33-0	4,360	0,172	2,757	1,582	0,751
28.40-2	15,841	0,197	10,280	1,541	3,126
28.51-8	32,058	0,112	7,268	4,411	3,599
28.61-5	4,562	0,132	1,067	4,277	0,602
28.62-3	0,456	0,197	0,937	0,487	0,090
28.69-1	2,582	0,080	0,261	9,893	0,207
29.30-1	6,959	0,164	1,514	4,597	1,138
29.44-1	21,505	0,162	8,931	2,408	3,484
29.49-2	4,658	0,189	5,196	0,896	0,881
29.50-6	4,726	0,193	3,705	1,276	0,911
30.91-1	344,357	0,197	120,090	2,867	67,949
31.01-2	2,823	0,197	0,600	4,705	0,557
31.02-1	4,559	0,183	1,500	3,041	0,834
31.03-9	12,279	0,197	2,429	5,056	2,423
31.04-7	2,524	0,151	1,000	2,524	0,382

CNAE	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
32.11-6	0,526	0,197	0,680	0,773	0,104
32.40-0	0,142	0,197	0,485	0,292	0,028
32.50-7	0,615	0,175	0,495	1,242	0,108
32.91-4	5,183	0,197	5,408	0,958	1,023
32.92-2	34,952	0,146	12,127	2,882	5,109
32.99-0	23,111	0,134	5,218	4,429	3,096
33.11-2	5,467	0,197	5,482	0,997	1,079
33.12-1	6,072	0,126	4,266	1,423	0,768
33.13-9	0,953	0,182	1,410	0,676	0,174
33.14-7	5,284	0,073	0,423	12,480	0,388
33.21-0	4,824	0,179	4,526	1,066	0,863
35.11-5	0,422	0,043	0,039	10,792	0,018
35.14-0	9,395	0,054	0,409	22,949	0,503
35.20-4	145,142	0,062	5,282	27,477	9,051
36.00-6	7,995	0,125	9,223	0,867	0,996
38.21-1	8,213	0,090	0,387	21,219	0,737
38.31-9	1,394	0,197	1,434	0,972	0,275
38.39-4	9,855	0,197	2,639	3,735	1,945
41.20-4	5,282	0,170	1,818	2,905	0,897
42.11-1	67,233	0,141	5,704	11,787	9,467
42.12-0	1,836	0,146	0,926	1,983	0,269
42.21-9	7,346	0,173	1,572	4,673	1,272
42.92-8	21,559	0,070	1,034	20,850	1,504
42.99-5	45,616	0,114	5,777	7,897	5,222
43.11-8	4,215	0,197	4,873	0,865	0,832
43.13-4	1,031	0,130	0,374	2,758	0,134
43.21-5	7,753	0,133	1,008	7,690	1,032
43.22-3	1,342	0,191	1,354	0,991	0,256
43.29-1	16,278	0,140	8,506	1,914	2,273
43.30-4	29,204	0,180	7,840	3,725	5,249
43.91-6	7,197	0,148	1,492	4,824	1,062
45.11-1	7,812	0,118	1,614	4,841	0,924
45.20-0	2,073	0,193	0,900	2,304	0,400
45.30-7	4,604	0,190	1,086	4,239	0,873
45.41-2	4,287	0,179	0,910	4,714	0,767
45.43-9	0,820	0,197	1,773	0,462	0,162
46.12-5	0,441	0,197	0,033	13,215	0,087
46.13-3	3,034	0,197	2,873	1,056	0,599
46.15-0	0,341	0,197	0,716	0,476	0,067
46.16-8	6,856	0,197	7,382	0,929	1,353

CNAE	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
46.17-6	3,944	0,137	1,420	2,776	0,540
46.18-4	4,526	0,143	2,506	1,806	0,646
46.19-2	7,653	0,197	5,470	1,399	1,510
46.22-2	3,022	0,135	0,455	6,645	0,409
46.23-1	1,751	0,193	1,736	1,009	0,339
46.31-1	1,887	0,197	1,749	1,078	0,372
46.32-0	2,813	0,197	0,649	4,336	0,555
46.33-8	10,649	0,196	2,354	4,523	2,086
46.34-6	5,153	0,197	0,884	5,831	1,017
46.35-4	5,706	0,184	0,906	6,301	1,048
46.37-1	3,247	0,191	0,906	3,585	0,619
46.41-9	5,431	0,197	2,336	2,325	1,072
46.42-7	3,201	0,197	2,532	1,264	0,632
46.43-5	5,739	0,197	6,593	0,871	1,133
46.44-3	4,299	0,162	0,762	5,644	0,698
46.46-0	7,079	0,197	2,888	2,451	1,397
46.47-8	3,268	0,197	1,586	2,061	0,645
46.49-4	5,493	0,187	1,418	3,873	1,030
46.51-6	2,814	0,197	3,249	0,866	0,555
46.61-3	20,021	0,085	1,527	13,112	1,696
46.63-0	8,342	0,140	1,437	5,806	1,171
46.65-6	4,040	0,194	3,817	1,059	0,783
46.69-9	2,448	0,189	1,130	2,166	0,462
46.74-5	8,613	0,193	1,373	6,274	1,664
46.81-8	5,158	0,097	0,390	13,229	0,502
46.84-2	7,562	0,121	0,909	8,316	0,915
46.85-1	9,420	0,181	1,337	7,048	1,705
46.87-7	3,992	0,197	2,810	1,421	0,787
46.89-3	0,870	0,142	0,848	1,025	0,123
46.91-5	4,992	0,192	1,304	3,828	0,958
47.11-3	3,279	0,197	1,029	3,185	0,647
47.12-1	2,745	0,197	0,889	3,087	0,542
47.13-0	1,078	0,157	0,365	2,956	0,170
47.21-1	2,716	0,197	0,926	2,933	0,536
47.22-9	3,817	0,197	0,785	4,862	0,753
47.23-7	2,677	0,197	1,464	1,829	0,528
47.31-8	3,948	0,194	1,103	3,578	0,765
47.51-2	3,566	0,197	0,884	4,035	0,704
47.53-9	3,460	0,188	0,740	4,675	0,651
47.54-7	3,069	0,197	0,724	4,238	0,606

CNAE	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
47.55-5	2,028	0,197	0,591	3,435	0,400
47.61-0	3,183	0,197	0,887	3,587	0,628
47.71-7	2,457	0,187	0,744	3,303	0,460
47.81-4	2,801	0,197	0,692	4,045	0,553
47.82-2	2,973	0,197	0,769	3,866	0,587
47.84-9	2,789	0,197	1,024	2,725	0,550
47.85-7	2,903	0,197	3,002	0,967	0,573
47.89-0	2,320	0,197	1,360	1,707	0,458
49.21-3	2,373	0,181	1,050	2,261	0,429
49.22-1	13,799	0,170	4,385	3,147	2,350
49.29-9	2,554	0,169	0,879	2,906	0,432
49.30-2	3,737	0,157	1,089	3,433	0,588
50.22-0	22,744	0,131	2,198	10,346	2,985
50.30-1	23,518	0,093	1,171	20,076	2,179
50.91-2	5,112	0,127	3,914	1,306	0,651
51.12-9	4,052	0,137	0,580	6,989	0,557
52.11-7	26,894	0,115	2,144	12,541	3,104
52.12-5	179,765	0,181	87,254	2,060	32,560
52.21-4	4,506	0,103	1,544	2,918	0,462
52.32-0	6,869	0,146	1,552	4,426	1,001
52.40-1	3,738	0,197	3,907	0,957	0,738
53.10-5	5,052	0,197	6,513	0,776	0,997
53.20-2	0,470	0,197	0,541	0,870	0,093
55.10-8	3,364	0,185	1,011	3,328	0,622
55.90-6	2,083	0,197	0,975	2,136	0,411
56.11-2	2,894	0,197	0,720	4,021	0,571
56.12-1	7,318	0,197	6,359	1,151	1,444
56.20-1	3,332	0,197	1,224	2,722	0,658
58.21-2	6,672	0,197	11,117	0,600	1,317
58.29-8	10,819	0,149	1,098	9,857	1,613
60.21-7	31,287	0,081	2,649	11,809	2,527
61.30-2	103,058	0,095	1,447	71,219	9,743
62.03-1	22,016	0,151	18,797	1,171	3,315
62.04-0	0,134	0,059	0,248	0,542	0,008
62.09-1	2,247	0,179	2,018	1,113	0,401
63.11-9	1,128	0,197	1,156	0,976	0,223
63.19-4	8,510	0,197	6,925	1,229	1,679
64.22-1	15,187	0,043	0,582	26,079	0,646
64.62-0	7,064	0,153	1,005	7,031	1,079
64.99-9	0,087	0,092	0,555	0,156	0,008

CNAE	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
65.50-2	7,351	0,157	4,823	1,524	1,156
66.29-1	0,737	0,197	0,857	0,859	0,145
68.10-2	1,981	0,139	1,010	1,962	0,275
68.21-8	6,359	0,197	1,348	4,718	1,255
69.11-7	1,689	0,179	1,732	0,975	0,302
69.20-6	3,102	0,193	2,323	1,336	0,598
70.20-4	10,476	0,141	5,306	1,974	1,482
71.12-0	25,141	0,113	5,168	4,864	2,843
71.20-1	5,533	0,197	6,336	0,873	1,092
73.11-4	5,244	0,115	1,277	4,105	0,601
74.20-0	13,891	0,197	4,301	3,230	2,741
75.00-1	4,022	0,197	4,444	0,905	0,794
77.11-0	2,985	0,193	1,183	2,523	0,576
77.19-5	4,098	0,136	2,236	1,833	0,558
77.29-2	3,810	0,197	3,763	1,013	0,752
77.31-4	6,277	0,192	3,516	1,785	1,207
77.32-2	3,340	0,139	0,641	5,206	0,463
77.33-1	2,472	0,167	2,137	1,157	0,413
77.39-0	1,240	0,136	0,621	1,997	0,169
77.40-3	2,120	0,138	0,521	4,071	0,292
78.20-5	3,400	0,178	0,690	4,931	0,606
79.11-2	3,409	0,178	1,139	2,993	0,609
81.21-4	0,672	0,197	0,706	0,952	0,133
82.92-0	13,287	0,197	13,590	0,978	2,622
82.99-7	47,843	0,166	5,218	9,169	7,938
85.11-2	4,071	0,197	4,279	0,951	0,803
85.12-1	3,730	0,190	1,742	2,141	0,708
85.13-9	4,965	0,173	0,970	5,121	0,860
85.20-1	3,638	0,109	0,579	6,288	0,398
85.31-7	16,028	0,091	1,034	15,502	1,465
85.32-5	16,394	0,063	0,752	21,796	1,030
85.33-3	43,339	0,082	3,787	11,444	3,554
85.41-4	1,213	0,197	1,627	0,745	0,239
85.99-6	2,443	0,195	1,600	1,527	0,476
86.10-1	2,573	0,133	0,599	4,294	0,343
86.21-6	32,539	0,118	3,310	9,830	3,833
86.40-2	4,910	0,177	1,214	4,045	0,868
86.50-0	6,395	0,165	2,335	2,739	1,057
86.90-9	7,361	0,182	1,540	4,781	1,338
87.12-3	2,817	0,194	0,622	4,529	0,546

CNAE	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
90.01-9	2,324	0,197	2,585	0,899	0,459
90.03-5	5,911	0,197	5,220	1,132	1,166
93.12-3	0,957	0,197	0,726	1,319	0,189
93.29-8	5,957	0,188	5,622	1,059	1,120
94.11-1	0,153	0,197	0,387	0,394	0,030
94.99-5	28,693	0,108	5,427	5,287	3,104
95.11-8	3,320	0,197	3,937	0,843	0,655
95.21-5	3,480	0,197	3,827	0,909	0,687
95.29-1	2,428	0,197	3,180	0,764	0,479
96.01-7	8,162	0,197	1,847	4,420	1,611
96.02-5	1,934	0,197	1,827	1,059	0,382
96.03-3	6,266	0,191	3,804	1,647	1,196
96.09-2	3,700	0,197	2,235	1,656	0,730
<b>Média</b>	11,612	0,415	3,435	5,784	1,676

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os cinco maiores ganhos de pura eficiência entre os períodos 1 e 2 ocorreram nas seguintes CNAEs: 30.91-1 Fabricação de motocicletas; 17.10-9 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel; 52.12-5 Carga e descarga; 24.42-3 Metalurgia dos metais preciosos; e 10.32-5 Fabricação de conservas de legumes e outros vegetais. Todas essas CNAEs eram classificadas no estrato de menor eficiência no Período 1. No Período 2, duas passaram para o estrato de eficiência Intermediária (30.91-1 e 17.10-9), uma para o estrato de Maior eficiência (10.32-5) e os duas restantes permaneceram no estrato de Menor eficiência técnica.

Por sua vez, as maiores perdas de pura eficiência foram constatadas nas CNAEs: 46.12-5 Representantes comerciais e agentes do comércio de combustíveis, minerais, produtos siderúrgicos e químicos; 23.20-6 Fabricação de cimento; 35.11-5 Geração de energia elétrica; 17.21-4 Fabricação de papel; e 20.40-1 Fabricação de fibras artificiais e sintéticas. Todas as cinco CNAEs apresentadas estavam classificadas no estrato de maior eficiência no Período 1 e passaram para o estrato de menor eficiência no Período 2.

No geral, observa-se que 229 CNAEs tiveram algum ganho de pura eficiência entre os períodos 1 e 2; 122 CNAEs apresentaram perdas de eficiência e duas CNAEs permaneceram estáveis.

A Tabela 165 apresenta as medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade nas divisões da CNAE. Constatou-se que a divisão CNAE que obteve maior ganho de pura eficiência entre os períodos 1 e 2 foi “C. Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores”. A maior perda média de pura eficiência ocorreu em “A. Pesca e aquicultura”.

Tabela 165. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por divisão de CNAE, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

CNAE (Letra/Divisão)	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
A. Agricultura, pecuária e serviços relacionados	4,179	0,175	1,378	4,343	0,701
A. Produção florestal	29,037	0,147	2,529	9,047	3,268
A. Pesca e aquicultura	6,490	0,197	0,575	9,981	1,281
B. Extração de minerais metálicos	0,332	0,117	0,829	0,401	0,039
B. Extração de minerais não-metálicos	23,579	0,177	3,436	5,167	4,480
C. Fabricação de produtos alimentícios	12,510	0,183	3,960	5,021	2,148
C. Fabricação de bebidas	2,624	0,163	0,749	3,231	0,432
C. Fabricação de produtos têxteis	6,103	0,193	2,198	3,684	1,166
C. Confeção de artigos do vestuário e acessórios	3,716	0,197	2,068	2,508	0,733
C. Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	6,240	0,189	1,185	4,563	1,111
C. Fabricação de produtos de madeira	10,749	0,194	8,047	1,386	2,117
C. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	7,840	14,741	16,041	59,500	1,650
C. Impressão e reprodução de gravações	3,854	0,182	1,459	2,926	0,707
C. Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	11,314	0,174	1,460	7,750	1,969
C. Fabricação de produtos químicos	47,117	0,124	3,315	11,923	4,315
C. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	2,772	0,149	0,830	2,689	0,493
C. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	7,292	0,185	2,568	4,374	1,372
C. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	4,385	0,166	1,272	2,694	0,754
C. Metalurgia	16,682	0,155	7,565	11,053	2,164
C. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	5,032	0,161	1,928	3,615	0,786
C. Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	4,960	0,167	2,553	1,836	0,778
C. Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	4,611	0,137	1,292	4,675	0,716

CNAE (Letra/Divisão)	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
C. Fabricação de máquinas e equipamentos	7,793	0,151	3,188	3,439	1,098
C. Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	9,462	0,177	4,837	2,294	1,604
C. Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	344,357	0,197	120,090	2,867	67,949
C. Fabricação de móveis	5,546	0,182	1,382	3,832	1,049
C. Fabricação de produtos diversos	10,755	0,174	4,069	1,763	1,578
C. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	4,520	0,151	3,221	3,328	0,654
D. Eletricidade, gás e outras utilidades	51,653	0,053	1,910	20,406	3,191
E. Captação, tratamento e distribuição de água	7,995	0,125	9,223	0,867	0,996
E. Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais	6,487	0,161	1,487	8,642	0,986
F. Construção de edifícios	5,282	0,170	1,818	2,905	0,897
F. Obras de infraestrutura	28,718	0,129	3,003	9,438	3,547
F. Serviços especializados para construção	9,574	0,160	3,635	3,252	1,548
G. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	3,919	0,175	1,257	3,312	0,625
G. Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas	5,112	0,177	2,008	4,047	0,858
G. Comércio varejista	2,878	0,194	0,999	3,279	0,562
H. Transporte terrestre	5,616	0,169	1,851	2,937	0,950
H. Transporte aquaviário	17,125	0,117	2,428	10,576	1,938
H. Transporte aéreo	4,052	0,137	0,580	6,989	0,557
H. Armazenamento e atividades auxiliares dos transportes	44,354	0,148	19,280	4,580	7,573
H. Correio e outras atividades de entrega	2,761	0,197	3,527	0,823	0,545
I. Alojamento	2,724	0,191	0,993	2,732	0,517
I. Alimentação	4,515	0,197	2,768	2,631	0,891
J. Edição e edição integrada à impressão	8,746	0,173	6,108	5,229	1,465
J. Atividades de rádio e de televisão	31,287	0,081	2,649	11,809	2,527
J. Telecomunicações	103,058	0,095	1,447	71,219	9,743

CNAE (Letra/Divisão)	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
J. Atividades dos serviços de tecnologia da informação	8,132	0,130	7,021	0,942	1,241
J. Atividades de prestação de serviços de informação	4,819	0,197	4,041	1,103	0,951
K. Atividades de serviços financeiros	7,446	0,096	0,714	11,089	0,578
K. Seguros, resseguros, previdência complementar e planos de saúde	7,351	0,157	4,823	1,524	1,156
K. Ativ. auxiliares dos serv. financeiros, seguros, previd. complementar e planos de saúde	0,737	0,197	0,857	0,859	0,145
L. Atividades imobiliárias	4,170	0,168	1,179	3,340	0,765
M. Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria	2,396	0,186	2,028	1,156	0,450
M. Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial	10,476	0,141	5,306	1,974	1,482
M. Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas	15,337	0,155	5,752	2,869	1,968
M. Publicidade e pesquisa de mercado	5,244	0,115	1,277	4,105	0,601
M. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	13,891	0,197	4,301	3,230	2,741
M. Atividades veterinárias	4,022	0,197	4,444	0,905	0,794
N. Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos intangíveis não-financeiros	3,293	0,162	1,827	2,448	0,554
N. Seleção, agenciamento e locação de mão-de-obra	3,400	0,178	0,690	4,931	0,606
N. Agências de viagens, operadores turísticos e serviços de reservas	3,409	0,178	1,139	2,993	0,609
N. Serviços para edifícios e atividades paisagísticas	0,672	0,197	0,706	0,952	0,133
N. Serviços de escritório, de apoio administrativo e outros serviços prestados às empresas	30,565	0,182	9,404	5,074	5,280
P. Educação	10,647	0,144	1,819	7,279	1,059
Q. Atividades de atenção à saúde humana	10,756	0,155	1,800	5,138	1,488
Q. Ativ. de atenção à saúde humana integr. com assist. social, prest. em resid. colet. e part.	2,817	0,194	0,622	4,529	0,546
R. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	4,118	0,197	3,903	1,016	0,813
R. Atividades esportivas e de recreação e lazer	3,457	0,193	3,174	1,189	0,655
S. Atividades de organizações associativas	14,423	0,153	2,907	2,841	1,567
S. Repar. e manut. de equip.de informática e comunicação e de obj. pessoais e domésticos	3,076	0,197	3,648	0,839	0,607
S. Outras atividades de serviços pessoais	5,016	0,196	2,428	2,196	0,980

CNAE (Letra/Divisão)	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
Média	11,612	0,415	3,435	5,784	1,676

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já a Tabela 166 apresenta as medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade nos setores (seções) classificados pela CNAE. Constatou-se que todos os setores analisados tiveram ganhos médios de pura eficiência entre os períodos 1 e 2, sendo o setor “H. Transporte, armazenagem e correio” o que apresentou o maior ganho.

Tabela 166. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por seção de CNAE (setor), entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

CNAE (Letra/Seção)	Mudança (P1-P2)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	7,622	0,173	1,458	5,447	1,086
B. Indústrias extrativas	18,929	0,165	2,915	4,214	3,592
C. Indústrias de transformação	13,785	0,704	4,247	6,859	2,020
D. Eletricidade e gás	51,653	0,053	1,910	20,406	3,191
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	6,864	0,152	3,421	6,698	0,988
F. Construção	16,607	0,149	3,252	5,605	2,267
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	4,302	0,182	1,624	3,740	0,744
H. Transporte, armazenagem e correio	20,346	0,153	7,915	5,001	3,275
I. Alojamento e alimentação	3,798	0,195	2,058	2,672	0,741
J. Informação e comunicação	20,652	0,145	5,051	10,946	2,314
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	6,085	0,128	1,564	7,130	0,607
L. Atividades imobiliárias	4,170	0,168	1,179	3,340	0,765
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	8,637	0,167	3,861	2,283	1,307
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	7,304	0,170	2,766	2,970	1,257
P. Educação	10,647	0,144	1,819	7,279	1,059
Q. Saúde humana e serviços sociais	9,433	0,162	1,603	5,036	1,331
R. Artes, cultura, esporte e recreação	3,787	0,195	3,538	1,102	0,734
S. Outras atividades de serviços	6,460	0,186	2,941	1,887	0,986
Média	11,612	0,415	3,435	5,784	1,676

Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma a ampliar a análise dos resultados do modelo Malmquist, a partir daqui, os resultados da mudança da pura eficiência são classificados em dois grupos, a saber: o grupo de CNAEs que apresentaram mudança de pura eficiência técnica superior à unidade ( $ET RV > 1$ ), ou seja, o grupo que ganhou pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2, denominado simplesmente por “Ganhou”; e o grupo de CNAEs que apresentaram perda de pura eficiência técnica ( $ET RV < 1$ ), denominado por “Perdeu”. As tabelas 167, 168 e 169 apresentam os quantitativos de CNAEs, segundo setores produtivos e ganho/perda de eficiência.

Tabela 167. Número de CNAEs por seção (setor), segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

CNAE (Letra/Seção)	Ganhou	Perdeu	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	10	13	23
B. Indústrias extrativas	3	2	5
C. Indústrias de transformação	105	58	163
D. Eletricidade e gás	1	2	3
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	3	1	4
F. Construção	11	2	13
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	32	25	57
H. Transporte, armazenagem e correio	12	3	15
I. Alojamento e alimentação	3	2	5
J. Informação e comunicação	8	1	9
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	2	3	5
L. Atividades imobiliárias	2	0	2
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	8	0	8
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	8	5	13
P. Educação	6	3	9
Q. Saúde humana e serviços sociais	4	2	6
R. Artes, cultura, esporte e recreação	3	1	4
S. Outras atividades de serviços	8	1	9
<b>Total</b>	<b>229</b>	<b>124</b>	<b>353</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 168. Percentual de CNAEs por seção (setor), segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

CNAE (Letra/Seção)	Ganhou	Perdeu	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	43,48%	56,52%	100,00%
B. Indústrias extrativas	60,00%	40,00%	100,00%
C. Indústrias de transformação	64,42%	35,58%	100,00%
D. Eletricidade e gás	33,33%	66,67%	100,00%
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	75,00%	25,00%	100,00%
F. Construção	84,62%	15,38%	100,00%
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	56,14%	43,86%	100,00%
H. Transporte, armazenagem e correio	80,00%	20,00%	100,00%
I. Alojamento e alimentação	60,00%	40,00%	100,00%
J. Informação e comunicação	88,89%	11,11%	100,00%
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	40,00%	60,00%	100,00%
L. Atividades imobiliárias	100,00%	0,00%	100,00%
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	100,00%	0,00%	100,00%
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	61,54%	38,46%	100,00%
P. Educação	66,67%	33,33%	100,00%
Q. Saúde humana e serviços sociais	66,67%	33,33%	100,00%
R. Artes, cultura, esporte e recreação	75,00%	25,00%	100,00%
S. Outras atividades de serviços	88,89%	11,11%	100,00%
Total	64,87%	35,13%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 169. Participação dos setores (seção CNAE) nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 (2000-2008) e 2 (2009-2013)

CNAE (Letra/Seção)	Ganhou	Perdeu	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	4,37%	10,48%	6,52%
B. Indústrias extrativas	1,31%	1,61%	1,42%
C. Indústrias de transformação	45,85%	46,77%	46,18%
D. Eletricidade e gás	0,44%	1,61%	0,85%
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	1,31%	0,81%	1,13%
F. Construção	4,80%	1,61%	3,68%
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	13,97%	20,16%	16,15%
H. Transporte, armazenagem e correio	5,24%	2,42%	4,25%
I. Alojamento e alimentação	1,31%	1,61%	1,42%
J. Informação e comunicação	3,49%	0,81%	2,55%
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	0,87%	2,42%	1,42%
L. Atividades imobiliárias	0,87%	0,00%	0,57%
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	3,49%	0,00%	2,27%
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	3,49%	4,03%	3,68%
P. Educação	2,62%	2,42%	2,55%
Q. Saúde humana e serviços sociais	1,75%	1,61%	1,70%
R. Artes, cultura, esporte e recreação	1,31%	0,81%	1,13%
S. Outras atividades de serviços	3,49%	0,81%	2,55%
Total	100,00%	100,00%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em relação aos tipos de contratos do FNE, as tabelas 170, 171 e 172 apresentam a relação entre número/percentual de contratos realizados no período inicial (2000-2008) e ganho/perda de pura eficiência entre os períodos 1 e 2. É possível observar que os contratos que perderam pura eficiência são a maioria, para todos os tipos de financiamento (custeio, giro, investimento e outros).

Tabela 170. Número de contratos do FNE do Período 1, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

Número de contratos (P1)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	81	205	286
FNE - giro	8.467	10.104	18.571
FNE - investimento	3.569	4.669	8.238
FNE - outros	514	596	1.110
<b>Total</b>	<b>12.631</b>	<b>15.574</b>	<b>28.205</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 171. Percentual de contratos do FNE do Período 1, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

% de contratos (P1)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	28,32%	71,68%	100,00%
FNE - giro	45,59%	54,41%	100,00%
FNE - investimento	43,32%	56,68%	100,00%
FNE - outros	46,31%	53,69%	100,00%
<b>Total</b>	<b>44,78%</b>	<b>55,22%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 172. Participação de cada tipo de contrato FNE do Período 1 nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

% de contratos (P1)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	0,64%	1,32%	1,01%
FNE - giro	67,03%	64,88%	65,84%
FNE - investimento	28,26%	29,98%	29,21%
FNE - outros	4,07%	3,83%	3,94%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 173, 174, 175 e 176 relacionam os valores dos contratos do FNE no Período 1 e os resultados das mudanças na eficiência técnica.

Tabela 173. Valor total dos contratos FNE do Período 1, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

Valor dos contratos P1 (R\$ mil)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	107.300	262.816	370.116
FNE - giro	1.182.245	1.089.424	2.271.669
FNE - investimento	3.445.990	3.354.396	6.800.386
FNE - outros	401.407	698.091	1.099.497
<b>Total</b>	<b>5.136.942</b>	<b>5.404.727</b>	<b>10.541.668</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 174. Percentual do valor contratado do FNE do Período 1, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

% valor dos contratos (P1)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	28,99%	71,01%	100,00%
FNE - giro	52,04%	47,96%	100,00%
FNE - investimento	50,67%	49,33%	100,00%
FNE - outros	36,51%	63,49%	100,00%
<b>Total</b>	<b>48,73%</b>	<b>51,27%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 175. Participação do valor contrato do FNE do Período 1 nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 1 e 2

% valor dos contratos (P1)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	2,09%	4,86%	3,51%
FNE - giro	23,01%	20,16%	21,55%
FNE - investimento	67,08%	62,06%	64,51%
FNE - outros	7,81%	12,92%	10,43%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 176. Valor médio dos contratos do Período 1, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2

Valor médio dos contratos P1 (R\$ mil)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	1.324,69	1.282,03	1.294,11
FNE - giro	139,63	107,82	122,32
FNE - investimento	965,53	718,44	825,49
FNE - outros	780,95	1.171,29	990,54
<b>Total</b>	<b>406,69</b>	<b>347,04</b>	<b>373,75</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

### 6.3.1 Os fatores discriminantes da mudança da pura eficiência entre os períodos 1 e 2

As 353 CNAEs analisadas foram classificadas nos grupos “Ganhou” (grupo 1) e “Perdeu” (grupo 2), de acordo com a mudança na pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2. A análise discriminante foi aplicada no intuito de se verificar quais fatores mais discriminam os grupos que ganharam e perderam eficiência técnica.

Considerando os testes de ajustamento da função discriminante, o autovalor, que descreve a capacidade de discriminação da função, foi de 0,297, ao passo que a correlação canônica foi de 0,479. Ademais, o Lambda de Wilks, que é um teste multivariado para a significância global da análise, apresentou um valor de 0,771. O teste qui-quadrado apontou que a função é significativa a 1%, validando a utilização da análise discriminante.

A partir do método *stepwise*, foram selecionadas as variáveis com maior capacidade de discriminação, sendo elas, em ordem relevante de capacidade discriminatória, as seguintes: (i) *ETRV*: eficiência técnica da CNAE, considerando retornos variáveis de escala, no Período 1; (ii) *ValorGiro*: percentual do valor dos contratos de financiamento para capital de giro; e (iii) *Remunera*: valor da remuneração média, em R\$ mil. A Tabela 177 apresenta estatísticas descritivas das variáveis com maior capacidade de discriminação. A análise das médias indica que, ao menos em termos médios, os grupos “Ganhou” e “Perdeu” apresentam diferenças importantes.

Tabela 177. Estatísticas descritivas das variáveis mais relevantes para discriminar as CNAEs nos grupos de ganho/perda de eficiência entre os períodos 1 e 2

Variável	Total		Ganhou		Perdeu	
	Média	D.P.*	Média	D.P.*	Média	D.P.*
ET RV (PI)	0,179	0,206	0,115	0,149	0,296	0,242
% valor - contratos giro	50,69	28,96	54,06	28,40	44,46	29,07
Valor da remuner. (R\$ mil) - média	1.264,75	2.381,76	1.004,52	2.142,14	1.745,32	2.714,68

Nota: \*Desvio-padrão

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por se estar analisando dois grupos (grupo 1 “Ganhou” e grupo 2 “Perdeu”), apenas uma função discriminante foi gerada. A função discriminante para as CNAEs, considerando os ganhos/perdas da pura eficiência técnica entre os períodos 1 e 2 é dada pela equação (18). Os coeficientes da função discriminante padronizada indicam a contribuição parcial de cada variável para a função discriminante.

$$Y = 1,148ETRV - 0,480ValorGiro - 0,425Remunera \quad (18)$$

Adicionalmente, pode-se verificar a capacidade da função discriminante em alocar corretamente as CNAEs nos dois grupos analisados, utilizando a tabela de classificação, que mensura a taxa de sucesso na classificação das CNAEs (Tabela 178).

Tabela 178. Tabela de classificação da análise discriminante – CNAEs P1-P2

Classificação original	Classificação predita		Total
	Ganhou	Perdeu	
Ganhou	202	27	229
	(88,2)	(11,8)	(100,0)
Perdeu	48	76	124
	(38,7)	(61,3)	(100,0)
Total	250	103	353
	(70,8)	(29,2)	(100,0)

Nota: Valores percentuais em parênteses

Fonte: Resultados da pesquisa.

A tabela de classificação aponta que o modelo apresenta capacidade preditiva maior para o grupo 1 (“Ganhou”), em relação ao grupo 2 (“Perdeu”). Enquanto mais de 88% das CNAEs do grupo “Ganhou” foram corretamente classificadas, esse percentual foi de pouco mais de 61% para as CNAEs que perderam eficiência técnica. Em geral, 78,8% das 353 CNAEs analisadas foram corretamente alocadas para seus grupos, indicando uma boa capacidade de previsão da função discriminante.

#### 6.4 Eficiência técnica no Período 2 (2009 a 2013)

Esta seção busca analisar a eficiência técnica dos diferentes setores produtivos financiados pelo FNE, definidos segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), para o período de 2009 a 2013, denominado Período 2.

Toda a análise de eficiência técnica é realizada para 353 CNAEs, considerando retornos variáveis à escala.<sup>8</sup> Contudo, as tabelas também apresentam os resultados para a eficiência técnica com retornos constantes e a eficiência de escala, de forma a permitir análises além do escopo proposto neste trabalho.

---

<sup>8</sup> Inicialmente, foram consideradas 359 CNAEs, sendo que seis delas foram identificadas como *outliers* e, conforme apresentado anteriormente, retiradas dos modelos de eficiência técnica (CNAEs: 10.71-6; 30.12-1; 30.92-0; 32.20-5; 80.11-1; e 87.30-1).

A Tabela 179 apresenta as eficiências calculadas para 353 CNAEs analisadas, em ordem numérica, para o Período 2. A eficiência média considerando retornos variáveis foi de 22,52% (média superior ao Período 1), com desvio-padrão de 0,206 (igual ao Período 1). De posse dessas estatísticas, observa-se um coeficiente de variação de 91,43%, indicando uma alta dispersão da eficiência calculada, apesar de inferior ao Período 1 (2000 a 2008).

Tabela 179. Medidas de eficiências técnicas e de escala das CNAEs, Período 2, 2009 a 2013

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
01.11-3	0,010	0,044	0,217
01.12-1	0,009	0,060	0,146
01.13-0	0,062	0,287	0,217
01.15-6	0,009	0,135	0,067
01.16-4	0,082	0,286	0,287
01.21-1	0,024	0,094	0,260
01.22-9	0,021	0,071	0,289
01.31-8	0,057	0,235	0,244
01.32-6	0,063	0,252	0,250
01.34-2	0,016	0,103	0,157
01.35-1	0,047	0,182	0,257
01.39-3	0,030	0,166	0,182
01.51-2	0,006	0,036	0,169
01.54-7	0,015	0,037	0,407
01.55-5	0,036	0,165	0,217
01.59-8	0,012	0,028	0,443
01.61-0	0,031	0,106	0,288
01.62-8	0,008	0,030	0,262
02.10-1	0,007	0,032	0,216
02.20-9	0,070	0,184	0,380
02.30-6	0,023	0,130	0,179
03.11-6	0,016	0,033	0,486
03.22-1	0,006	0,048	0,120
07.29-4	0,025	0,164	0,153
08.10-0	0,020	0,078	0,261
08.91-6	0,039	0,093	0,415
08.92-4	0,017	0,051	0,338
08.93-2	0,023	0,079	0,292
10.11-2	0,065	0,266	0,244

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
10.12-1	0,046	0,206	0,222
10.13-9	0,160	0,399	0,400
10.20-1	0,090	0,291	0,310
10.31-7	0,078	0,337	0,232
10.32-5	0,146	0,340	0,431
10.33-3	0,043	0,167	0,255
10.41-4	0,036	0,105	0,344
10.42-2	0,025	0,085	0,299
10.51-1	0,078	0,239	0,327
10.52-0	0,047	0,224	0,211
10.53-8	0,113	0,442	0,255
10.61-9	0,014	0,059	0,241
10.62-7	0,031	0,120	0,255
10.63-5	0,023	0,065	0,359
10.64-3	0,043	0,181	0,237
10.65-1	0,017	0,048	0,345
10.66-0	0,032	0,124	0,258
10.69-4	0,056	0,236	0,236
10.72-4	0,153	0,652	0,234
10.81-3	0,060	0,184	0,327
10.91-1	0,099	0,447	0,221
10.92-9	0,025	0,128	0,199
10.93-7	0,119	0,373	0,319
10.94-5	0,089	0,343	0,259
10.95-3	0,088	0,251	0,350
10.96-1	0,069	0,300	0,229
11.11-9	0,017	0,071	0,246
11.12-7	0,039	0,116	0,336
11.21-6	0,011	0,042	0,259
11.22-4	0,027	0,151	0,177
13.11-1	0,031	0,133	0,232
13.12-0	0,118	0,339	0,348
13.21-9	0,069	0,318	0,216
13.23-5	0,036	0,164	0,221
13.30-8	0,108	0,317	0,341
13.40-5	0,150	0,385	0,390
13.52-9	0,099	0,212	0,468
13.53-7	0,058	0,162	0,358
13.54-5	0,105	0,374	0,281
14.11-8	0,165	0,663	0,249
14.12-6	0,140	0,665	0,211
14.13-4	0,072	0,262	0,274

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
14.14-2	0,178	0,604	0,295
14.21-5	0,124	0,540	0,229
14.22-3	0,135	0,366	0,370
15.10-6	0,184	0,411	0,449
15.21-1	0,033	0,119	0,276
15.29-7	0,033	0,094	0,351
15.31-9	0,149	1,000	0,149
15.32-7	0,038	0,090	0,426
15.33-5	0,210	1,000	0,210
15.39-4	0,095	0,406	0,233
16.10-2	0,042	0,118	0,354
16.21-8	0,224	0,459	0,488
16.22-6	0,031	0,133	0,237
16.23-4	0,035	0,101	0,344
16.29-3	0,077	0,219	0,353
17.10-9	0,034	0,157	0,215
17.21-4	0,004	0,008	0,492
17.31-1	0,168	0,394	0,425
17.33-8	0,029	0,103	0,278
17.41-9	0,064	0,237	0,268
17.42-7	0,154	0,364	0,422
18.11-3	0,033	0,107	0,309
18.12-1	0,031	0,139	0,222
18.22-9	0,036	0,130	0,276
19.22-5	0,019	0,048	0,400
20.11-8	0,027	0,062	0,434
20.13-4	0,015	0,035	0,434
20.14-2	0,005	0,014	0,368
20.19-3	0,262	0,447	0,586
20.21-5	0,067	0,918	0,073
20.29-1	0,051	0,341	0,149
20.31-2	0,016	0,080	0,202
20.32-1	0,073	0,178	0,411
20.40-1	0,002	0,009	0,238
20.52-5	0,016	0,037	0,425
20.62-2	0,086	0,260	0,332
20.63-1	0,038	0,167	0,229
20.71-1	0,045	0,125	0,364
20.73-8	0,068	0,124	0,551
20.93-2	0,036	0,135	0,266
20.99-1	0,037	0,082	0,455
21.10-6	0,220	0,374	0,590

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
21.21-1	0,125	0,490	0,256
21.22-0	0,018	0,062	0,286
22.11-1	0,037	0,100	0,372
22.12-9	0,045	0,164	0,275
22.19-6	0,032	0,131	0,242
22.21-8	0,046	0,146	0,319
22.22-6	0,060	0,255	0,235
22.23-4	0,068	0,285	0,238
23.11-7	0,001	0,013	0,073
23.19-2	0,073	0,247	0,294
23.20-6	0,001	0,014	0,040
23.30-3	0,044	0,206	0,212
23.41-9	0,048	0,185	0,261
23.42-7	0,054	0,321	0,167
23.49-4	0,160	0,419	0,383
23.91-5	0,050	0,202	0,246
23.92-3	0,034	0,144	0,238
23.99-1	0,050	0,128	0,390
24.11-3	0,009	0,104	0,083
24.24-5	0,103	0,260	0,397
24.39-3	0,245	0,463	0,529
24.41-5	0,080	0,270	0,297
24.42-3	0,136	0,314	0,433
24.43-1	0,165	0,260	0,635
24.51-2	0,018	0,045	0,397
24.52-1	0,129	0,334	0,385
25.11-0	0,034	0,114	0,298
25.12-8	0,059	0,231	0,256
25.13-6	1,000	1,000	1,000
25.32-2	0,168	0,489	0,344
25.39-0	0,462	0,830	0,557
25.42-0	0,076	0,217	0,349
25.43-8	0,073	0,118	0,617
25.91-8	0,017	0,065	0,252
25.92-6	0,053	0,175	0,305
25.93-4	0,073	0,251	0,290
25.99-3	0,121	0,339	0,356
26.10-8	0,079	0,142	0,560
26.21-3	0,063	0,168	0,373
26.51-5	0,261	0,407	0,640
26.60-4	0,032	0,079	0,409
26.70-1	0,042	0,109	0,385

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
27.10-4	0,003	0,013	0,206
27.22-8	0,068	0,288	0,235
27.31-7	0,139	0,319	0,436
27.32-5	0,020	0,055	0,360
27.33-3	0,001	0,009	0,153
27.40-6	0,051	0,135	0,375
27.59-7	0,047	0,205	0,228
27.90-2	0,089	0,153	0,585
28.23-2	0,079	0,192	0,413
28.29-1	0,047	0,112	0,420
28.33-0	0,092	0,201	0,460
28.40-2	0,086	0,198	0,435
28.51-8	0,171	0,286	0,599
28.61-5	0,008	0,019	0,422
28.62-3	0,060	0,135	0,443
28.69-1	0,069	0,149	0,465
29.30-1	0,107	0,315	0,341
29.44-1	0,588	1,000	0,588
29.49-2	0,021	0,055	0,379
29.50-6	0,041	0,098	0,413
30.91-1	0,043	0,116	0,370
31.01-2	0,055	0,259	0,212
31.02-1	0,074	0,255	0,291
31.03-9	0,121	0,352	0,343
31.04-7	0,075	0,214	0,350
32.11-6	0,038	0,113	0,333
32.40-0	0,013	0,048	0,273
32.50-7	0,032	0,070	0,449
32.91-4	0,053	0,119	0,441
32.92-2	0,131	0,309	0,425
32.99-0	0,474	0,920	0,515
33.11-2	0,075	0,148	0,505
33.12-1	0,187	0,300	0,622
33.13-9	0,045	0,097	0,466
33.14-7	0,138	0,285	0,482
33.21-0	0,196	0,371	0,527
35.11-5	0,000	0,015	0,019
35.14-0	0,020	0,409	0,048
35.20-4	0,018	0,030	0,580
36.00-6	0,119	0,298	0,401
38.21-1	0,033	0,135	0,246
38.31-9	0,020	0,057	0,349

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
38.39-4	0,056	0,193	0,291
41.20-4	0,045	1,000	0,045
42.11-1	0,263	0,721	0,365
42.12-0	0,279	0,587	0,476
42.21-9	0,193	0,617	0,313
42.92-8	0,464	1,000	0,464
42.99-5	0,170	0,954	0,178
43.11-8	0,008	0,025	0,338
43.13-4	0,022	0,136	0,163
43.21-5	0,572	1,000	0,572
43.22-3	0,100	0,260	0,383
43.29-1	0,413	0,726	0,569
43.30-4	0,143	0,499	0,286
43.91-6	0,170	0,295	0,577
45.11-1	0,048	0,301	0,159
45.20-0	0,036	0,159	0,225
45.30-7	0,043	0,314	0,137
45.41-2	0,052	0,222	0,232
45.43-9	0,031	0,082	0,379
46.12-5	0,014	0,033	0,425
46.13-3	0,030	0,072	0,421
46.15-0	0,007	0,017	0,392
46.16-8	0,018	0,042	0,417
46.17-6	0,048	0,114	0,419
46.18-4	0,032	0,082	0,386
46.19-2	0,007	0,022	0,338
46.22-2	0,007	0,034	0,210
46.23-1	0,009	0,033	0,284
46.31-1	0,048	0,136	0,350
46.32-0	0,021	0,099	0,214
46.33-8	0,073	0,297	0,245
46.34-6	0,034	0,149	0,227
46.35-4	0,082	0,334	0,245
46.37-1	0,031	0,258	0,119
46.41-9	0,041	0,165	0,246
46.42-7	0,036	0,134	0,270
46.43-5	0,121	0,345	0,350
46.44-3	0,040	0,161	0,248
46.46-0	0,082	0,274	0,298
46.47-8	0,040	0,137	0,293
46.49-4	0,048	0,179	0,270
46.51-6	0,025	0,073	0,350

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
46.61-3	0,144	0,276	0,520
46.63-0	0,055	0,110	0,500
46.65-6	0,063	0,153	0,414
46.69-9	0,032	0,082	0,389
46.74-5	0,050	0,227	0,222
46.81-8	0,015	0,056	0,268
46.84-2	0,037	0,108	0,339
46.85-1	0,043	0,136	0,313
46.87-7	0,079	0,233	0,340
46.89-3	0,025	0,051	0,491
46.91-5	0,043	0,420	0,103
47.11-3	0,036	0,423	0,086
47.12-1	0,038	0,335	0,112
47.13-0	0,022	0,156	0,139
47.21-1	0,057	0,266	0,213
47.22-9	0,030	0,172	0,177
47.23-7	0,032	0,144	0,225
47.31-8	0,028	0,265	0,105
47.51-2	0,058	0,268	0,216
47.53-9	0,041	0,181	0,226
47.54-7	0,043	0,266	0,160
47.55-5	0,032	0,151	0,209
47.61-0	0,043	0,193	0,222
47.71-7	0,031	0,279	0,112
47.81-4	0,039	0,263	0,147
47.82-2	0,045	0,211	0,214
47.84-9	0,032	0,147	0,217
47.85-7	0,058	0,145	0,397
47.89-0	0,030	0,723	0,042
49.21-3	0,029	0,114	0,256
49.22-1	0,222	0,465	0,476
49.29-9	0,027	0,104	0,257
49.30-2	0,024	0,182	0,133
50.22-0	0,051	0,145	0,352
50.30-1	0,015	0,039	0,374
50.91-2	0,036	0,063	0,572
51.12-9	0,007	0,017	0,410
52.11-7	0,011	0,038	0,295
52.12-5	0,040	0,092	0,435
52.21-4	0,002	0,041	0,055
52.32-0	0,030	0,081	0,366
52.40-1	0,037	0,091	0,407

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
53.10-5	0,043	0,101	0,425
53.20-2	0,051	0,147	0,349
55.10-8	0,009	0,140	0,066
55.90-6	0,010	0,043	0,241
56.11-2	0,052	0,336	0,155
56.12-1	0,106	0,224	0,473
56.20-1	0,062	0,275	0,226
58.21-2	0,103	0,273	0,377
58.29-8	0,048	0,177	0,268
60.21-7	0,155	0,321	0,483
61.30-2	0,081	0,243	0,334
62.03-1	0,190	0,317	0,599
62.04-0	0,134	0,248	0,542
62.09-1	0,049	0,111	0,441
63.11-9	0,015	0,040	0,370
63.19-4	0,095	0,195	0,485
64.22-1	0,057	0,240	0,236
64.62-0	0,008	0,025	0,330
64.99-9	0,002	0,016	0,143
65.50-2	0,033	0,059	0,560
66.29-1	0,020	0,049	0,412
68.10-2	0,003	0,053	0,059
68.21-8	0,003	0,031	0,113
69.11-7	0,011	0,029	0,364
69.20-6	0,061	0,225	0,271
70.20-4	0,085	0,175	0,485
71.12-0	0,234	0,567	0,412
71.20-1	0,092	0,229	0,399
73.11-4	0,078	0,140	0,559
74.20-0	0,055	0,157	0,353
75.00-1	0,022	0,054	0,408
77.11-0	0,019	0,105	0,178
77.19-5	0,042	0,078	0,542
77.29-2	0,037	0,109	0,341
77.31-4	0,013	0,046	0,273
77.32-2	0,026	0,095	0,269
77.33-1	0,089	0,185	0,481
77.39-0	0,019	0,052	0,371
77.40-3	0,013	0,024	0,571
78.20-5	0,077	0,241	0,318
79.11-2	0,024	0,088	0,272
81.21-4	0,242	0,706	0,342

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
82.92-0	0,067	0,169	0,398
82.99-7	0,194	0,868	0,223
85.11-2	0,052	0,142	0,366
85.12-1	0,046	0,186	0,249
85.13-9	0,071	0,260	0,275
85.20-1	0,075	0,201	0,371
85.31-7	0,188	0,443	0,425
85.32-5	0,224	0,747	0,300
85.33-3	0,298	0,579	0,514
85.41-4	0,027	0,083	0,321
85.99-6	0,028	0,126	0,222
86.10-1	0,075	0,599	0,126
86.21-6	0,292	0,762	0,384
86.40-2	0,028	0,210	0,133
86.50-0	0,027	0,089	0,303
86.90-9	0,039	0,137	0,284
87.12-3	0,014	0,074	0,190
90.01-9	0,013	0,039	0,344
90.03-5	0,028	0,067	0,419
93.12-3	0,004	0,031	0,123
93.29-8	0,039	0,148	0,262
94.11-1	0,002	0,006	0,369
94.99-5	0,454	0,787	0,576
95.11-8	0,065	0,185	0,349
95.21-5	0,090	0,257	0,350
95.29-1	0,079	0,210	0,374
96.01-7	0,067	0,280	0,240
96.02-5	0,049	0,212	0,233
96.03-3	0,070	0,271	0,259
96.09-2	0,035	0,094	0,373
Média	0,075	0,225	0,321

Fonte: Resultados da pesquisa.

Foram identificadas sete CNAEs com 100% de eficiência com retornos variáveis, a saber: 15.31-9 Fabricação de calçados de couro; 15.33-5 Fabricação de calçados de material sintético; 25.13-6 Fabricação de obras de caldeiraria pesada; 29.44-1 Fabricação de peças e acessórios para o sistema de direção e suspensão de veículos automotores; 41.20-4 Construção de edifícios; 42.92-8 Montagem de instalações industriais e de estruturas metálicas; e 43.21-5

Instalações elétricas. Cabe ressaltar que a atividade Fabricação de calçados de couro (15.31-9) também foi considerada 100% eficiente no Período 1.

Por outro lado, as piores eficiências ocorreram nas seguintes CNAEs: 94.11-1 Atividades de organizações associativas patronais e empresariais; 17.21-4 Fabricação de papel; 20.40-1 Fabricação de fibras artificiais e sintéticas; 27.33-3 Fabricação de fios, cabos e condutores elétricos isolados; e, empatados, 23.11-7 Fabricação de vidro plano e de segurança; e 27.10-4 Fabricação de geradores, transformadores e motores elétricos.

Em uma análise para as divisões da CNAE (Tabela 180) para o Período 2, observa-se que a divisão com maior média de eficiência foi “F. Construção de edifícios” e a menor média de eficiência ficou com “H. Transporte aéreo”.

Tabela 180. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala por divisão das CNAEs, Período 2, 2009 a 2013

CNAE (Letra/Divisão)	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
A. Agricultura, pecuária e serviços relacionados	0,030	0,129	0,242
A. Produção florestal	0,033	0,115	0,258
A. Pesca e aquicultura	0,011	0,041	0,303
B. Extração de minerais metálicos	0,025	0,164	0,153
B. Extração de minerais não-metálicos	0,025	0,075	0,327
C. Fabricação de produtos alimentícios	0,068	0,245	0,281
C. Fabricação de bebidas	0,024	0,095	0,255
C. Fabricação de produtos têxteis	0,086	0,267	0,317
C. Confecção de artigos do vestuário e acessórios	0,136	0,517	0,271
C. Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	0,106	0,446	0,299
C. Fabricação de produtos de madeira	0,082	0,206	0,355
C. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0,076	0,211	0,350
C. Impressão e reprodução de gravações	0,033	0,125	0,269
C. Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	0,019	0,048	0,400
C. Fabricação de produtos químicos	0,053	0,188	0,345
C. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,121	0,309	0,377
C. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,048	0,180	0,280
C. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,052	0,188	0,230
C. Metalurgia	0,111	0,256	0,395
C. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,194	0,348	0,420
C. Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,095	0,181	0,473
C. Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,052	0,147	0,322
C. Fabricação de máquinas e equipamentos	0,077	0,162	0,457
C. Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	0,189	0,367	0,430
C. Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0,043	0,116	0,370

CNAE (Letra/Divisão)	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
C. Fabricação de móveis	0,081	0,270	0,299
C. Fabricação de produtos diversos	0,124	0,263	0,406
C. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,128	0,240	0,520
D. Eletricidade, gás e outras utilidades	0,013	0,151	0,216
E. Captação, tratamento e distribuição de água	0,119	0,298	0,401
E. Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais	0,036	0,128	0,295
F. Construção de edifícios	0,045	1,000	0,045
F. Obras de infraestrutura	0,274	0,776	0,359
F. Serviços especializados para construção	0,204	0,420	0,413
G. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0,042	0,216	0,226
G. Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas	0,044	0,148	0,321
G. Comércio varejista	0,039	0,255	0,179
H. Transporte terrestre	0,076	0,216	0,281
H. Transporte aquaviário	0,034	0,082	0,433
H. Transporte aéreo	0,007	0,017	0,410
H. Armazenamento e atividades auxiliares dos transportes	0,024	0,069	0,312
H. Correio e outras atividades de entrega	0,047	0,124	0,387
I. Alojamento	0,010	0,092	0,154
I. Alimentação	0,073	0,278	0,285
J. Edição e edição integrada à impressão	0,076	0,225	0,323
J. Atividades de rádio e de televisão	0,155	0,321	0,483
J. Telecomunicações	0,081	0,243	0,334
J. Atividades dos serviços de tecnologia da informação	0,124	0,225	0,527
J. Atividades de prestação de serviços de informação	0,055	0,118	0,428
K. Atividades de serviços financeiros	0,022	0,094	0,236
K. Seguros, resseguros, previdência complementar e planos de saúde	0,033	0,059	0,560

CNAE (Letra/Divisão)	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
K. Atividades auxiliares dos serviços financeiros, seguros, previdência complementar e planos de saúde	0,020	0,049	0,412
L. Atividades imobiliárias	0,003	0,042	0,086
M. Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria	0,036	0,127	0,318
M. Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial	0,085	0,175	0,485
M. Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas	0,163	0,398	0,406
M. Publicidade e pesquisa de mercado	0,078	0,140	0,559
M. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,055	0,157	0,353
M. Atividades veterinárias	0,022	0,054	0,408
N. Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos intangíveis não-financeiros	0,032	0,087	0,378
N. Seleção, agenciamento e locação de mão-de-obra	0,077	0,241	0,318
N. Agências de viagens, operadores turísticos e serviços de reservas	0,024	0,088	0,272
N. Serviços para edifícios e atividades paisagísticas	0,242	0,706	0,342
N. Serviços de escritório, de apoio administrativo e outros serviços prestados às empresas	0,131	0,519	0,311
P. Educação	0,112	0,307	0,338
Q. Atividades de atenção à saúde humana	0,092	0,359	0,246
Q. Ativ. de atenção à saúde humana integr. com assist. social, prestadas em resid. coletivas e particul.	0,014	0,074	0,190
R. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,021	0,053	0,382
R. Atividades esportivas e de recreação e lazer	0,022	0,090	0,193
S. Atividades de organizações associativas	0,228	0,397	0,473
S. Reparação e manut. de equip.de informática e comunicação e de objetos pessoais e domésticos	0,078	0,217	0,358
S. Outras atividades de serviços pessoais	0,055	0,214	0,276
Média	0,075	0,225	0,321

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por sua vez, a Tabela 181 apresenta a eficiência média das seções da CNAE, no Período 2. As cinco maiores eficiências foram nos setores de: F. Construção; Q. Saúde humana e serviços sociais; P. Educação; S. Outras atividades de serviços; e C. Indústrias de transformação. Os setores F, Q, P e C também se figuraram no grupo de maior eficiência média no Período 1. Já o setor S ficou entre os setores menos eficientes no período anterior.

Por outro lado, os menores indicadores médios de eficiência técnica no Período 2, considerando retornos variáveis à escala, foram nos seguintes setores: L. Atividades imobiliárias; R. Artes, cultura, esporte e recreação; K. Atividades financeiras, de seguros e serviços relacionados; B. Indústrias extrativas; e H. Transporte, armazenagem e correio. Os setores L, R e H também compunham as cinco menores eficiências médias no Período 1.

Tabela 181. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala por seção das CNAEs, Período 2, 2009 a 2013

CNAE (Letra/Seção)	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	0,029	0,119	0,250
B. Indústrias extrativas	0,025	0,093	0,292
C. Indústrias de transformação	0,088	0,245	0,341
D. Eletricidade e gás	0,013	0,151	0,216
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	0,057	0,171	0,322
F. Construção	0,219	0,602	0,364
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	0,042	0,188	0,268
H. Transporte, armazenagem e correio	0,042	0,115	0,344
I. Alojamento e alimentação	0,048	0,204	0,232
J. Informação e comunicação	0,097	0,214	0,433
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	0,024	0,078	0,336
L. Atividades imobiliárias	0,003	0,042	0,086
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	0,080	0,197	0,406
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	0,066	0,213	0,352
P. Educação	0,112	0,307	0,338
Q. Saúde humana e serviços sociais	0,079	0,312	0,237
R. Artes, cultura, esporte e recreação	0,021	0,071	0,287
S. Outras atividades de serviços	0,101	0,256	0,347
Média	0,075	0,225	0,321

Fonte: Resultados da pesquisa.

Assim como no Período 1, de forma a classificar os níveis de eficiência dos diferentes setores produtivos, procedeu-se com a distribuição da eficiência técnica com retornos variáveis através de estratos de eficiência. Foram definidos os tercis denominados Menor (eficiência), (eficiência) Intermediária e Maior (eficiência). A Tabela 182 apresenta o quantitativo de CNAEs por setores, segundo os estratos de eficiência técnica.

Tabela 182. Número de CNAEs por seção (setor), segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	13	7	3	23
B. Indústrias extrativas	4	1	0	5
C. Indústrias de transformação	42	57	64	163
D. Eletricidade e gás	2	0	1	3
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	1	2	1	4
F. Construção	1	1	11	13
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	17	22	18	57
H. Transporte, armazenagem e correio	11	3	1	15
I. Alojamento e alimentação	1	2	2	5
J. Informação e comunicação	2	4	3	9
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	4	1	0	5
L. Atividades imobiliárias	2	0	0	2
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	2	5	1	8
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	8	3	2	13
P. Educação	1	4	4	9
Q. Saúde humana e serviços sociais	2	2	2	6
R. Artes, cultura, esporte e recreação	3	1	0	4
S. Outras atividades de serviços	2	3	4	9
<b>Total</b>	<b>118</b>	<b>118</b>	<b>117</b>	<b>353</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 183 apresenta a participação de cada estrato de eficiência por setor. O único setor com mais da metade das CNAEs no grupo de maior eficiência foi o setor “Construção”.

Tabela 183. Participação percentual das CNAEs de cada estrato de eficiência por seção (setor), Período 2, 2009 a 2013

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	56,52%	30,43%	13,04%	100,00%
B. Indústrias extrativas	80,00%	20,00%	0,00%	100,00%
C. Indústrias de transformação	25,77%	34,97%	39,26%	100,00%
D. Eletricidade e gás	66,67%	0,00%	33,33%	100,00%
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	25,00%	50,00%	25,00%	100,00%
F. Construção	7,69%	7,69%	84,62%	100,00%
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	29,82%	38,60%	31,58%	100,00%
H. Transporte, armazenagem e correio	73,33%	20,00%	6,67%	100,00%
I. Alojamento e alimentação	20,00%	40,00%	40,00%	100,00%
J. Informação e comunicação	22,22%	44,44%	33,33%	100,00%
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	80,00%	20,00%	0,00%	100,00%
L. Atividades imobiliárias	100,00%	0,00%	0,00%	100,00%
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	25,00%	62,50%	12,50%	100,00%
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	61,54%	23,08%	15,38%	100,00%
P. Educação	11,11%	44,44%	44,44%	100,00%
Q. Saúde humana e serviços sociais	33,33%	33,33%	33,33%	100,00%
R. Artes, cultura, esporte e recreação	75,00%	25,00%	0,00%	100,00%
S. Outras atividades de serviços	22,22%	33,33%	44,44%	100,00%
<b>Total</b>	<b>33,43%</b>	<b>33,43%</b>	<b>33,14%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 184 apresenta a participação de cada setor na composição dos estratos de eficiência.

Tabela 184. Participação percentual das CNAEs de cada seção (setor) por estrato de eficiência, Período 2, 2009 a 2013

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	11,02%	5,93%	2,56%	6,52%
B. Indústrias extrativas	3,39%	0,85%	0,00%	1,42%
C. Indústrias de transformação	35,59%	48,31%	54,70%	46,18%
D. Eletricidade e gás	1,69%	0,00%	0,85%	0,85%
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	0,85%	1,69%	0,85%	1,13%
F. Construção	0,85%	0,85%	9,40%	3,68%
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	14,41%	18,64%	15,38%	16,15%
H. Transporte, armazenagem e correio	9,32%	2,54%	0,85%	4,25%
I. Alojamento e alimentação	0,85%	1,69%	1,71%	1,42%
J. Informação e comunicação	1,69%	3,39%	2,56%	2,55%
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	3,39%	0,85%	0,00%	1,42%
L. Atividades imobiliárias	1,69%	0,00%	0,00%	0,57%
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	1,69%	4,24%	0,85%	2,27%
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	6,78%	2,54%	1,71%	3,68%
P. Educação	0,85%	3,39%	3,42%	2,55%
Q. Saúde humana e serviços sociais	1,69%	1,69%	1,71%	1,70%
R. Artes, cultura, esporte e recreação	2,54%	0,85%	0,00%	1,13%
S. Outras atividades de serviços	1,69%	2,54%	3,42%	2,55%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 185 apresenta a concentração relativa dos financiamentos do FNE, segundo aspectos setoriais. Ao analisar os setores estudados, observa-se que as três maiores concentrações dos financiamentos estão nos setores de “Comércio; reparação de veículos automotores e motocicletas”, estrato de maior eficiência técnica (15,09%); “Indústria de transformação”, com menor eficiência técnica (12,73%); e “Eletricidade e gás”, com menor eficiência técnica (10,20%). Diferente do Período 1, em que mais da metade do valor do FNE encontrava-se no estrato de maior eficiência técnica, o Período 2 apresentou concentrações similares entre estratos de maior e menor eficiência.

Tabela 185. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nas seções (setores), segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	4,13	3,94	0,54	8,61
B. Indústrias extrativas	0,29	0,72	0,00	1,01
C. Indústrias de transformação	12,73	6,62	9,11	28,46
D. Eletricidade e gás	10,20	0,00	3,86	14,07
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	0,01	0,12	0,16	0,30
F. Construção	0,02	0,65	5,28	5,95
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	1,36	4,47	15,09	20,92
H. Transporte, armazenagem e correio	3,95	1,01	0,01	4,97
I. Alojamento e alimentação	0,08	2,29	0,93	3,30
J. Informação e comunicação	0,02	0,21	0,08	0,31
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	0,98	0,36	0,00	1,34
L. Atividades imobiliárias	3,84	0,00	0,00	3,84
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	0,02	0,14	0,07	0,23
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	1,24	0,08	0,16	1,48
P. Educação	0,03	0,42	0,54	0,99
Q. Saúde humana e serviços sociais	0,64	0,96	1,10	2,71
R. Artes, cultura, esporte e recreação	1,11	0,09	0,00	1,19
S. Outras atividades de serviços	0,02	0,12	0,18	0,32
<b>Total</b>	<b>40,67</b>	<b>22,19</b>	<b>37,14</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A partir daqui, busca-se comparar os grupos de eficiência técnica e os tipos de contratos do FNE, divididos em custeio, giro, investimento e outros. As tabelas 186, 187 e 188 apresentam o quantitativo de contratos do FNE

segundo os níveis de eficiência (Menor, Intermediária e Maior). Observa-se que o grupo de maior eficiência técnica apresenta a maior parte dos contratos, mais que 67% dos contratos do Período 2, apesar desse valor ser inferior ao encontrado no Período 1 (80%).

Tabela 186. Número de contratos do FNE segundo os níveis de eficiência, Período 2, 2009 a 2013

Número de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	173	153	44	370
FNE - giro	3.169	11.819	34.031	49.019
FNE - investimento	1.477	3.644	8.286	13.407
FNE - outros	23	41	40	104
<b>Total</b>	<b>4.842</b>	<b>15.657</b>	<b>42.401</b>	<b>62.900</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 187. Estratos de eficiência por tipo de contrato FNE (%), Período 2, 2009 a 2013

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	46,76%	41,35%	11,89%	100,00%
FNE - giro	6,46%	24,11%	69,42%	100,00%
FNE - investimento	11,02%	27,18%	61,80%	100,00%
FNE - outros	22,12%	39,42%	38,46%	100,00%
<b>Total</b>	<b>7,70%</b>	<b>24,89%</b>	<b>67,41%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Assim como no Período 1, é possível observar que os financiamentos para capital de giro compõem parte considerável dos contratos FNE, atingindo, no Período 2, 78% do percentual de contratos analisados neste estudo.

Tabela 188. Participação de cada tipo de contrato FNE nos diferentes estratos de eficiência, Período 2, 2009 a 2013

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	3,57%	0,98%	0,10%	0,59%
FNE - giro	65,45%	75,49%	80,26%	77,93%
FNE - investimento	30,50%	23,27%	19,54%	21,31%
FNE - outros	0,48%	0,26%	0,09%	0,17%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 189, 190, 191 e 192 tratam da caracterização do valor dos contratos, em diferentes formatos de apresentação. A Tabela 189 apresenta o valor total dos contratos para os diferentes estratos de eficiência. Nessa análise, é possível observar que os valores totais de financiamento se encontram dispersos entre os estratos de eficiência, sendo que os contratos de capital de giro foram os únicos a apresentarem mais da metade dos valores financiados no estrato de maior eficiência.

Tabela 189. Valor total dos contratos FNE, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Valor dos contratos (R\$ mil)	Menor	Intermed.	Maior	Total
FNE - custeio	742.226	646.025	135.387	1.523.637
FNE - giro	1.111.612	2.053.862	4.227.317	7.392.790
FNE - investimento	6.304.592	2.941.264	4.937.807	14.183.663
FNE - outros	899.492	318.988	188.841	1.407.321
<b>Total</b>	<b>9.057.922</b>	<b>5.960.139</b>	<b>9.489.351</b>	<b>24.507.412</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 190. Relação entre estratos de eficiência e valor dos diferentes tipos de contratos FNE (%), Período 2, 2009 a 2013

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	48,71%	42,40%	8,89%	100,00%
FNE - giro	15,04%	27,78%	57,18%	100,00%
FNE - investimento	44,45%	20,74%	34,81%	100,00%
FNE - outros	63,92%	22,67%	13,42%	100,00%
<b>Total</b>	<b>36,96%</b>	<b>24,32%</b>	<b>38,72%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 191. Participação dos tipos de contratos FNE nos estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	8,19%	10,84%	1,43%	6,22%
FNE - giro	12,27%	34,46%	44,55%	30,17%
FNE - investimento	69,60%	49,35%	52,04%	57,87%
FNE - outros	9,93%	5,35%	1,99%	5,74%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 192 apresenta o valor médio dos diferentes tipos de contrato estratificado pelos três níveis de eficiência técnica. Os resultados indicam que, em média, os contratos menores apresentaram níveis de eficiência maiores, ou seja, financiamentos (*inputs*) de menor valor tendem a proporcionar relativamente mais produtos de forma imediata (emprego e renda).

Tabela 192. Relação entre valor médio dos contratos e estratos de eficiência técnica, Período 2, 2009 a 2013

Valor médio dos contratos (R\$ mil)	Menor	Intermediária	Maior	Média
FNE - custeio	4.290,32	4.222,38	3.076,97	4.117,94
FNE - giro	350,78	173,78	124,22	150,81
FNE - investimento	4.268,51	807,15	595,92	1.057,93
FNE - outros	39.108,36	7.780,21	4.721,01	13.531,94
<b>Total</b>	<b>1.870,70</b>	<b>380,67</b>	<b>223,80</b>	<b>389,62</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

## 6.5 Mudança na eficiência entre o Período 2 (2009-2013) e o Período 3 (2014-2018)

O objetivo desta seção é analisar se houve mudança na eficiência dos diferentes setores produtivos financiados pelo FNE, definidos segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE), entre os períodos de 2009 a 2013 (Período 2 – P2) e de 2014 a 2018 (Período 3 – P3),

considerando, como insumo, o valor dos financiamentos contratados do FNE e, como produtos, a remuneração total média e o total de trabalhadores.

Assim como nos resultados anteriores, a análise principal terá como base a mudança na pura eficiência (ET RV).<sup>9</sup>

A Tabela 193 apresenta os resultados da análise de Malmquist para as 353 CNAEs analisadas, em ordem numérica, comparando o Período 2 ao Período 3. O valor da mudança na eficiência média considerando retornos variáveis foi de 1,400, indicando que houve, na média, ganhos elevados de pura eficiência, na ordem de 40% entre os períodos 2 e 3.<sup>10</sup>

Tabela 193. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade das CNAEs entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

CNAE	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
01.11-3	1,854	0,474	0,418	4,431	0,878
01.12-1	0,594	0,489	0,327	1,818	0,291
01.13-0	0,607	0,472	0,132	4,612	0,287
01.15-6	1,195	0,492	0,930	1,285	0,588
01.16-4	0,909	0,480	0,340	2,672	0,436
01.21-1	2,353	0,474	0,644	3,651	1,114
01.22-9	3,354	0,467	1,036	3,238	1,566
01.31-8	2,319	0,480	0,573	4,048	1,114
01.32-6	1,741	0,479	0,623	2,796	0,833
01.34-2	1,519	0,482	0,783	1,940	0,732
01.35-1	7,082	0,472	1,910	3,709	3,340
01.39-3	2,407	0,472	1,403	1,716	1,137
01.51-2	2,265	0,472	1,202	1,885	1,070
01.54-7	2,444	0,479	0,997	2,453	1,171

<sup>9</sup> Ao longo da seção, serão apresentados todos os resultados encontrados, a saber: mudança na eficiência técnica com retornos constantes à escala (ET RC); mudança na tecnologia; mudança na eficiência técnica com retornos variáveis à escala, ou pura eficiência (ET RV); mudança na eficiência de escala; e mudança na produtividade total dos fatores (PTF). Esses outros indicadores apresentados possibilitam extensões dos resultados aqui discutidos, permitindo, conseqüentemente, análises adicionais ao escopo deste trabalho.

<sup>10</sup> Ao analisar a Tabela 193, deve-se considerar que todos os valores superiores à unidade se referem a ganhos de eficiência e/ou tecnologia, enquanto valores inferiores a 1 indicam que a CNAE analisada sofreu perdas de eficiência e/ou tecnologia. Ressalta-se, ainda, que as análises consideram a relação dos valores contratados via FNE (*input*), gerando remuneração total e quantitativo de trabalhadores.

CNAE	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
01.55-5	1,473	0,479	1,137	1,296	0,705
01.59-8	1,799	0,475	0,825	2,182	0,854
01.61-0	3,854	0,479	1,113	3,464	1,844
01.62-8	6,032	0,474	1,630	3,701	2,862
02.10-1	2,031	0,477	0,491	4,137	0,969
02.20-9	0,374	0,481	0,143	2,624	0,180
02.30-6	1,669	0,492	0,367	4,547	0,821
03.11-6	1,456	0,474	0,713	2,043	0,690
03.22-1	10,435	0,473	1,683	6,200	4,940
07.29-4	13,016	0,486	2,067	6,298	6,325
08.10-0	2,670	0,483	0,746	3,579	1,290
08.91-6	3,142	0,484	1,418	2,215	1,521
08.92-4	6,519	0,484	2,214	2,944	3,154
08.93-2	3,510	0,480	1,024	3,429	1,686
10.11-2	1,722	0,482	0,577	2,982	0,829
10.12-1	3,041	0,478	0,878	3,464	1,455
10.13-9	0,754	0,474	0,315	2,397	0,357
10.20-1	0,567	0,474	0,177	3,209	0,269
10.31-7	2,003	0,467	0,465	4,306	0,935
10.32-5	2,926	0,467	2,115	1,383	1,367
10.33-3	1,756	0,482	0,523	3,359	0,846
10.41-4	1,062	0,474	0,366	2,898	0,503
10.42-2	1,407	0,482	0,426	3,304	0,678
10.51-1	1,571	0,467	0,516	3,044	0,734
10.52-0	2,159	0,474	0,804	2,684	1,023
10.53-8	1,405	0,478	0,409	3,431	0,672
10.61-9	1,885	0,473	0,455	4,138	0,891
10.62-7	1,190	0,485	0,312	3,810	0,577
10.63-5	1,094	0,467	0,395	2,771	0,511
10.64-3	3,916	0,479	0,933	4,199	1,876
10.65-1	2,300	0,467	0,857	2,684	1,074
10.66-0	1,626	0,480	0,489	3,321	0,780
10.69-4	1,272	0,480	0,584	2,177	0,611
10.72-4	0,382	0,472	0,098	3,888	0,180
10.81-3	0,684	0,486	0,331	2,069	0,333
10.91-1	1,277	0,467	0,653	1,957	0,597
10.92-9	3,220	0,476	0,641	5,023	1,531
10.93-7	1,854	0,467	0,617	3,005	0,866
10.94-5	1,814	0,483	0,868	2,089	0,876
10.95-3	1,175	0,472	0,413	2,847	0,555
10.96-1	1,439	0,478	0,704	2,046	0,689
11.11-9	9,319	0,479	2,291	4,067	4,468
11.12-7	1,744	0,480	0,685	2,545	0,837
11.21-6	5,061	0,479	1,387	3,650	2,425

CNAE	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
11.22-4	3,660	0,487	0,657	5,575	1,784
13.11-1	2,281	0,479	0,535	4,264	1,093
13.12-0	0,704	0,474	0,246	2,863	0,333
13.21-9	1,029	0,467	0,318	3,233	0,481
13.23-5	5,540	0,478	1,234	4,489	2,650
13.30-8	0,238	0,474	0,082	2,911	0,113
13.40-5	1,097	0,479	0,428	2,563	0,526
13.52-9	1,911	0,472	1,222	1,564	0,902
13.53-7	2,654	0,467	1,049	2,530	1,239
13.54-5	3,066	0,478	0,864	3,550	1,466
14.11-8	1,557	0,467	0,388	4,010	0,727
14.12-6	1,253	0,467	0,852	1,472	0,585
14.13-4	2,136	0,467	0,590	3,624	0,998
14.14-2	1,016	0,467	0,303	3,353	0,474
14.21-5	1,549	0,467	1,680	0,922	0,724
14.22-3	2,061	0,467	0,798	2,584	0,962
15.10-6	1,328	0,486	0,600	2,214	0,645
15.21-1	7,271	0,467	2,096	3,470	3,396
15.29-7	8,570	0,467	3,180	2,695	4,003
15.31-9	1,864	0,467	0,897	2,079	0,871
15.32-7	0,727	0,482	0,312	2,328	0,350
15.33-5	1,023	0,469	0,215	4,750	0,479
15.39-4	0,953	0,467	0,222	4,284	0,445
16.10-2	1,261	0,478	0,451	2,796	0,603
16.21-8	0,873	0,467	2,180	0,400	0,408
16.22-6	2,177	0,471	0,516	4,215	1,025
16.23-4	1,876	0,467	0,663	2,829	0,876
16.29-3	0,460	0,467	0,163	2,825	0,215
17.10-9	0,003	0,492	0,010	0,251	0,001
17.21-4	16,649	0,479	8,604	1,935	7,979
17.31-1	0,603	0,481	0,258	2,338	0,290
17.33-8	4,512	0,473	1,277	3,533	2,133
17.41-9	1,283	0,479	0,347	3,698	0,615
17.42-7	0,972	0,480	0,411	2,364	0,466
18.11-3	2,377	0,485	0,748	3,179	1,154
18.12-1	2,707	0,477	0,737	3,676	1,293
18.22-9	2,598	0,474	0,718	3,616	1,232
19.22-5	0,334	0,473	0,136	2,452	0,158
20.11-8	1,756	0,479	0,765	2,295	0,842
20.13-4	1,780	0,484	0,778	2,287	0,861
20.14-2	2,449	0,492	0,916	2,675	1,204
20.19-3	0,288	0,492	0,268	1,073	0,141
20.21-5	0,826	0,492	0,678	1,217	0,406
20.29-1	1,853	0,485	1,092	1,697	0,899

CNAE	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
20.31-2	3,103	0,492	0,759	4,086	1,526
20.32-1	0,937	0,474	0,401	2,336	0,444
20.40-1	166,553	0,491	40,569	4,105	81,849
20.52-5	2,892	0,467	1,277	2,265	1,351
20.62-2	0,723	0,486	0,542	1,332	0,351
20.63-1	3,125	0,478	0,813	3,846	1,495
20.71-1	1,804	0,486	0,668	2,702	0,877
20.73-8	1,104	0,491	0,612	1,803	0,542
20.93-2	1,105	0,485	0,300	3,683	0,536
20.99-1	1,318	0,490	0,732	1,801	0,647
21.10-6	0,132	0,479	0,242	0,545	0,063
21.21-1	1,086	0,479	0,382	2,840	0,521
21.22-0	16,357	0,486	4,722	3,464	7,951
22.11-1	2,642	0,467	1,017	2,597	1,234
22.12-9	2,698	0,476	0,744	3,628	1,284
22.19-6	2,885	0,483	0,864	3,339	1,394
22.21-8	2,044	0,476	0,663	3,083	0,973
22.22-6	1,812	0,480	0,797	2,273	0,870
22.23-4	0,522	0,480	0,623	0,838	0,251
23.11-7	23,187	0,486	3,559	6,514	11,263
23.19-2	1,105	0,473	0,326	3,394	0,522
23.20-6	7,770	0,492	2,854	2,723	3,821
23.30-3	2,182	0,472	0,700	3,118	1,031
23.41-9	7,436	0,479	2,071	3,590	3,564
23.42-7	2,397	0,475	1,203	1,993	1,138
23.49-4	1,132	0,482	0,436	2,598	0,546
23.91-5	1,298	0,479	0,336	3,858	0,621
23.92-3	2,631	0,479	0,629	4,185	1,260
23.99-1	0,317	0,480	0,125	2,537	0,152
24.11-3	2,035	0,492	0,867	2,347	1,000
24.24-5	1,257	0,481	0,513	2,451	0,604
24.39-3	0,018	0,479	0,009	1,888	0,008
24.41-5	0,089	0,487	0,027	3,333	0,043
24.42-3	0,060	0,467	0,027	2,223	0,028
24.43-1	0,628	0,477	0,410	1,530	0,299
24.51-2	8,403	0,476	3,768	2,230	4,001
24.52-1	1,472	0,472	0,598	2,462	0,695
25.11-0	3,312	0,486	1,008	3,285	1,611
25.12-8	2,650	0,473	0,683	3,879	1,254
25.13-6	0,311	0,477	0,326	0,951	0,148
25.32-2	0,422	0,483	0,147	2,863	0,203
25.39-0	0,593	0,489	0,338	1,756	0,290
25.42-0	2,128	0,478	0,745	2,856	1,016
25.43-8	3,102	0,487	2,114	1,467	1,510

CNAE	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
25.91-8	1,136	0,490	0,293	3,875	0,556
25.92-6	3,920	0,481	1,199	3,270	1,887
25.93-4	2,057	0,472	0,598	3,441	0,972
25.99-3	1,501	0,484	0,545	2,757	0,727
26.10-8	0,860	0,481	0,547	1,572	0,414
26.21-3	1,836	0,481	0,707	2,597	0,882
26.51-5	0,451	0,487	0,294	1,533	0,220
26.60-4	3,564	0,473	1,514	2,355	1,685
26.70-1	2,343	0,475	0,906	2,588	1,113
27.10-4	24,139	0,489	7,587	3,182	11,815
27.22-8	1,375	0,492	0,563	2,444	0,676
27.31-7	1,615	0,484	0,747	2,161	0,782
27.32-5	0,025	0,474	0,009	2,749	0,012
27.33-3	27,703	0,484	4,464	6,205	13,401
27.40-6	1,057	0,473	0,410	2,579	0,500
27.59-7	6,441	0,478	1,482	4,345	3,076
27.90-2	2,404	0,487	1,429	1,682	1,170
28.23-2	1,210	0,477	0,518	2,336	0,578
28.29-1	1,840	0,481	0,796	2,311	0,886
28.33-0	1,018	0,485	0,477	2,136	0,494
28.40-2	0,552	0,477	0,244	2,267	0,263
28.51-8	0,912	0,491	0,549	1,662	0,448
28.61-5	25,732	0,489	13,344	1,928	12,594
28.62-3	2,213	0,473	1,063	2,081	1,047
28.69-1	1,806	0,489	0,849	2,127	0,883
29.30-1	0,621	0,481	0,212	2,925	0,299
29.44-1	0,418	0,485	0,247	1,697	0,203
29.49-2	9,528	0,481	4,029	2,365	4,583
29.50-6	3,051	0,478	1,291	2,364	1,460
30.91-1	0,067	0,474	0,065	1,036	0,032
31.01-2	2,590	0,473	0,946	2,738	1,225
31.02-1	1,494	0,480	0,438	3,410	0,717
31.03-9	0,505	0,472	0,174	2,901	0,238
31.04-7	1,833	0,482	0,642	2,852	0,883
32.11-6	2,737	0,467	0,932	2,936	1,278
32.40-0	10,073	0,467	3,050	3,302	4,705
32.50-7	3,428	0,480	1,619	2,117	1,647
32.91-4	1,329	0,467	0,617	2,155	0,621
32.92-2	0,732	0,467	0,326	2,248	0,342
32.99-0	0,252	0,481	0,130	1,931	0,121
33.11-2	4,525	0,477	2,813	1,609	2,160
33.12-1	0,510	0,491	0,323	1,581	0,251
33.13-9	2,741	0,483	1,298	2,112	1,324
33.14-7	0,848	0,486	0,411	2,062	0,412

CNAE	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
33.21-0	0,684	0,481	0,393	1,741	0,329
35.11-5	211,519	0,492	66,133	3,198	104,020
35.14-0	0,594	0,492	1,265	0,470	0,292
35.20-4	0,790	0,492	2,156	0,366	0,388
36.00-6	0,399	0,492	2,294	0,174	0,196
38.21-1	0,418	0,482	0,894	0,468	0,201
38.31-9	4,485	0,467	1,682	2,667	2,095
38.39-4	1,779	0,467	0,520	3,422	0,831
41.20-4	3,830	0,483	1,000	3,830	1,850
42.11-1	0,614	0,487	0,238	2,583	0,299
42.12-0	3,579	0,488	1,702	2,102	1,748
42.21-9	1,726	0,483	0,550	3,138	0,834
42.92-8	0,381	0,490	0,180	2,117	0,187
42.99-5	1,568	0,489	0,285	5,511	0,766
43.11-8	6,369	0,476	2,310	2,756	3,032
43.13-4	5,570	0,486	1,075	5,182	2,709
43.21-5	0,574	0,487	0,335	1,716	0,280
43.22-3	2,211	0,480	0,850	2,602	1,061
43.29-1	1,320	0,489	0,773	1,708	0,646
43.30-4	0,848	0,479	0,245	3,465	0,406
43.91-6	0,701	0,486	0,407	1,724	0,341
45.11-1	1,674	0,491	1,010	1,658	0,822
45.20-0	2,081	0,477	0,815	2,555	0,993
45.30-7	1,488	0,478	1,365	1,090	0,711
45.41-2	1,311	0,480	0,788	1,664	0,630
45.43-9	3,154	0,467	1,242	2,539	1,473
46.12-5	10,250	0,476	4,682	2,189	4,881
46.13-3	1,774	0,467	0,793	2,238	0,829
46.15-0	15,431	0,467	14,554	1,060	7,207
46.16-8	2,306	0,467	1,086	2,123	1,077
46.17-6	4,768	0,488	2,037	2,341	2,328
46.18-4	3,871	0,485	1,503	2,576	1,879
46.19-2	4,057	0,473	1,399	2,900	1,918
46.22-2	5,330	0,480	1,495	3,565	2,557
46.23-1	3,049	0,472	0,897	3,400	1,439
46.31-1	1,473	0,472	0,516	2,856	0,696
46.32-0	1,819	0,472	0,769	2,366	0,858
46.33-8	0,754	0,477	0,256	2,948	0,360
46.34-6	1,875	0,473	0,516	3,633	0,887
46.35-4	1,206	0,480	0,726	1,663	0,579
46.37-1	1,989	0,479	1,549	1,284	0,952
46.41-9	1,416	0,473	0,350	4,049	0,670
46.42-7	2,173	0,472	0,587	3,699	1,027
46.43-5	2,128	0,467	0,751	2,832	0,994

CNAE	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
46.44-3	1,336	0,482	1,158	1,154	0,644
46.46-0	1,322	0,472	0,395	3,343	0,625
46.47-8	2,112	0,472	0,621	3,398	0,997
46.49-4	1,301	0,479	0,638	2,040	0,624
46.51-6	1,579	0,476	0,561	2,813	0,751
46.61-3	0,804	0,492	0,432	1,861	0,395
46.63-0	2,071	0,488	1,063	1,948	1,010
46.65-6	0,958	0,478	0,400	2,397	0,458
46.69-9	1,555	0,477	0,609	2,553	0,742
46.74-5	0,749	0,478	0,683	1,097	0,358
46.81-8	2,923	0,489	0,804	3,634	1,430
46.84-2	1,196	0,487	0,670	1,786	0,582
46.85-1	1,283	0,481	0,406	3,160	0,617
46.87-7	0,759	0,472	0,259	2,935	0,359
46.89-3	1,057	0,486	0,525	2,012	0,514
46.91-5	1,782	0,479	1,053	1,692	0,854
47.11-3	1,941	0,467	1,801	1,078	0,907
47.12-1	1,702	0,467	1,848	0,921	0,795
47.13-0	3,634	0,482	0,616	5,894	1,752
47.21-1	1,671	0,467	1,036	1,613	0,780
47.22-9	1,836	0,467	1,344	1,366	0,858
47.23-7	1,773	0,467	0,455	3,899	0,828
47.31-8	1,254	0,478	1,542	0,813	0,599
47.51-2	1,267	0,472	0,554	2,289	0,598
47.53-9	1,863	0,473	0,632	2,948	0,880
47.54-7	1,455	0,467	1,296	1,123	0,679
47.55-5	1,312	0,467	1,082	1,212	0,613
47.61-0	1,821	0,467	0,641	2,843	0,851
47.71-7	1,614	0,479	1,622	0,995	0,774
47.81-4	1,761	0,472	1,617	1,089	0,831
47.82-2	1,765	0,473	1,214	1,454	0,834
47.84-9	1,231	0,468	0,554	2,220	0,576
47.85-7	0,956	0,467	0,410	2,333	0,446
47.89-0	1,961	0,471	1,382	1,418	0,923
49.21-3	5,500	0,481	1,424	3,861	2,645
49.22-1	0,371	0,484	0,179	2,067	0,179
49.29-9	2,283	0,480	0,691	3,306	1,095
49.30-2	3,055	0,483	2,430	1,257	1,477
50.22-0	0,720	0,477	0,283	2,544	0,344
50.30-1	5,865	0,491	2,268	2,586	2,882
50.91-2	1,141	0,489	0,669	1,706	0,558
51.12-9	3,734	0,489	1,565	2,386	1,824
52.11-7	7,449	0,485	2,230	3,341	3,609
52.12-5	12,420	0,483	5,456	2,276	6,002

CNAE	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
52.21-4	2,316	0,487	0,557	4,158	1,128
52.32-0	0,168	0,486	0,094	1,794	0,082
52.40-1	0,035	0,479	0,188	0,186	0,017
53.10-5	2,961	0,472	1,665	1,778	1,397
53.20-2	4,337	0,467	1,579	2,747	2,026
55.10-8	3,718	0,480	2,150	1,730	1,785
55.90-6	3,532	0,467	0,861	4,103	1,650
56.11-2	2,228	0,467	2,602	0,856	1,040
56.12-1	1,317	0,467	0,721	1,826	0,615
56.20-1	3,080	0,471	0,765	4,025	1,452
58.21-2	0,579	0,476	0,221	2,617	0,276
58.29-8	1,911	0,480	0,514	3,720	0,918
60.21-7	2,312	0,492	1,143	2,024	1,137
61.30-2	0,934	0,482	0,940	0,995	0,450
62.03-1	1,917	0,489	1,172	1,637	0,938
62.04-0	1,346	0,490	0,807	1,667	0,660
62.09-1	7,635	0,485	3,418	2,234	3,701
63.11-9	8,246	0,474	3,114	2,648	3,910
63.19-4	0,765	0,467	0,394	1,943	0,357
64.22-1	5,083	0,492	1,236	4,112	2,500
64.62-0	3,400	0,489	1,156	2,942	1,662
64.99-9	42,249	0,488	6,692	6,313	20,608
65.50-2	3,002	0,484	1,690	1,776	1,454
66.29-1	5,318	0,467	4,344	1,224	2,484
68.10-2	3,791	0,487	2,611	1,452	1,847
68.21-8	4,381	0,472	1,464	2,993	2,069
69.11-7	3,044	0,480	1,117	2,725	1,460
69.20-6	2,931	0,480	0,806	3,639	1,405
70.20-4	1,057	0,489	0,522	2,027	0,517
71.12-0	1,160	0,489	0,489	2,371	0,567
71.20-1	1,572	0,475	0,661	2,379	0,747
73.11-4	3,284	0,487	1,852	1,773	1,598
74.20-0	1,626	0,467	0,605	2,688	0,760
75.00-1	2,153	0,474	0,883	2,438	1,020
77.11-0	2,469	0,474	1,060	2,329	1,171
77.19-5	1,214	0,485	0,661	1,836	0,588
77.29-2	2,498	0,472	0,859	2,909	1,179
77.31-4	4,458	0,479	1,219	3,656	2,137
77.32-2	2,587	0,486	0,884	2,925	1,257
77.33-1	1,025	0,484	0,498	2,060	0,496
77.39-0	3,981	0,487	1,501	2,652	1,941
77.40-3	1,918	0,489	1,156	1,660	0,938
78.20-5	13,039	0,479	4,145	3,146	6,239
79.11-2	2,455	0,479	0,672	3,651	1,177

CNAE	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecnologia	ET RV (pura)	Escala	PTF
81.21-4	2,766	0,467	0,950	2,911	1,292
82.92-0	2,722	0,476	1,093	2,491	1,297
82.99-7	1,170	0,472	0,529	2,211	0,552
85.11-2	2,377	0,473	0,871	2,730	1,125
85.12-1	3,798	0,478	0,951	3,994	1,816
85.13-9	2,973	0,482	1,070	2,779	1,434
85.20-1	1,296	0,487	0,745	1,738	0,631
85.31-7	1,061	0,492	1,133	0,937	0,522
85.32-5	1,093	0,492	0,414	2,641	0,538
85.33-3	0,480	0,492	0,264	1,819	0,236
85.41-4	5,825	0,467	1,910	3,050	2,721
85.99-6	3,652	0,477	0,812	4,500	1,740
86.10-1	1,949	0,488	1,050	1,855	0,951
86.21-6	0,278	0,488	0,350	0,793	0,136
86.40-2	2,168	0,482	1,449	1,496	1,044
86.50-0	3,214	0,485	0,990	3,245	1,558
86.90-9	3,204	0,483	0,927	3,455	1,549
87.12-3	4,504	0,479	2,707	1,664	2,156
90.01-9	6,068	0,478	2,119	2,863	2,903
90.03-5	1,118	0,472	0,495	2,257	0,527
93.12-3	9,908	0,467	2,450	4,044	4,628
93.29-8	3,795	0,482	1,142	3,323	1,831
94.11-1	7,487	0,471	3,211	2,332	3,524
94.99-5	0,115	0,483	0,069	1,681	0,056
95.11-8	1,220	0,472	0,430	2,840	0,577
95.21-5	1,605	0,475	0,565	2,842	0,761
95.29-1	1,319	0,470	0,509	2,590	0,619
96.01-7	2,165	0,467	0,522	4,151	1,011
96.02-5	1,872	0,467	0,436	4,290	0,874
96.03-3	1,808	0,477	0,468	3,860	0,863
96.09-2	2,279	0,472	0,876	2,603	1,075
Média	3,912	0,478	1,400	2,653	1,888

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os cinco maiores ganhos de pura eficiência entre os períodos 2 e 3 ocorreram nas seguintes CNAEs: 35.11-5 Geração de energia elétrica; 20.40-1 Fabricação de fibras artificiais e sintéticas; 46.15-0 Representantes comerciais e agentes do comércio de eletrodomésticos, móveis e artigos de uso doméstico; 28.61-5 Fabricação de máquinas para a indústria metalúrgica, exceto máquinas-ferramenta; e 17.21-4 Fabricação de papel. Todas essas CNAEs estavam no estrato de menor eficiência no Período 2, sendo que

quatro delas atingiram o estrato de maior eficiência no Período 3; a exceção é a CNAE de “Fabricação de papel”, que permaneceu no estrato Menor eficiência. Vale observar, ainda, que as CNAEs 35.11-5, 20.40-1 e 17.21-4 compunham o grupo das cinco maiores perdas de pura eficiência entre os períodos 1 e 2.

Por sua vez, as cinco maiores perdas de pura eficiência foram constatadas nas CNAEs: 24.39-3 Produção de outros tubos de ferro e aço; 27.32-5 Fabricação de material elétrico para instalações em circuito de consumo; 17.10-9 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel; 24.41-5 Metalurgia do alumínio e suas ligas; e 24.42-3 Metalurgia dos metais preciosos. No Período 3, todas as cinco CNAEs estão no grupo de menor pura eficiência técnica. As CNAEs 17.10-9 e 24.42-3 compunham o grupo dos cinco maiores ganhos de pura eficiência entre os períodos 1 e 2.

No geral, observa-se que 230 CNAEs tiveram alguma perda de pura eficiência entre os períodos 2 e 3; 122 CNAEs apresentaram ganhos de eficiência e uma CNAE permaneceu estável. Esse quantitativo é o inverso do encontrado nas análises entre os períodos 1 e 2, em que constaram 229 ganhos e 122 perdas de pura eficiência técnica.

A Tabela 194 apresenta as medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade nas divisões da CNAE. Constatou-se que a divisão CNAE que obteve maior ganho de pura eficiência entre os períodos 2 e 3 foi “D. Eletricidade, gás e outras utilidades”. A maior perda média de pura eficiência ocorreu em “C. Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores”.

Tabela 194. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por divisão da CNAE, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

CNAE (Letra/Divisão)	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
A. Agricultura, pecuária e serviços relacionados	2,433	0,477	0,890	2,828	1,157
A. Produção florestal	1,358	0,483	0,334	3,769	0,657
A. Pesca e aquicultura	5,946	0,474	1,198	4,122	2,815
B. Extração de minerais metálicos	13,016	0,486	2,067	6,298	6,325
B. Extração de minerais não-metálicos	3,960	0,483	1,351	3,042	1,913
C. Fabricação de produtos alimentícios	1,685	0,475	0,590	3,055	0,801
C. Fabricação de bebidas	4,946	0,481	1,255	3,959	2,379
C. Fabricação de produtos têxteis	2,058	0,474	0,664	3,107	0,978
C. Confeção de artigos do vestuário e acessórios	1,595	0,467	0,769	2,661	0,745
C. Preparação de couros e fabric. de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	3,105	0,472	1,075	3,117	1,456
C. Fabricação de produtos de madeira	1,329	0,470	0,795	2,613	0,625
C. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	4,004	0,481	1,818	2,353	1,914
C. Impressão e reprodução de gravações	2,561	0,479	0,734	3,490	1,226
C. Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	0,334	0,473	0,136	2,452	0,158
C. Fabricação de produtos químicos	11,976	0,485	3,198	2,450	5,873
C. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	5,858	0,481	1,782	2,283	2,845
C. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	2,101	0,477	0,785	2,626	1,001
C. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	4,946	0,480	1,224	3,451	2,392
C. Metalurgia	1,745	0,479	0,777	2,308	0,835
C. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	1,921	0,482	0,727	2,764	0,925
C. Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	1,811	0,479	0,794	2,129	0,863
C. Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	8,095	0,483	2,086	3,168	3,929

CNAE (Letra/Divisão)	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
C. Fabricação de máquinas e equipamentos	4,410	0,483	2,230	2,106	2,149
C. Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	3,405	0,481	1,445	2,338	1,636
C. Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0,067	0,474	0,065	1,036	0,032
C. Fabricação de móveis	1,606	0,477	0,550	2,975	0,766
C. Fabricação de produtos diversos	3,092	0,472	1,112	2,448	1,452
C. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	1,862	0,484	1,048	1,821	0,895
D. Eletricidade, gás e outras utilidades	70,968	0,492	23,185	1,345	34,900
E. Captação, tratamento e distribuição de água	0,399	0,492	2,294	0,174	0,196
E. Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais	2,227	0,472	1,032	2,186	1,042
F. Construção de edifícios	3,830	0,483	1,000	3,830	1,850
F. Obras de infraestrutura	1,574	0,487	0,591	3,090	0,767
F. Serviços especializados para construção	2,513	0,483	0,856	2,736	1,211
G. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	1,942	0,479	1,044	1,901	0,926
G. Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas	2,602	0,477	1,316	2,516	1,238
G. Comércio varejista	1,712	0,471	1,091	1,973	0,807
H. Transporte terrestre	2,802	0,482	1,181	2,623	1,349
H. Transporte aquaviário	2,575	0,486	1,073	2,279	1,261
H. Transporte aéreo	3,734	0,489	1,565	2,386	1,824
H. Armazenamento e atividades auxiliares dos transportes	4,478	0,484	1,705	2,351	2,168
H. Correio e outras atividades de entrega	3,649	0,470	1,622	2,263	1,712
I. Alojamento	3,625	0,474	1,506	2,917	1,718
I. Alimentação	2,208	0,468	1,363	2,236	1,036
J. Edição e edição integrada à impressão	1,245	0,478	0,368	3,169	0,597
J. Atividades de rádio e de televisão	2,312	0,492	1,143	2,024	1,137
J. Telecomunicações	0,934	0,482	0,940	0,995	0,450

CNAE (Letra/Divisão)	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
J. Atividades dos serviços de tecnologia da informação	3,633	0,488	1,799	1,846	1,766
J. Atividades de prestação de serviços de informação	4,506	0,471	1,754	2,296	2,134
K. Atividades de serviços financeiros	16,911	0,490	3,028	4,456	8,257
K. Seguros, resseguros, previdência complementar e planos de saúde	3,002	0,484	1,690	1,776	1,454
K. Ativ. auxiliares dos serv. financeiros, seguros, previd. complementar e planos de saúde	5,318	0,467	4,344	1,224	2,484
L. Atividades imobiliárias	4,086	0,480	2,038	2,223	1,958
M. Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria	2,988	0,480	0,962	3,182	1,433
M. Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial	1,057	0,489	0,522	2,027	0,517
M. Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas	1,366	0,482	0,575	2,375	0,657
M. Publicidade e pesquisa de mercado	3,284	0,487	1,852	1,773	1,598
M. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	1,626	0,467	0,605	2,688	0,760
M. Atividades veterinárias	2,153	0,474	0,883	2,438	1,020
N. Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos intangíveis não-financeiros	2,519	0,482	0,980	2,503	1,213
N. Seleção, agenciamento e locação de mão-de-obra	13,039	0,479	4,145	3,146	6,239
N. Agências de viagens, operadores turísticos e serviços de reservas	2,455	0,479	0,672	3,651	1,177
N. Serviços para edifícios e atividades paisagísticas	2,766	0,467	0,950	2,911	1,292
N. Serviços de escritório, de apoio administrativo e outros serviços prestados às empresas	1,946	0,474	0,811	2,351	0,925
P. Educação	2,506	0,482	0,908	2,688	1,196
Q. Atividades de atenção à saúde humana	2,163	0,485	0,953	2,169	1,048
Q. Ativ. de atenção à saúde humana integr. com assist. social, prest. em resid. colet. e part.	4,504	0,479	2,707	1,664	2,156
R. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	3,593	0,475	1,307	2,560	1,715
R. Atividades esportivas e de recreação e lazer	6,852	0,475	1,796	3,684	3,230
S. Atividades de organizações associativas	3,801	0,477	1,640	2,007	1,790
S. Repar. e manut. de equip.de informática e comunicação e de objetos pessoais e domésticos	1,381	0,472	0,501	2,757	0,652

CNAE (Letra/Divisão)	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
S. Outras atividades de serviços pessoais	2,031	0,471	0,576	3,726	0,956
Média	3,912	0,478	1,400	2,653	1,888

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 195 apresenta as medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade nos setores (seções) segundo a CNAE, entre os períodos 2 e 3. Constatou-se que o setor “D. Eletricidade e gás” apresentou o maior ganho de pura eficiência técnica. Por outro lado, a maior perda de pura eficiência ocorreu no setor de Construção (F).

Tabela 195. Medidas das mudanças de eficiências, tecnologia e produtividade, por seção da CNAE (setores), entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

CNAE (Letra/Seção)	Mudança (P2-P3)				
	ET RC	Tecno- logia	ET RV (pura)	Escala	PTF
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	2,599	0,478	0,844	3,063	1,236
B. Indústrias extrativas	5,771	0,483	1,494	3,693	2,795
C. Indústrias de transformação	3,787	0,478	1,242	2,750	1,829
D. Eletricidade e gás	70,968	0,492	23,185	1,345	34,900
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	1,770	0,477	1,348	1,683	0,831
F. Construção	2,253	0,485	0,765	2,956	1,089
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	2,263	0,475	1,221	2,291	1,075
H. Transporte, armazenagem e correio	3,490	0,482	1,419	2,400	1,684
I. Alojamento e alimentação	2,775	0,470	1,420	2,508	1,308
J. Informação e comunicação	2,849	0,482	1,303	2,165	1,372
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	11,810	0,484	3,024	3,273	5,742
L. Atividades imobiliárias	4,086	0,480	2,038	2,223	1,958
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	2,103	0,480	0,867	2,505	1,009
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	3,254	0,479	1,171	2,649	1,559
P. Educação	2,506	0,482	0,908	2,688	1,196
Q. Saúde humana e serviços sociais	2,553	0,484	1,246	2,085	1,232
R. Artes, cultura, esporte e recreação	5,222	0,475	1,552	3,122	2,472
S. Outras atividades de serviços	2,208	0,473	0,787	3,021	1,040
Média	3,912	0,478	1,400	2,653	1,888

Fonte: Resultados da pesquisa.

Alternativamente, de forma a ampliar a análise dos resultados do modelo Malmquist, a partir daqui, os resultados da mudança da pura eficiência são classificados em dois grupos, a saber: o grupo de CNAEs que apresentaram mudança de pura eficiência técnica superior à unidade ( $ET RV > 1$ ), ou seja, o grupo que ganhou pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3, denominado simplesmente por “Ganhou”; e o grupo de CNAEs que apresentaram perda de pura eficiência técnica ( $ET RV < 1$ ), denominado por “Perdeu”. As tabelas 196, 197 e 198 apresentam os quantitativos de CNAEs, segundo setores produtivos e ganho/perda de eficiência.

Tabela 196. Número de CNAEs por seção (setor), segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

CNAE (Letra/Seção)	Ganhou	Perdeu	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	8	15	23
B. Indústrias extrativas	4	1	5
C. Indústrias de transformação	38	125	163
D. Eletricidade e gás	3	0	3
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	2	2	4
F. Construção	3	10	13
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	25	32	57
H. Transporte, armazenagem e correio	8	7	15
I. Alojamento e alimentação	2	3	5
J. Informação e comunicação	4	5	9
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	5	0	5
L. Atividades imobiliárias	2	0	2
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	2	6	8
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	6	7	13
P. Educação	3	6	9
Q. Saúde humana e serviços sociais	3	3	6
R. Artes, cultura, esporte e recreação	3	1	4
S. Outras atividades de serviços	1	8	9
Total	122	231	353

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 197. Percentual de CNAEs por seção (setor), segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

CNAE (Letra/Seção)	Ganhou	Perdeu	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	34,78%	65,22%	100,00%
B. Indústrias extrativas	80,00%	20,00%	100,00%
C. Indústrias de transformação	23,31%	76,69%	100,00%
D. Eletricidade e gás	100,00%	0,00%	100,00%
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	50,00%	50,00%	100,00%
F. Construção	23,08%	76,92%	100,00%
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	43,86%	56,14%	100,00%
H. Transporte, armazenagem e correio	53,33%	46,67%	100,00%
I. Alojamento e alimentação	40,00%	60,00%	100,00%
J. Informação e comunicação	44,44%	55,56%	100,00%
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	100,00%	0,00%	100,00%
L. Atividades imobiliárias	100,00%	0,00%	100,00%
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	25,00%	75,00%	100,00%
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	46,15%	53,85%	100,00%
P. Educação	33,33%	66,67%	100,00%
Q. Saúde humana e serviços sociais	50,00%	50,00%	100,00%
R. Artes, cultura, esporte e recreação	75,00%	25,00%	100,00%
S. Outras atividades de serviços	11,11%	88,89%	100,00%
Total	34,56%	65,44%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 198. Participação dos setores (seção CNAE) nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 (2009-2013) e 3 (2014-2018)

CNAE (Letra/Seção)	Ganhou	Perdeu	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	6,56%	6,49%	6,52%
B. Indústrias extrativas	3,28%	0,43%	1,42%
C. Indústrias de transformação	31,15%	54,11%	46,18%
D. Eletricidade e gás	2,46%	0,00%	0,85%
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	1,64%	0,87%	1,13%
F. Construção	2,46%	4,33%	3,68%
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	20,49%	13,85%	16,15%
H. Transporte, armazenagem e correio	6,56%	3,03%	4,25%
I. Alojamento e alimentação	1,64%	1,30%	1,42%
J. Informação e comunicação	3,28%	2,16%	2,55%
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	4,10%	0,00%	1,42%
L. Atividades imobiliárias	1,64%	0,00%	0,57%
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	1,64%	2,60%	2,27%
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	4,92%	3,03%	3,68%
P. Educação	2,46%	2,60%	2,55%
Q. Saúde humana e serviços sociais	2,46%	1,30%	1,70%
R. Artes, cultura, esporte e recreação	2,46%	0,43%	1,13%
S. Outras atividades de serviços	0,82%	3,46%	2,55%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Em relação aos tipos de contratos do FNE, as tabelas 199, 200 e 201 apresentam a relação entre número/percentual de contratos realizados no Período 2 (2009-2013) e ganho/perda de pura eficiência entre os períodos 2 e 3. É possível observar que os contratos que ganharam pura eficiência são a maioria, para todos os tipos de financiamento (custeio, giro, investimento e outros).

Tabela 199. Número de contratos do FNE do Período 2, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

Número de contratos (P2)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	204	166	370
FNE - giro	33.698	15.321	49.019
FNE - investimento	9.060	4.347	13.407
FNE - outros	53	51	104
<b>Total</b>	<b>43.015</b>	<b>19.885</b>	<b>62.900</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 200. Percentual de contratos do FNE do Período 2, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

% de contratos (P2)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	55,14%	44,86%	100,00%
FNE - giro	68,74%	31,26%	100,00%
FNE - investimento	67,58%	32,42%	100,00%
FNE - outros	50,96%	49,04%	100,00%
<b>Total</b>	<b>68,39%</b>	<b>31,61%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 201. Participação de cada tipo de contrato FNE do Período 2 nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

% de contratos (P2)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	0,47%	0,83%	0,59%
FNE - giro	78,34%	77,05%	77,93%
FNE - investimento	21,06%	21,86%	21,31%
FNE - outros	0,12%	0,26%	0,17%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

As tabelas 202, 203, 204 e 205 relacionam os valores dos contratos do FNE no Período 2 e os resultados das mudanças na eficiência técnica entre os períodos 2 e 3.

Tabela 202. Valor total dos contratos FNE do Período 2, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

Valor dos contratos P2 (R\$ mil)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	559.007	964.630	1.523.637
FNE - giro	4.104.527	3.288.264	7.392.790
FNE - investimento	8.966.708	5.216.955	14.183.663
FNE - outros	1.080.170	327.151	1.407.321
<b>Total</b>	<b>14.710.413</b>	<b>9.796.999</b>	<b>24.507.412</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 203. Percentual do valor contratado do FNE do Período 2, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

% valor dos contratos (P2)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	36,69%	63,31%	100,00%
FNE - giro	55,52%	44,48%	100,00%
FNE - investimento	63,22%	36,78%	100,00%
FNE - outros	76,75%	23,25%	100,00%
<b>Total</b>	<b>60,02%</b>	<b>39,98%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 204. Participação do valor contrato do FNE do Período 2 nos grupos de ganho e perda de pura eficiência técnica, entre os períodos 2 e 3

% valor dos contratos (P2)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	3,80%	9,85%	6,22%
FNE - giro	27,90%	33,56%	30,17%
FNE - investimento	60,95%	53,25%	57,87%
FNE - outros	7,34%	3,34%	5,74%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 205. Valor médio dos contratos do Período 2, segundo os grupos de ganho ou perda de pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3

Valor médio dos contratos P2 (R\$ mil)	Ganhou	Perdeu	Total
FNE - custeio	2.740,23	5.811,02	4.117,94
FNE - giro	121,80	214,62	150,81
FNE - investimento	989,70	1.200,13	1.057,93
FNE - outros	20.380,57	6.414,73	13.531,94
<b>Total</b>	<b>341,98</b>	<b>492,68</b>	<b>389,62</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

### 6.5.1 Os fatores discriminantes da mudança da pura eficiência entre os períodos 2 e 3

Assim como para os períodos 1 e 2, a análise discriminante foi aplicada no intuito de se verificar quais fatores mais discriminam os grupos que ganharam e perderam eficiência técnica. As 353 CNAEs analisadas foram classificadas nos grupos “Ganhou” (grupo 1) e “Perdeu” (grupo 2), de acordo com a mudança na pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3.

Considerando os testes de ajustamento da função discriminante, o autovalor, que descreve a capacidade de discriminação da função, foi de 0,196, ao passo que a correlação canônica foi de 0,405. Ademais, o Lambda de Wilks, que é um teste multivariado para a significância global da análise, apresentou um valor de 0,836. O teste qui-quadrado apontou que a função é significativa a 1%, validando a utilização da análise discriminante.

A partir do método *stepwise*, foram selecionadas as variáveis com maior capacidade de discriminação, sendo elas, em ordem relevante de capacidade discriminatória, as seguintes: (i) *Remunera*: valor da remuneração média, em R\$ mil; e (ii) *ETRV*: eficiência técnica da CNAE, considerando retornos variáveis de escala, do Período 2. A Tabela 206 apresenta estatísticas descritivas das variáveis com maior capacidade de discriminação. A análise das médias indica que, ao menos em termos médios, os grupos “Ganhou” e “Perdeu” apresentam diferenças importantes.

Tabela 206. Estatísticas descritivas das variáveis mais relevantes para discriminar as CNAEs nos grupos de ganho/perda de eficiência entre os períodos 2 e 3

Variável	Total		Ganhou		Perdeu	
	Média	D.P.*	Média	D.P.*	Média	D.P.*
ET RV (P2)	0,225	0,206	0,149	0,140	0,265	0,223
Valor da remuneração (R\$ mil) - média	1.264,75	2.381,76	1.692,03	2.978,42	1.039,08	1.966,45

Nota: \*Desvio-padrão

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por se estar analisando dois grupos (grupo 1 “Ganhou” e grupo 2 “Perdeu”), apenas uma função discriminante foi gerada. A função discriminante para as CNAEs, considerando os ganhos/perdas da pura eficiência técnica entre os períodos 2 e 3 é dada pela equação (19). Os coeficientes da função discriminante padronizada indicam a contribuição parcial de cada variável para a função discriminante.

$$Y = -0,938Remunera + 1,150ETRV \quad (19)$$

Adicionalmente, pode-se verificar a capacidade da função discriminante em alocar corretamente as CNAEs nos dois grupos analisados, utilizando a tabela de classificação, que mensura a taxa de sucesso na classificação das CNAEs (Tabela 207).

Tabela 207. Tabela de classificação da análise discriminante – CNAEs P2-P3

Classificação original	Classificação predita		Total
	Ganhou	Perdeu	
Ganhou	102	20	122
	(83,6)	(16,4)	(100,0)
Perdeu	100	131	231
	(43,3)	(56,7)	(100,0)
Total	202	151	353
	(57,2)	(42,8)	(100,0)

Nota: Valores percentuais em parênteses

Fonte: Resultados da pesquisa.

A tabela de classificação aponta que o modelo apresenta melhor capacidade preditiva para o grupo que ganhou eficiência (grupo 1). Enquanto quase 84% das CNAEs do grupo “Ganhou” foram corretamente classificadas, esse percentual foi de 56,7% para as CNAEs que perderam eficiência técnica entre os períodos 2 e 3. Em geral, 66,0% das 353 CNAEs foram corretamente alocadas para seus grupos.

## 6.6 Eficiência técnica no Período 3 (2014 a 2018)

De forma a prosseguir com a análise da eficiência setorial, a presente seção busca analisar a eficiência técnica de 353 DMUs, que são os diferentes setores produtivos financiados pelo FNE, definidos segundo a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Assim, como nas análises anteriores, toda a discussão dos resultados é realizada considerando retornos variáveis à escala. Contudo, as tabelas também apresentam os resultados para a eficiência técnica com retornos constantes e a eficiência de escala, de forma a permitir análises além do escopo proposto neste trabalho.

A Tabela 208 apresenta as eficiências calculadas para as CNAEs analisadas, em ordem numérica, para o Período 3, que compreende os anos de 2014 a 2018. A eficiência média considerando retornos variáveis foi de 17,36%, com desvio-padrão de 0,183 e coeficiente de variação de 105,43%, apresentando resultados médios similares ao Período 1 (2000 a 2008).

Tabela 208. Medidas de eficiências técnicas e de escala das CNAEs, Período 3, 2014 a 2018

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
01.11-3	0,018	0,018	0,964
01.12-1	0,005	0,020	0,266
01.13-0	0,038	0,038	1,000
01.15-6	0,011	0,126	0,086
01.16-4	0,074	0,097	0,766
01.21-1	0,058	0,061	0,949
01.22-9	0,069	0,074	0,935
01.31-8	0,133	0,135	0,987
01.32-6	0,110	0,157	0,699
01.34-2	0,025	0,080	0,305
01.35-1	0,331	0,347	0,952
01.39-3	0,073	0,233	0,313
01.51-2	0,014	0,043	0,319
01.54-7	0,036	0,036	0,998
01.55-5	0,053	0,188	0,281
01.59-8	0,022	0,023	0,967
01.61-0	0,118	0,118	0,999
01.62-8	0,047	0,048	0,969
02.10-1	0,014	0,016	0,893
02.20-9	0,026	0,026	0,998
02.30-6	0,039	0,048	0,813
03.11-6	0,023	0,024	0,993
03.22-1	0,061	0,081	0,746
07.29-4	0,327	0,339	0,964
08.10-0	0,054	0,058	0,935
08.91-6	0,121	0,132	0,919
08.92-4	0,113	0,113	0,994
08.93-2	0,081	0,081	1,000
10.11-2	0,111	0,153	0,727
10.12-1	0,139	0,181	0,771
10.13-9	0,120	0,126	0,958
10.20-1	0,051	0,051	0,996
10.31-7	0,157	0,157	1,000
10.32-5	0,428	0,719	0,596
10.33-3	0,075	0,087	0,857
10.41-4	0,039	0,039	0,998
10.42-2	0,036	0,036	0,986
10.51-1	0,123	0,123	0,995
10.52-0	0,102	0,180	0,565

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
10.53-8	0,158	0,181	0,876
10.61-9	0,027	0,027	0,995
10.62-7	0,036	0,038	0,970
10.63-5	0,025	0,026	0,994
10.64-3	0,167	0,169	0,994
10.65-1	0,039	0,042	0,927
10.66-0	0,052	0,061	0,858
10.69-4	0,071	0,138	0,514
10.72-4	0,058	0,064	0,911
10.81-3	0,041	0,061	0,677
10.91-1	0,126	0,292	0,433
10.92-9	0,082	0,082	1,000
10.93-7	0,220	0,230	0,958
10.94-5	0,161	0,297	0,541
10.95-3	0,103	0,104	0,996
10.96-1	0,099	0,211	0,468
11.11-9	0,163	0,163	0,999
11.12-7	0,068	0,080	0,856
11.21-6	0,055	0,058	0,946
11.22-4	0,098	0,099	0,989
13.11-1	0,070	0,071	0,991
13.12-0	0,083	0,083	0,995
13.21-9	0,071	0,101	0,699
13.23-5	0,201	0,203	0,993
13.30-8	0,026	0,026	0,992
13.40-5	0,164	0,165	1,000
13.52-9	0,190	0,259	0,733
13.53-7	0,154	0,170	0,906
13.54-5	0,321	0,323	0,996
14.11-8	0,257	0,258	0,999
14.12-6	0,176	0,567	0,311
14.13-4	0,154	0,154	0,994
14.14-2	0,181	0,183	0,990
14.21-5	0,192	0,906	0,211
14.22-3	0,279	0,292	0,956
15.10-6	0,245	0,246	0,994
15.21-1	0,238	0,249	0,958
15.29-7	0,283	0,299	0,945
15.31-9	0,278	0,897	0,310
15.32-7	0,028	0,028	0,993
15.33-5	0,215	0,215	0,997
15.39-4	0,090	0,090	0,999

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
16.10-2	0,053	0,053	0,990
16.21-8	0,195	1,000	0,195
16.22-6	0,068	0,069	0,997
16.23-4	0,065	0,067	0,974
16.29-3	0,036	0,036	0,997
17.10-9	0,000	0,002	0,054
17.21-4	0,068	0,071	0,951
17.31-1	0,101	0,102	0,994
17.33-8	0,129	0,131	0,983
17.41-9	0,081	0,082	0,992
17.42-7	0,149	0,150	0,997
18.11-3	0,078	0,080	0,982
18.12-1	0,084	0,102	0,817
18.22-9	0,093	0,094	0,996
19.22-5	0,006	0,007	0,982
20.11-8	0,047	0,047	0,995
20.13-4	0,027	0,027	0,993
20.14-2	0,013	0,013	0,984
20.19-3	0,075	0,120	0,629
20.21-5	0,055	0,623	0,089
20.29-1	0,094	0,373	0,252
20.31-2	0,050	0,060	0,826
20.32-1	0,069	0,071	0,961
20.40-1	0,356	0,365	0,975
20.52-5	0,045	0,047	0,963
20.62-2	0,062	0,141	0,443
20.63-1	0,120	0,136	0,880
20.71-1	0,082	0,084	0,983
20.73-8	0,075	0,076	0,993
20.93-2	0,040	0,040	0,981
20.99-1	0,049	0,060	0,819
21.10-6	0,029	0,091	0,321
21.21-1	0,136	0,187	0,727
21.22-0	0,288	0,291	0,989
22.11-1	0,098	0,101	0,967
22.12-9	0,122	0,122	0,999
22.19-6	0,091	0,113	0,808
22.21-8	0,095	0,097	0,984
22.22-6	0,108	0,203	0,534
22.23-4	0,035	0,177	0,199
23.11-7	0,022	0,047	0,475
23.19-2	0,080	0,080	0,997

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
23.20-6	0,004	0,041	0,110
23.30-3	0,095	0,144	0,662
23.41-9	0,359	0,383	0,937
23.42-7	0,129	0,386	0,333
23.49-4	0,182	0,183	0,995
23.91-5	0,065	0,068	0,948
23.92-3	0,090	0,091	0,995
23.99-1	0,016	0,016	0,990
24.11-3	0,018	0,091	0,194
24.24-5	0,130	0,133	0,973
24.39-3	0,004	0,004	0,999
24.41-5	0,007	0,007	0,989
24.42-3	0,008	0,008	0,961
24.43-1	0,103	0,107	0,971
24.51-2	0,150	0,169	0,885
24.52-1	0,189	0,200	0,947
25.11-0	0,113	0,115	0,980
25.12-8	0,157	0,158	0,994
25.13-6	0,311	0,326	0,951
25.32-2	0,071	0,072	0,986
25.39-0	0,274	0,280	0,978
25.42-0	0,161	0,161	0,997
25.43-8	0,226	0,250	0,905
25.91-8	0,019	0,019	0,978
25.92-6	0,209	0,210	0,997
25.93-4	0,150	0,150	0,997
25.99-3	0,181	0,185	0,981
26.10-8	0,068	0,078	0,880
26.21-3	0,115	0,119	0,970
26.51-5	0,118	0,120	0,981
26.60-4	0,116	0,120	0,963
26.70-1	0,099	0,099	0,996
27.10-4	0,065	0,099	0,655
27.22-8	0,093	0,162	0,574
27.31-7	0,225	0,239	0,941
27.32-5	0,000	0,000	0,991
27.33-3	0,040	0,042	0,950
27.40-6	0,054	0,055	0,967
27.59-7	0,302	0,304	0,992
27.90-2	0,215	0,219	0,984
28.23-2	0,096	0,099	0,964
28.29-1	0,087	0,090	0,970

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
28.33-0	0,094	0,096	0,982
28.40-2	0,048	0,048	0,986
28.51-8	0,156	0,157	0,996
28.61-5	0,208	0,256	0,813
28.62-3	0,132	0,143	0,922
28.69-1	0,125	0,127	0,989
29.30-1	0,067	0,067	0,997
29.44-1	0,246	0,247	0,998
29.49-2	0,198	0,220	0,896
29.50-6	0,124	0,127	0,976
30.91-1	0,003	0,008	0,384
31.01-2	0,143	0,245	0,582
31.02-1	0,111	0,112	0,994
31.03-9	0,061	0,061	0,996
31.04-7	0,138	0,138	1,000
32.11-6	0,103	0,105	0,977
32.40-0	0,133	0,148	0,901
32.50-7	0,108	0,114	0,951
32.91-4	0,070	0,074	0,950
32.92-2	0,096	0,101	0,956
32.99-0	0,119	0,120	0,995
33.11-2	0,339	0,417	0,812
33.12-1	0,095	0,097	0,984
33.13-9	0,124	0,126	0,983
33.14-7	0,117	0,117	0,994
33.21-0	0,134	0,146	0,918
35.11-5	0,060	1,000	0,060
35.14-0	0,012	0,518	0,022
35.20-4	0,014	0,066	0,212
36.00-6	0,048	0,683	0,070
38.21-1	0,014	0,121	0,115
38.31-9	0,089	0,096	0,932
38.39-4	0,100	0,100	0,994
41.20-4	0,173	1,000	0,173
42.11-1	0,162	0,171	0,944
42.12-0	1,000	1,000	1,000
42.21-9	0,333	0,339	0,982
42.92-8	0,177	0,180	0,983
42.99-5	0,266	0,271	0,981
43.11-8	0,054	0,058	0,932
43.13-4	0,123	0,146	0,844
43.21-5	0,329	0,335	0,982

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
43.22-3	0,220	0,221	0,996
43.29-1	0,545	0,561	0,971
43.30-4	0,121	0,122	0,991
43.91-6	0,119	0,120	0,994
45.11-1	0,080	0,304	0,264
45.20-0	0,074	0,129	0,575
45.30-7	0,064	0,429	0,149
45.41-2	0,068	0,175	0,387
45.43-9	0,098	0,102	0,962
46.12-5	0,146	0,156	0,931
46.13-3	0,054	0,057	0,943
46.15-0	0,100	0,241	0,415
46.16-8	0,041	0,046	0,886
46.17-6	0,228	0,232	0,982
46.18-4	0,123	0,124	0,993
46.19-2	0,030	0,031	0,981
46.22-2	0,039	0,051	0,749
46.23-1	0,028	0,029	0,965
46.31-1	0,070	0,070	0,999
46.32-0	0,039	0,076	0,507
46.33-8	0,055	0,076	0,723
46.34-6	0,064	0,077	0,825
46.35-4	0,099	0,242	0,407
46.37-1	0,061	0,399	0,152
46.41-9	0,058	0,058	0,995
46.42-7	0,079	0,079	1,000
46.43-5	0,257	0,259	0,991
46.44-3	0,053	0,186	0,286
46.46-0	0,108	0,108	0,996
46.47-8	0,085	0,085	0,997
46.49-4	0,063	0,114	0,551
46.51-6	0,040	0,041	0,984
46.61-3	0,115	0,119	0,968
46.63-0	0,114	0,117	0,975
46.65-6	0,061	0,061	0,991
46.69-9	0,050	0,050	0,994
46.74-5	0,038	0,155	0,244
46.81-8	0,044	0,045	0,974
46.84-2	0,044	0,072	0,606
46.85-1	0,055	0,055	0,990
46.87-7	0,060	0,060	0,998
46.89-3	0,027	0,027	0,988

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
46.91-5	0,077	0,443	0,174
47.11-3	0,071	0,761	0,093
47.12-1	0,064	0,620	0,103
47.13-0	0,079	0,096	0,818
47.21-1	0,095	0,276	0,344
47.22-9	0,056	0,231	0,242
47.23-7	0,057	0,065	0,876
47.31-8	0,035	0,409	0,086
47.51-2	0,073	0,148	0,494
47.53-9	0,076	0,114	0,668
47.54-7	0,062	0,344	0,180
47.55-5	0,042	0,164	0,254
47.61-0	0,078	0,124	0,632
47.71-7	0,050	0,452	0,111
47.81-4	0,068	0,426	0,160
47.82-2	0,080	0,256	0,311
47.84-9	0,039	0,082	0,482
47.85-7	0,055	0,059	0,927
47.89-0	0,060	1,000	0,060
49.21-3	0,161	0,163	0,989
49.22-1	0,082	0,083	0,984
49.29-9	0,061	0,072	0,848
49.30-2	0,074	0,443	0,167
50.22-0	0,037	0,041	0,895
50.30-1	0,086	0,089	0,968
50.91-2	0,041	0,042	0,976
51.12-9	0,027	0,027	0,979
52.11-7	0,083	0,084	0,985
52.12-5	0,498	0,503	0,990
52.21-4	0,005	0,023	0,228
52.32-0	0,005	0,008	0,657
52.40-1	0,001	0,017	0,076
53.10-5	0,127	0,168	0,756
53.20-2	0,222	0,232	0,959
55.10-8	0,034	0,302	0,113
55.90-6	0,036	0,037	0,988
56.11-2	0,116	0,874	0,133
56.12-1	0,139	0,161	0,863
56.20-1	0,192	0,210	0,911
58.21-2	0,060	0,060	0,987
58.29-8	0,091	0,091	0,999
60.21-7	0,359	0,367	0,978

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
61.30-2	0,076	0,228	0,332
62.03-1	0,364	0,372	0,981
62.04-0	0,181	0,200	0,904
62.09-1	0,374	0,379	0,985
63.11-9	0,122	0,125	0,980
63.19-4	0,072	0,077	0,943
64.22-1	0,287	0,297	0,968
64.62-0	0,028	0,029	0,972
64.99-9	0,096	0,107	0,900
65.50-2	0,100	0,100	0,995
66.29-1	0,106	0,211	0,504
68.10-2	0,012	0,137	0,086
68.21-8	0,015	0,045	0,339
69.11-7	0,033	0,033	0,992
69.20-6	0,179	0,181	0,988
70.20-4	0,090	0,091	0,983
71.12-0	0,271	0,277	0,977
71.20-1	0,144	0,152	0,950
73.11-4	0,257	0,259	0,990
74.20-0	0,090	0,095	0,948
75.00-1	0,048	0,048	0,995
77.11-0	0,046	0,112	0,414
77.19-5	0,051	0,051	0,996
77.29-2	0,093	0,094	0,993
77.31-4	0,056	0,056	1,000
77.32-2	0,066	0,084	0,787
77.33-1	0,091	0,092	0,991
77.39-0	0,077	0,078	0,983
77.40-3	0,026	0,027	0,947
78.20-5	1,000	1,000	1,000
79.11-2	0,059	0,059	0,994
81.21-4	0,668	0,671	0,996
82.92-0	0,183	0,185	0,992
82.99-7	0,227	0,459	0,493
85.11-2	0,124	0,124	0,999
85.12-1	0,177	0,177	0,995
85.13-9	0,212	0,278	0,764
85.20-1	0,097	0,150	0,645
85.31-7	0,200	0,502	0,398
85.32-5	0,245	0,309	0,792
85.33-3	0,143	0,153	0,936
85.41-4	0,155	0,158	0,979

CNAE	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
85.99-6	0,102	0,102	0,998
86.10-1	0,147	0,629	0,234
86.21-6	0,081	0,267	0,305
86.40-2	0,061	0,305	0,199
86.50-0	0,087	0,088	0,983
86.90-9	0,125	0,127	0,981
87.12-3	0,063	0,200	0,317
90.01-9	0,080	0,082	0,984
90.03-5	0,032	0,033	0,945
93.12-3	0,037	0,075	0,497
93.29-8	0,147	0,169	0,869
94.11-1	0,018	0,021	0,861
94.99-5	0,052	0,054	0,968
95.11-8	0,079	0,080	0,991
95.21-5	0,144	0,145	0,995
95.29-1	0,104	0,107	0,968
96.01-7	0,145	0,146	0,997
96.02-5	0,092	0,093	0,999
96.03-3	0,127	0,127	1,000
96.09-2	0,080	0,082	0,972
Média	0,115	0,174	0,799

Fonte: Resultados da pesquisa.

Foram identificadas seis CNAEs com 100% de eficiência com retornos variáveis, a saber: 16.21-8 Fabricação de madeira laminada e de chapas de madeira compensada, prensada e aglomerada; 35.11-5 Geração de energia elétrica; 41.20-4 Construção de edifícios; 42.12-0 Construção de obras-de-arte especiais; 47.89-0 Comércio varejista de outros produtos novos não especificados anteriormente; e 78.20-5 Locação de mão-de-obra temporária. A CNAE 41.20-4 “Construção de edifícios” também foi 100% eficiente no Período 2.

Por outro lado, as cinco piores eficiências ocorreram nas seguintes CNAEs: 27.32-5 Fabricação de material elétrico para instalações em circuito de consumo; 17.10-9 Fabricação de celulose e outras pastas para a fabricação de papel; 24.39-3 Produção de outros tubos de ferro e aço; 19.22-5 Fabricação de produtos derivados do petróleo, exceto produtos do refino; e 24.41-5 Metalurgia do alumínio e suas ligas. A CNAE 17.10-9 também foi considerada entre os cinco mais ineficientes no Período 1.

Em uma análise para as divisões da CNAE (Tabela 209), observa-se que as divisões com maiores médias de eficiência foram “F. Construção de edifícios” e “N. Seleção, agenciamento e locação de mão de obra”; a menor média de eficiência ficou com “C. Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis”.

Tabela 209. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala por divisão das CNAEs, Período 3, 2014 a 2018

CNAE (Letra/Divisão)	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
A. Agricultura, pecuária e serviços relacionados	0,069	0,102	0,709
A. Produção florestal	0,026	0,030	0,901
A. Pesca e aquicultura	0,042	0,053	0,870
B. Extração de minerais metálicos	0,327	0,339	0,964
B. Extração de minerais não-metálicos	0,092	0,096	0,962
C. Fabricação de produtos alimentícios	0,105	0,144	0,836
C. Fabricação de bebidas	0,096	0,100	0,948
C. Fabricação de produtos têxteis	0,142	0,156	0,923
C. Confecção de artigos do vestuário e acessórios	0,207	0,393	0,744
C. Preparação de couros e fabricação de artefatos de couro, artigos para viagem e calçados	0,197	0,289	0,885
C. Fabricação de produtos de madeira	0,083	0,245	0,831
C. Fabricação de celulose, papel e produtos de papel	0,088	0,090	0,829
C. Impressão e reprodução de gravações	0,085	0,092	0,932
C. Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	0,006	0,007	0,982
C. Fabricação de produtos químicos	0,079	0,143	0,798
C. Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	0,151	0,190	0,679
C. Fabricação de produtos de borracha e de material plástico	0,092	0,136	0,749
C. Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	0,104	0,144	0,744
C. Metalurgia	0,076	0,090	0,865
C. Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	0,170	0,175	0,977
C. Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos	0,103	0,107	0,958
C. Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos	0,124	0,140	0,882
C. Fabricação de máquinas e equipamentos	0,118	0,127	0,953
C. Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias	0,159	0,165	0,967
C. Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores	0,003	0,008	0,384

CNAE (Letra/Divisão)	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
C. Fabricação de móveis	0,113	0,139	0,893
C. Fabricação de produtos diversos	0,105	0,110	0,955
C. Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos	0,162	0,181	0,938
D. Eletricidade, gás e outras utilidades	0,029	0,528	0,098
E. Captação, tratamento e distribuição de água	0,048	0,683	0,070
E. Coleta, tratamento e disposição de resíduos; recuperação de materiais	0,068	0,106	0,680
F. Construção de edifícios	0,173	1,000	0,173
F. Obras de infraestrutura	0,388	0,392	0,978
F. Serviços especializados para construção	0,216	0,223	0,959
G. Comércio e reparação de veículos automotores e motocicletas	0,077	0,228	0,467
G. Comércio por atacado, exceto veículos automotores e motocicletas	0,077	0,119	0,799
G. Comércio varejista	0,063	0,313	0,380
H. Transporte terrestre	0,095	0,190	0,747
H. Transporte aquaviário	0,055	0,057	0,946
H. Transporte aéreo	0,027	0,027	0,979
H. Armazenamento e atividades auxiliares dos transportes	0,118	0,127	0,587
H. Correio e outras atividades de entrega	0,175	0,200	0,858
I. Alojamento	0,035	0,170	0,551
I. Alimentação	0,149	0,415	0,636
J. Edição e edição integrada à impressão	0,076	0,076	0,993
J. Atividades de rádio e de televisão	0,359	0,367	0,978
J. Telecomunicações	0,076	0,228	0,332
J. Atividades dos serviços de tecnologia da informação	0,306	0,317	0,957
J. Atividades de prestação de serviços de informação	0,097	0,101	0,962
K. Atividades de serviços financeiros	0,137	0,144	0,947
K. Seguros, resseguros, previdência complementar e planos de saúde	0,100	0,100	0,995

CNAE (Letra/Divisão)	ET RC (P1)	ET RV (P1)	Escala (P1)
K. Atividades auxiliares dos serviços financeiros, seguros, previdência complementar e planos de saúde	0,106	0,211	0,504
L. Atividades imobiliárias	0,014	0,091	0,213
M. Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria	0,106	0,107	0,990
M. Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão empresarial	0,090	0,091	0,983
M. Serviços de arquitetura e engenharia; testes e análises técnicas	0,208	0,215	0,964
M. Publicidade e pesquisa de mercado	0,257	0,259	0,990
M. Outras atividades profissionais, científicas e técnicas	0,090	0,095	0,948
M. Atividades veterinárias	0,048	0,048	0,995
N. Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos intangíveis não-financeiros	0,063	0,074	0,889
N. Seleção, agenciamento e locação de mão-de-obra	1,000	1,000	1,000
N. Agências de viagens, operadores turísticos e serviços de reservas	0,059	0,059	0,994
N. Serviços para edifícios e atividades paisagísticas	0,668	0,671	0,996
N. Serviços de escritório, de apoio administrativo e outros serviços prestados às empresas	0,205	0,322	0,743
P. Educação	0,162	0,217	0,834
Q. Atividades de atenção à saúde humana	0,100	0,283	0,540
Q. Ativ. de atenção à saúde humana integr. com assist. social, prestadas em resid. coletivas e particul.	0,063	0,200	0,317
R. Atividades artísticas, criativas e de espetáculos	0,056	0,058	0,965
R. Atividades esportivas e de recreação e lazer	0,092	0,122	0,683
S. Atividades de organizações associativas	0,035	0,038	0,915
S. Reparação e manut. de equip.de informática e comunicação e de objetos pessoais e domésticos	0,109	0,111	0,985
S. Outras atividades de serviços pessoais	0,111	0,112	0,992
Média	0,115	0,174	0,799

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 210 apresenta a eficiência média das seções da CNAE. As cinco maiores eficiências foram nos setores de: D. Eletricidade e gás; F. Construção; I. Alojamento e alimentação; Q. Saúde humana e serviços sociais; e. Água, esgoto, atividades de gestão de resíduos e descontaminação. Os setores F e Q figuraram entre os cinco mais eficientes nos três períodos analisados neste estudo, enquanto o setor D também foi ranqueado no Período 1.

Por outro lado, os menores indicadores médios de eficiência técnica, considerando retornos variáveis, foram os seguintes setores: A. Agricultura, pecuária, produção florestal, pesca e aquicultura; R. Artes, cultura, esporte e recreação; L. Atividades imobiliárias; S. Outras atividades de serviços; e H. Transporte, armazenagem e correio. Os setores R, L e H também compunham o grupo das cinco menores eficiências nos períodos anteriores (períodos 1 e 2). O Setor S foi destaque nas análises dos três períodos, figurando entre os melhores (Período 2) e piores setores ranqueados (períodos 1 e 3).

Tabela 210. Médias das medidas de eficiências técnicas e de escala por seção das CNAEs, Período 3, 2014 a 2018

CNAE (Letra/Seção)	ET RC (PI)	ET RV (PI)	Escala (PI)
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	0,061	0,089	0,748
B. Indústrias extrativas	0,139	0,145	0,962
C. Indústrias de transformação	0,117	0,155	0,861
D. Eletricidade e gás	0,029	0,528	0,098
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	0,063	0,250	0,528
F. Construção	0,279	0,348	0,906
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	0,072	0,190	0,638
H. Transporte, armazenagem e correio	0,101	0,133	0,764
I. Alojamento e alimentação	0,103	0,317	0,602
J. Informação e comunicação	0,189	0,211	0,899
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	0,123	0,149	0,868
L. Atividades imobiliárias	0,014	0,091	0,213
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	0,139	0,142	0,978
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	0,203	0,228	0,891
P. Educação	0,162	0,217	0,834
Q. Saúde humana e serviços sociais	0,094	0,269	0,503
R. Artes, cultura, esporte e recreação	0,074	0,090	0,824
S. Outras atividades de serviços	0,093	0,095	0,972
Média	0,115	0,174	0,799

Fonte: Resultados da pesquisa.

A partir daqui, os resultados são apresentados de forma a classificar os níveis de eficiência dos diferentes setores produtivos, por meio da distribuição da eficiência técnica com retornos variáveis através de estratos de eficiência. Foram definidos os tercis denominados Menor (eficiência), (eficiência) Intermediária e Maior (eficiência). A Tabela 211 apresenta o quantitativo de CNAEs por setores, segundo os estratos de eficiência técnica.

Tabela 211. Número de CNAEs por seção (setor), segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	15	5	3	23
B. Indústrias extrativas	2	2	1	5
C. Indústrias de transformação	52	61	50	163
D. Eletricidade e gás	1	0	2	3
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	0	3	1	4
F. Construção	1	3	9	13
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	21	15	21	57
H. Transporte, armazenagem e correio	7	4	4	15
I. Alojamento e alimentação	1	1	3	5
J. Informação e comunicação	2	2	5	9
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	1	2	2	5
L. Atividades imobiliárias	1	1	0	2
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	2	3	3	8
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	5	4	4	13
P. Educação	0	5	4	9
Q. Saúde humana e serviços sociais	0	2	4	6
R. Artes, cultura, esporte e recreação	3	0	1	4
S. Outras atividades de serviços	4	5	0	9
<b>Total</b>	<b>118</b>	<b>118</b>	<b>117</b>	<b>3.53</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 212 apresenta a participação de cada estrato de eficiência por setor. Os setores com maiores percentuais no grupo de maiores eficiências são “Construção”, “Eletricidade e gás” e “Saúde humana e serviços sociais”.

Tabela 212. Participação percentual das CNAEs de cada estrato de eficiência por seção (setor), Período 3, 2014 a 2018

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	65,22%	21,74%	13,04%	100,00%
B. Indústrias extrativas	40,00%	40,00%	20,00%	100,00%
C. Indústrias de transformação	31,90%	37,42%	30,67%	100,00%
D. Eletricidade e gás	33,33%	0,00%	66,67%	100,00%
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	0,00%	75,00%	25,00%	100,00%
F. Construção	7,69%	23,08%	69,23%	100,00%
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	36,84%	26,32%	36,84%	100,00%
H. Transporte, armazenagem e correio	46,67%	26,67%	26,67%	100,00%
I. Alojamento e alimentação	20,00%	20,00%	60,00%	100,00%
J. Informação e comunicação	22,22%	22,22%	55,56%	100,00%
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	20,00%	40,00%	40,00%	100,00%
L. Atividades imobiliárias	50,00%	50,00%	0,00%	100,00%
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	25,00%	37,50%	37,50%	100,00%
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	38,46%	30,77%	30,77%	100,00%
P. Educação	0,00%	55,56%	44,44%	100,00%
Q. Saúde humana e serviços sociais	0,00%	33,33%	66,67%	100,00%
R. Artes, cultura, esporte e recreação	75,00%	0,00%	25,00%	100,00%
S. Outras atividades de serviços	44,44%	55,56%	0,00%	100,00%
Total	33,43%	33,43%	33,14%	100,00%

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já a Tabela 213 apresenta a participação de cada setor na composição dos estratos de eficiência.

Tabela 213. Participação percentual das CNAEs de cada seção (setor) por estrato de eficiência, Período 3, 2014 a 2018

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	12,71%	4,24%	2,56%	6,52%
B. Indústrias extrativas	1,69%	1,69%	0,85%	1,42%
C. Indústrias de transformação	44,07%	51,69%	42,74%	46,18%
D. Eletricidade e gás	0,85%	0,00%	1,71%	0,85%
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	0,00%	2,54%	0,85%	1,13%
F. Construção	0,85%	2,54%	7,69%	3,68%
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	17,80%	12,71%	17,95%	16,15%
H. Transporte, armazenagem e correio	5,93%	3,39%	3,42%	4,25%
I. Alojamento e alimentação	0,85%	0,85%	2,56%	1,42%
J. Informação e comunicação	1,69%	1,69%	4,27%	2,55%
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	0,85%	1,69%	1,71%	1,42%
L. Atividades imobiliárias	0,85%	0,85%	0,00%	0,57%
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	1,69%	2,54%	2,56%	2,27%
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	4,24%	3,39%	3,42%	3,68%
P. Educação	0,00%	4,24%	3,42%	2,55%
Q. Saúde humana e serviços sociais	0,00%	1,69%	3,42%	1,70%
R. Artes, cultura, esporte e recreação	2,54%	0,00%	0,85%	1,13%
S. Outras atividades de serviços	3,39%	4,24%	0,00%	2,55%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

A Tabela 214 apresenta a concentração relativa dos financiamentos do FNE, segundo aspectos setoriais. Ao analisar os setores estudados, observa-se que as três maiores concentrações dos financiamentos estão nos setores de “Comércio, reparação de veículos automotores e motocicletas” e “Eletricidade e gás”, com maior eficiência técnica (22,10% e 14,62%, respectivamente), e “Indústria de transformação”, com menor eficiência técnica (9,82%). No geral, observa-se que mais de 60% do valor do FNE no Período 3 foi alocado no estrato de maior eficiência técnica, chegando a quase 80% ao considerar os estratos Maior e Intermediária.

Tabela 214. Concentração relativa dos financiamentos provenientes do FNE nas seções (setores), segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

CNAE (Letra/Seção)	Menor	Intermed.	Maior	Total
A. Agricult., pecuária, prod. florestal, pesca e aquicult.	2,60	3,11	1,12	6,83
B. Indústrias extrativas	0,17	0,02	0,01	0,20
C. Indústrias de transformação	9,82	5,13	8,54	23,49
D. Eletricidade e gás	0,86	0,00	14,62	15,48
E. Água, esgoto, ativ. gestão de resíduos e descontam.	0,00	1,91	3,31	5,22
F. Construção	0,00	0,21	1,66	1,88
G. Comércio; repar. de veíc. automot. e motocicletas	2,00	2,85	22,10	26,95
H. Transporte, armazenagem e correio	4,25	0,46	1,22	5,93
I. Alojamento e alimentação	0,02	0,00	3,29	3,32
J. Informação e comunicação	0,04	0,04	0,55	0,63
K. Ativ. financ., de seguros e serviços relacionados	0,11	0,03	0,12	0,26
L. Atividades imobiliárias	0,46	2,62	0,00	3,07
M. Atividades profissionais, científicas e técnicas	0,05	0,04	0,22	0,31
N. Ativ. administrativas e serviços complementares	0,25	0,62	0,51	1,38
P. Educação	0,00	0,54	0,84	1,39
Q. Saúde humana e serviços sociais	0,00	0,11	2,76	2,88
R. Artes, cultura, esporte e recreação	0,32	0,00	0,16	0,48
S. Outras atividades de serviços	0,04	0,26	0,00	0,30
<b>Total</b>	<b>21,00</b>	<b>17,95</b>	<b>61,04</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Adicionalmente, busca-se comparar os grupos de eficiência técnica e os tipos de contratos do FNE, divididos em custeio, giro, investimento e outros. As tabelas 215, 216 e 217 apresentam o quantitativo de contratos do FNE segundo os níveis de eficiência (Menor, Intermediária e Maior). Observa-se que o grupo de maior eficiência técnica apresenta a maior parte dos contratos, 77,41% dos contratos do Período 3.

Tabela 215. Número de contratos do FNE segundo os níveis de eficiência, Período 3, 2014 a 2018

Número de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	140	82	65	287
FNE - giro	4.995	10.842	57.691	73.528
FNE - investimento	1.366	2.611	10.943	14.920
FNE - outros	6	11	22	39
<b>Total</b>	<b>6.507</b>	<b>13.546</b>	<b>68.721</b>	<b>88.774</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 216. Estratos de eficiência por tipo de contrato FNE (%), Período 3, 2014 a 2018

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	48,78%	28,57%	22,65%	100,00%
FNE - giro	6,79%	14,75%	78,46%	100,00%
FNE - investimento	9,16%	17,50%	73,34%	100,00%
FNE - outros	15,38%	28,21%	56,41%	100,00%
<b>Total</b>	<b>7,33%</b>	<b>15,26%</b>	<b>77,41%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 217. Participação de cada tipo de contrato FNE nos diferentes estratos de eficiência, Período 3, 2014 a 2018

% de contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	2,15%	0,61%	0,09%	0,32%
FNE - giro	76,76%	80,04%	83,95%	82,83%
FNE - investimento	20,99%	19,28%	15,92%	16,81%
FNE - outros	0,09%	0,08%	0,03%	0,04%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já as tabelas 218, 219, 220 e 221 tratam da caracterização do valor dos contratos, em diferentes formatos de apresentação. A Tabela 218 apresenta o valor total dos contratos para os diferentes estratos de eficiência. Nessa análise, é possível observar que os maiores valores globais de financiamento se encontram no estrato de eficiência intermediária, com exceção do FNE custeio.

Tabela 218. Valor total dos contratos FNE, segundo os estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Valor dos contratos (R\$ mil)	Menor	Intermed.	Maior	Total
FNE - custeio	840.551	256.910	673.825	1.771.287
FNE - giro	2.466.702	10.190.464	1.665.993	14.323.158
FNE - investimento	3.179.712	9.491.233	4.452.503	17.123.448
FNE - outros	307.114	377.583	336.691	1.021.388
<b>Total</b>	<b>6.794.078</b>	<b>20.316.191</b>	<b>7.129.013</b>	<b>34.239.282</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 219. Relação entre estratos de eficiência e valor dos diferentes tipos de contratos FNE (%), Período 3, 2014 a 2018

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	47,45%	14,50%	38,04%	100,00%
FNE - giro	17,22%	71,15%	11,63%	100,00%
FNE - investimento	18,57%	55,43%	26,00%	100,00%
FNE - outros	30,07%	36,97%	32,96%	100,00%
<b>Total</b>	<b>19,84%</b>	<b>59,34%</b>	<b>20,82%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 220. Participação dos tipos de contratos FNE nos estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

% valor dos contratos	Menor	Intermediária	Maior	Total
FNE - custeio	12,37%	1,26%	9,45%	5,17%
FNE - giro	36,31%	50,16%	23,37%	41,83%
FNE - investimento	46,80%	46,72%	62,46%	50,01%
FNE - outros	4,52%	1,86%	4,72%	2,98%
<b>Total</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Fonte: Resultados da pesquisa.

Por fim, a Tabela 221 apresenta o valor médio dos diferentes tipos de contrato estratificado pelos três níveis de eficiência técnica. Os maiores valores médios para cada tipo de contrato variam entre os três estratos de eficiência, não sendo possível identificar uma relação entre valor médio contratado e estratos de eficiência técnica.

Tabela 221. Relação entre valor médio dos contratos e estratos de eficiência técnica, Período 3, 2014 a 2018

Valor médio dos contratos (R\$ mil)	Menor	Intermediária	Maior	Média
FNE - custeio	6.003,94	3.133,05	10.366,54	6.171,73
FNE - giro	493,83	939,91	28,88	194,80
FNE - investimento	2.327,75	3.635,09	406,88	1.147,68
FNE - outros	51.185,65	34.325,75	15.304,13	26.189,44
Total	1.044,12	1.499,79	103,74	385,69

Fonte: Resultados da pesquisa.

### 6.7 Convergência entre as fronteiras de eficiência

Conforme apresentado na metodologia, foi realizado o teste de  $\beta$ -convergência de modo a verificar se há relação negativa e estatisticamente significativa entre o nível de eficiência original e a taxa de mudança na eficiência. Em outras palavras, buscou-se analisar se uma CNAE que apresenta menor valor de eficiência no período inicial obtém maior taxa de mudança na eficiência.

A Tabela 222 apresenta a estimação do teste de  $\beta$ -convergência para a alteração na eficiência entre os períodos 1 e 2. A forma funcional escolhida foi a log-log, uma vez que o coeficiente estimado fornece diretamente o valor da elasticidade.

Tabela 222. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 1 e 2

Variável	Coefficiente estimado	Erro-padrão	Estatística <i>t</i>	<i>p</i> -valor
Log(ET RV P1)	-0,6176	0,0378	-16,3261	0,0000
Intercepto	-0,9989	0,0985	-10,1388	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados apresentados na Tabela 222 revelam que o coeficiente estimado da medida de pura eficiência técnica para o período inicial (Período 1) é estatisticamente significativo e o sinal atende ao esperado. Dessa forma,

pode-se inferir que menores valores iniciais de eficiência estão associados a maiores taxas de mudança, cuja elasticidade foi de -0,6176.

Alternativamente, a Figura 20 ilustra a relação negativa entre o nível de eficiência no período inicial e o índice de mudança na eficiência entre os períodos 1 e 2. Pode-se verificar que, tal como ocorreu com as regiões imediatas, a maior parte das CNAES que atingiram os níveis mais altos de eficiência no Período 1 (2000 a 2008) não apresentou ganho relativo de eficiência. Por outro lado, as menores eficiências estimadas no Período 1 estão, de forma geral, associadas às maiores taxas de mudança na eficiência entre os períodos 1 e 2, o que evidencia a existência de  $\beta$ -convergência.

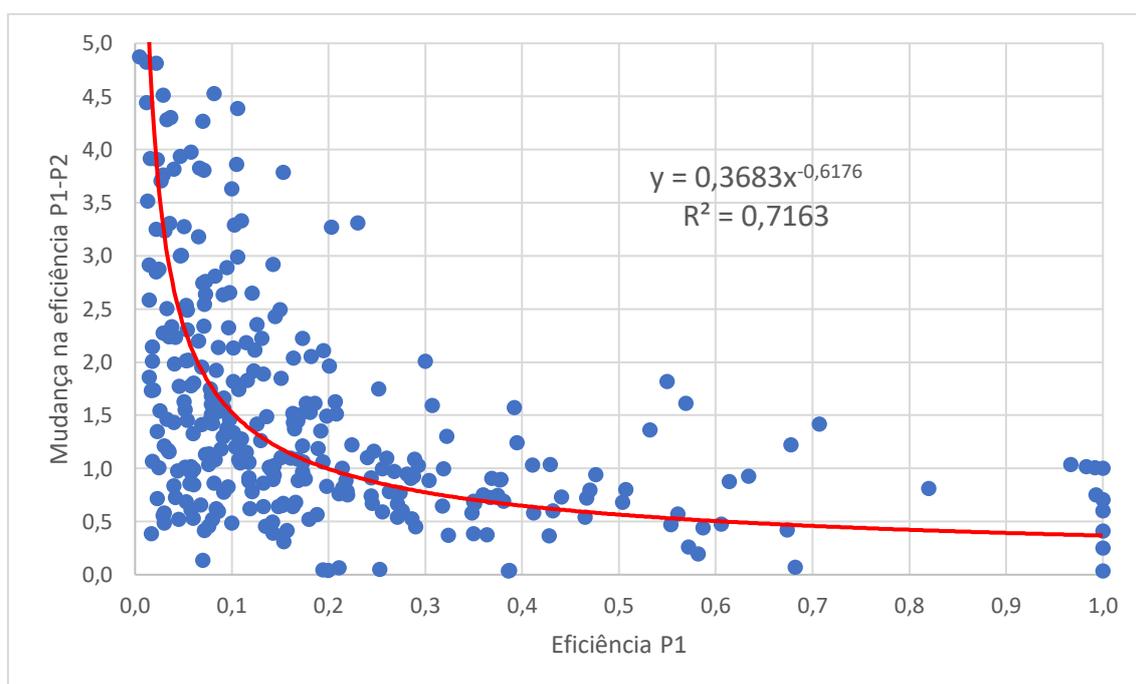


Figura 20. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 1) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 1 e 2) e linha de tendência ajustada  
Fonte: Resultados da pesquisa.

De forma análoga à análise anteriormente apresentada, foi realizada a estimação do teste de  $\beta$ -convergência para a mudança na pura eficiência entre os períodos 2 e 3, conforme apresentado na Tabela 223.

Tabela 223. Resultados do teste de convergência na pura eficiência técnica, períodos 2 e 3

Variável	Coefficiente estimado	Erro-padrão	Estatística <i>t</i>	<i>p</i> -valor
Log(ET RV P2)	-0,4997	0,0487	-10,2609	0,0000
Intercepto	-1,2410	0,1031	-12,0387	0,0000

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados estimados revelam que, tal como para o período 1, o coeficiente da medida de pura eficiência técnica para o período inicial (Período 2) é estatisticamente significativo e o sinal é o esperado. Conseqüentemente, infere-se que menores valores iniciais de eficiência estão associados a maiores taxas de mudança, cuja elasticidade foi de -0,4997, inferior à elasticidade encontrada para os períodos 1 e 2.

A relação negativa entre o nível de eficiência no Período 2 e o índice de mudança na eficiência entre os períodos 2 e 3 é ilustrada pela Figura 21. Novamente, a maior parte das CNAES que atingiram os níveis mais altos de eficiência no período inicial (2009 a 2013) não apresentou ganho relativo de pura eficiência. Contudo, observa-se um achatamento da curva de tendência, evidenciando que, apesar de ainda se constatar que as menores eficiências estimadas no Período 2 tendem a estar associadas às maiores taxas de mudança na eficiência entre os períodos 2 e 3, corroborando a existência de  $\beta$ -convergência, há uma maior concentração de CNAES com menores eficiências iniciais e menores alterações na análise temporal.

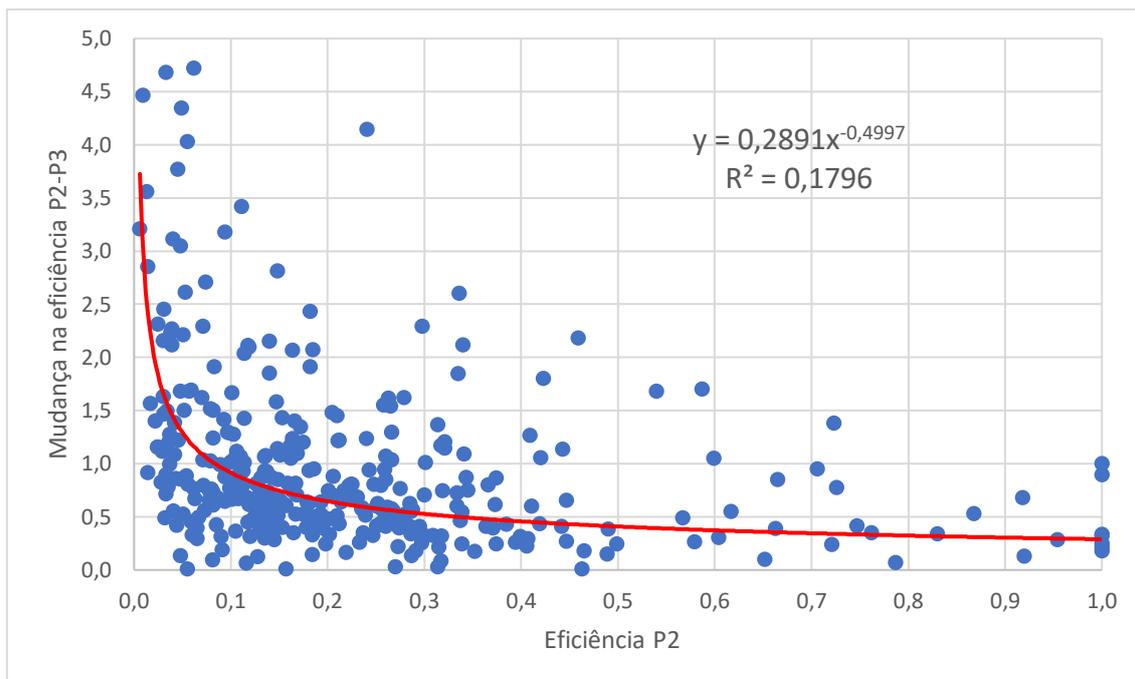


Figura 21. Dispersão entre nível de eficiência técnica inicial (Período 2) e índice de mudança na eficiência (entre os períodos 2 e 3) e linha de tendência ajustada

Fonte: Resultados da pesquisa.

Conclui-se que em termos de eficiência das aplicações de recursos do FNE na geração de emprego e massa salarial nas CNAES da Sudene, há indícios de convergência. Contudo, não é possível afirmar que tal convergência seja para patamares maiores ou menores de eficiência, ou seja, para algumas DMUs a eficiência relativa pode ter diminuído, enquanto em outras ocorreu crescimento. Assim, deve-se buscar alternativas a fim de se conhecer a trajetória da eficiência técnica nas CNAES estudadas.

Nesse contexto, para se constatar essa trajetória, foram realizados testes de verificação de igualdade nas fronteiras, utilizando os testes não paramétricos  $U$  de Mann-Whitney e  $W$  de Wilcoxon. O procedimento foi conduzido comparando-se pares de fronteiras, isto é, fronteira do período 1 (2000 a 2008) com a do período 2 (2009 a 2013), período 1 com período 3 (2014 a 2018), e, por fim, período 2 com período 3.

O objetivo desses testes não paramétricos é verificar se há diferenças entre as fronteiras de eficiência das CNAES quando separadas pelos períodos analisados, sendo os resultados apresentados na Tabela 224.

Tabela 224. Valores dos testes não paramétricos para os períodos 1, 2 e 3, considerando a eficiência técnica das CNAES da Sudene

Períodos	<i>U</i> de Mann-Whitney	<i>W</i> de Wilcoxon	<i>Z</i>	Significância
1 e 2	47.811,000	110.292,000	-5,379	0,000
2 e 3	54.064,500	116.545,500	-3,086	0,002
1 e 3	54.829,000	117.310,000	-2,794	0,005

Fonte: Resultados da pesquisa.

Observa-se, a partir da rejeição da hipótese nula, que os períodos em consideração não pertencem a uma mesma fronteira de eficiência. Desta forma, depreende-se que o período afeta a eficiência calculada, ocasionando diferenças significativas nas fronteiras de eficiência dos períodos analisados.

Os testes não paramétricos apresentados detectaram a existência de mais de uma fronteira de eficiência, porém não é possível, a partir deles, saber qual das fronteiras é mais eficiente que a outra. Para tanto, procedeu-se com o teste de médias (estatística *t*) (Tabela 225), em que a hipótese nula do teste é que as médias são iguais, ou seja, a rejeição da hipótese implica em diferentes médias, sendo a fronteira de maior média a mais eficiente.

Tabela 225. Teste de média para os períodos analisados

Períodos	Média			<i>t</i>	Signif.	Resultado
	Período 1	Período 2	Período 3			
1 e 2	0,9015	0,7791		8,633	0,000	P1 > P2
2 e 3		0,8415	0,9333	-8,283	0,000	P3 > P2
1 e 3	0,7453		0,7755	-1,695	0,091	P3 > P1

Fonte: Resultados da pesquisa.

De acordo com os resultados da Tabela 225, a média do Período 2 é estatisticamente menor que do Período 1, a um nível de significância de 1%, indicando uma convergência para níveis menores de eficiência técnica na primeira transição temporal analisada. Contudo, a média do Período 3 é estatisticamente maior que a média do Período 2, indicando uma convergência para níveis maiores de eficiência no último período de análise. Nesse caso, ao longo dos três períodos analisados, houve duas dinâmicas distintas, indicando

convergência, mas em direções opostas. No caso das CNAEs, a convergência positiva ocorre na segunda mudança temporal.

Porém, a média do Período 3 é estatisticamente maior, a um nível de significância de 10%, da média do período inicial (Período 1), indicando que, ao longo da análise, houve convergência para níveis maiores de eficiência técnica.

## 7. Considerações finais

Os principais pontos identificados no trabalho podem ser resumidos da seguinte forma:

- As análises foram realizadas em dois modelos: regional e setorial. Para ambos os modelos, buscou-se avaliar a eficiência das aplicações de recursos do FNE na geração de emprego e renda.
- No modelo regional, inicialmente foram consideradas todas as 174 regiões imediatas componentes da Sudene.
- Testes de *outliers* identificaram cinco regiões imediatas: Palmares – PE, Carpina – PE, Teresina – PI, Guanhães – MG e Cururupu – MA.
- Eliminadas as regiões imediatas consideradas *outliers*, o banco de dados final ficou composto por 169 regiões referentes a todos os estados do Nordeste e da região atendida pela Sudene em Minas Gerais e Espírito Santo.
- As análises foram realizadas em três períodos ou fronteiras de eficiência: 2000 a 2008, 2009 a 2013 e 2014 a 2018.
- Dentro de cada período, as regiões imediatas foram separadas em três grupos de acordo com a medida de pura eficiência técnica alcançada – menor eficiência, intermediária e maior eficiência.
- As medidas de eficiência foram calculadas isoladamente para cada período. Em média, para as três fronteiras, as medidas de eficiência foram consideradas baixas, cujas médias foram inferiores a 45%, com dois períodos inferiores a 30%.
- Número reduzido de regiões imediatas consideradas plenamente eficientes: nove regiões no período 1; sete no período 2; e seis no período 3. Isso significa que tais regiões foram significativamente mais eficientes que as demais, com coeficientes de variação das medidas de eficiência entre 58% e 103%.
- Destaque para a região imediata de Salvador – BA, considerada eficiente nas três fronteiras; Águas Formosas – MG, Aracaju – SE e Fortaleza – CE foram eficientes em duas fronteiras.
- Entre as eficientes, não houve relação com variáveis relacionadas ao tamanho da região, localização e classificação de desenvolvimento regional.

- Também não foram observados padrões quanto aos volumes de insumos e produto das unidades plenamente eficientes.
- Participação dos financiamentos do FNE estão, em média, mais concentrados nos estratos de maiores eficiência.
- Nos três períodos avaliados, as regiões imediatas consideradas de Alta Renda pela PNDR alcançaram, em média, maiores indicadores de eficiência.
- As regiões consideradas como Baixa Renda foram aquelas que apresentaram, em média, piores índices de eficiência nos dois primeiros períodos. No Período 3, o pior índice médio de eficiência ocorreu nas regiões classificadas como dinâmicas.
- As regiões do semiárido apresentaram indicadores médios inferiores às demais, em todos os períodos avaliados, inclusive nas mudanças entre eles.
- Em relação às mudanças de eficiência, o número de regiões imediatas que apresentaram ganho foi inferior ao das que tiveram perda. Apenas entre os períodos 2 e 3, a magnitude média dos ganhos superou as perdas, ou seja, em média houve ganho.
- Por meio de comparações das fronteiras, verificou-se que não há igualdade entre nenhum par comparado, ou seja, cada período apresentou uma fronteira de eficiência distinta das demais.
- A fronteira do período 3 está em patamar superior à do período 1 e à do período 2. Por sua vez, a fronteira do período 2 está em patamar de eficiência superior à do período 1.
- Foram detectadas presenças de convergências em ambas as mudanças, tanto do período 1 para o 2, quanto do 2 para o 3.
- Além de estatisticamente significativo, o teste de convergência entre os períodos 1 e 2 foi referendado pelo resultado da análise discriminante, uma vez que a variável eficiência inicial apresentou-se como fator discriminante na mudança entre os períodos 1 e 2.
- Em relação à direção da convergência no modelo regional, foi identificado que as regiões imediatas convergiram para níveis maiores de eficiência ao longo dos três períodos analisados. Assim, pode-se dizer que ao

longo do período houve convergência das regiões para melhores níveis de eficiência técnica.

- Os procedimentos utilizados no modelo setorial foram similares aos do modelo regional, sendo utilizadas as diversas classificações de CNAEs como sendo as unidades tomadoras de decisão.

- Após as agregações nos intervalos de tempo, foram consideradas as CNAEs que apresentaram ao menos uma empresa com todos as informações de insumo e produtos nas três fronteiras.

- Das 359 CNAEs iniciais, seis foram consideradas *outliers*, sendo retiradas das análises. O banco de dados final ficou constituído por 353 DMUs.

- Analisando separadamente cada fronteira, foram identificados níveis baixos de eficiência média: 18% para o período 1; 23% para o período 2; e 17% para o período 3. Além de médias baixas, as variações foram significativamente maiores. Isso significa que a dispersão das DMUs no modelo setorial é ainda maior que no regional.

- Os setores F (Construção) e Q (Saúde Humana e Serviços Sociais) figuraram entre os cinco mais eficientes nos três períodos analisados.

- Por outro lado, os setores H (Transporte, Armazenagem e Correio), L (Atividades Imobiliárias) e R (Arte, Cultura, Esporte e Recreação) estiveram entre os cinco piores em todas as fronteiras de eficiência.

- Há evidências de que os setores mais eficientes são aqueles que empregam maior quantidade de mão de obra.

- Os setores C (Indústria de Transformação) e D (Eletricidade e Gás) apresentaram as maiores concentrações dos financiamentos com melhores índices de eficiência técnica.

- Houve concentração dos financiamentos do FNE nos estratos de maior eficiência, principalmente nos períodos 1 e 3.

- Por meio de comparações das fronteiras de eficiência de CNAEs, verificou-se que não há igualdade entre nenhum par comparado, ou seja, cada período apresentou uma fronteira de eficiência distinta das demais.

- Em termos médios, a fronteira que apresentou maior eficiência foi a do período 3, seguida pela do período 1.

- A dinâmica do período 1 para o 2 foi de piora na eficiência, seguida por melhora entre os períodos 2 e 3. Apesar de comportamentos distintos, houve melhora quando se comparam os períodos 1 e 3.

- Foram detectadas presenças de convergências em ambas as mudanças, tanto do período 1 para o 2, quanto do 2 para o 3.

- Além de estatisticamente significativos, assim como no modelo regional, os testes de convergência foram referendados pelos resultados das análises discriminantes, uma vez que a variável eficiência inicial apresentou-se como fator discriminante em ambas as mudanças.

- Em relação à direção da convergência no modelo setorial, foi identificado que as CNAEs convergiram inicialmente para níveis menores de eficiência, porém, na segunda mudança, houve convergência para uma fronteira superior.

- As duas dinâmicas distintas indicam convergência em sentidos opostos – piorou e depois melhorou. Contudo, mesmo com tal comportamento, pode-se dizer que ao longo do período houve ligeira convergência das CNAEs para melhores níveis de eficiência técnica.

## Referências

ALESINA, A.; RODRIK, D. Distributive politics and economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 109, n. 2, p. 465-490, 1994. DOI: 10.2307/2118470

ALLEYNE, G. Equity and Health: views from the Pan American Sanitary Bureau. **Occasional Publication**, n. 8 - Pan America Health Organization Washington: PAHO, 2001.

ALVES, G. D. P. **Eficiência produtiva e indicadores financeiros das empresas moveleiras de Ubá - MG**. Viçosa: UFV, 2009. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade Federal de Viçosa, 2009. 89f.

BAMBAS, A.; CASAS, J. C. Assessing equity in health: conceptual criteria. **Equity and health: Views from the Pan American Sanitary Bureau**, p. 12-21, 2001.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984. DOI: 10.1287/mnsc.30.9.1078

BANKER, R. D.; ZHENG, Z.; NATARAJAN, R. DEA-based hypothesis tests for comparing two groups of decision making units. **European Journal of Operation Research**, n. 206, p. 231-238, 2010. DOI: 10.1016/j.ejor.2010.01.027

BAPTISTA, A. J. M. S. **Progresso Tecnológico, mudanças na eficiência e produtividade na pesca artesanal em Cabo Verde, na década de 90**. Viçosa: UFV, 2002. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) - Universidade Federal de Viçosa. Viçosa: UFV, 2002. 89 f.

BARBOSA, H. F. **Análise do direcionamento dos recursos dos fundos constitucionais: um estudo do FCO, FNO e FNE**. Dissertação (Mestrado em

Ciências Sociais Aplicadas) – Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia: UFU, 2005.

BARBOSA, W. F. Eficiência operacional do Programa de Microfinanças Crediamigo: uma análise do período 2014 a 2018. **Artigos ETENE**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2019.

BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. Convergence across states and regions. **Brookings Papers on Economic Activity**, v. 1991, n. 1, p. 107-182, 1991. DOI: 10.2307/2534639

BIGSTEN, A.; LEVIN, J. Growth, income distribution, and poverty. **Discussion Paper**, 2001/129 - United Nations University, World Institute for Development Economics Research. Helsinki: UNU-WIDER, 2001.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2016]. Disponível em: <https://www.senado.leg.br/atividade/const/constituicao-federal.asp>. Acesso em: 15 mar. 2022.

BRASIL. **Decreto n.º 9.810, de 30 de maio de 2019**. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Regional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2019-2022/2019/decreto/D9810.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/decreto/D9810.htm). Acesso em: 13 mar. 2022.

BRASIL. **Lei Nº 7.827, de 27 de setembro de 1989**. Regulamenta o art. 159, inciso I, alínea c, da Constituição Federal, institui o Fundo Constitucional de Financiamento do Norte - FNO, o Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste - FNE e o Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste - FCO, e dá outras providências. Brasília: Presidência da República, [1989]. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7827.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7827.htm). Acesso em: 13 mar. 2022.

BRUNO, M.; RAVALLION, M.; SQUIRE, L. Equity and growth in developing countries: old and new perspectives on the new policy issues. **Policy Research Working Paper**, 1563 – World Bank Group. Washington: World Bank, 1999. DOI: 10.1596/1813-9450-1563

CARNEIRO, D. Determinantes da eficiência da aplicação dos recursos do FNE pelos municípios beneficiados. **Artigos ETENE**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2018.

CAVES, D. W.; CHRISTENSEN, L. R.; DIEWERT, W. E. The economic theory of index numbers and the measurement of inputs, output and productivity. **Econometrica**, v. 50, n.6, p. 1393-1414, 1982. DOI: 10.2307/1913388

CHARNES, A., CLARK, C.T., COOPER, W.W., GOLANY, B. A developmental study of DEA in measuring the efficiency of maintenance units in the U.S. air forces. **Annals of Operations Research**, v. 2, p. 95-112, 1984. DOI: 10.1007/BF01874734

CHARNES, A.; COOPER, W. W.; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n.6, p. 429-444, 1978. DOI: 10.1016/0377-2217(78)90138-8

CINTRA, M. A. Fundos constitucionais de financiamento (do Norte, do Nordeste e do Centro-Oeste). **Relatório de pesquisa**. Campinas: Editora Unicamp, 2007.

COELLI, T. J., RAO, D. S. P., O'DONNELL, C. J., BATTESE, G. E. **An introduction to efficiency and productivity analysis**, 2 ed. New York: Springer, 2007. 349 p.

COOPER, W.W., SEIFORD, L.M., TONE, K. **Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software**. Norwell, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2000. 318 p.

COOPER, W. W., SEIFORD, L. M., TONE, K. **Handbook on data envelopment analysis**. Norwell, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2004. 592 p.

FARRELL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, Series A, part III, p. 253-290, 1957. DOI: 10.2307/2343100

FERGUSON, C. E. **The neoclassical theory of production and distribution**. Cambridge: Cambridge Books, 2008. 404p.

FERREIRA, C. M. C., GOMES, A. P. **Introdução à análise envoltória de dados: teoria, modelos e aplicações**. 2 ed. Viçosa: Editora UFV, 2020. 392 p.

GALVÃO, O. A. Crescimento com redução de desigualdades regionais - por que é bom para o Brasil? **Revista Econômica do Nordeste**, v. 50, n. 3, p. 143-160, 2019.

HAIR JR. J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise Multivariada de Dados**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2009. 688p.

HECKMAN, J. J. The economics of inequality: The value of early childhood education. **American Educator**, v. 35, n. 1, p. 31-35, 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Divisão regional do Brasil em regiões geográficas imediatas e regiões geográficas intermediárias 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2017.

KADT, E.; TASCIA, R. **Promovendo a equidade: um novo enfoque com base no setor da saúde**. São Paulo: Hucitec, 1993.

KRÜGER, J.; CANTNER, U.; HANUSCH, H. Explaining international productivity differences. **Volkswirtschaftliche Diskussionsreihe**, No. 179. Augsburg: University of Augsburg, 1998. 21 p.

LUSTING, N.; ARIAS, O.; RIGOLINI, J. Poverty reduction and economic growth: a two-way causality. **Sustainable Development Department Technical Papers Series**, POV-111 - Poverty and Inequality Unit. Washington: Inter-American Development Bank, 2002.

MACEDO, F. C.; MATTOS, E. N. O papel dos fundos constitucionais de financiamento no desenvolvimento regional brasileiro. **Ensaio FEE**, v. 29, n. 2, p. 355-384, 2008.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada**. 6 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011. 719p.

MINGOTI, S. A. **Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: uma abordagem aplicada**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2005.

MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL (MDR). **Fundos Constitucionais de Financiamento: Relatório de Gestão 2020**. Secretaria Executiva, Subsecretaria de Fundos e Incentivos Fiscais. Brasília: MDR, 2020.

MUSGRAVE, R. A.; MUSGRAVE, P. B. **Public finance in theory and practice**. New York: McGraw-Hill Education, 1996.

OKUN, A. M. **Equality and Efficiency: The Big Tradeoff**. Washington: Brookings Institution Press, 1975.

OLIVEIRA, G. R.; RESENDE, G. M.; OLIVEIRA, F. R. Avaliação de (in)eficiência do programa empresarial do Fundo Constitucional de Financiamento do Centro-Oeste (FCO) em Goiás. **Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos**, v. 11, n. 1, p. 93-110, 2017.

OSBERG, L. The equity/efficiency trade-off in retrospect. **Canadian Business Economics**, v. 3, n. 3, p. 5-19, 1995.

PINDYCK, R. S.; RUBINFELD, D. L. **Microeconomia**. 8 ed. São Paulo: Prentice Hall, 2013. 768p.

RAWLS, J. **A Theory of Justice**. New York: Oxford University Press, 1971.

REINALDO, R. R. P. **Avaliando a eficiência em unidades de ensino fundamental de Fortaleza usando técnica de análise envoltória de dados (DEA)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC, 2002.

RESENDE, G. M. Measuring micro and macro-impacts of regional development policies: the case of the FNE Industrial loans in Brazil, 2000-2006. **Regional Studies**, v. 48, n. 4, p. 646-664, 2012a. DOI: 10.1080/00343404.2012.667872

RESENDE, G. M. Micro e macroimpactos de políticas de desenvolvimento regional: o caso dos empréstimos do FNE-industrial no estado do Ceará. **Texto para Discussão**, n. 1777 – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro: IPEA, 2012b.

RESENDE, G. M. Avaliação dos impactos econômicos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste entre 2004 e 2010. **Texto para Discussão**, n. 1918 – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Rio de Janeiro: IPEA, 2014.

SALES, M. I. S.; MACIEL, I. S.; SOUZA, J. M. G. FNE-MPE - Avaliação da Execução e de Resultados. **Série Avaliação de Políticas e Programas do BNB**, n. 14. Fortaleza: BNB, 2019.

SAMUELSON, P. A. **Economics**. New York: McGraw-Hill Education, 2010.

SANTOS, P. F. O.; MENEGUIN, F. B. Há incompatibilidade entre eficiência e legalidade? **Revista de Informação Legislativa**, v. 51, n. 201, p. 7-16, 2014.

SAWAYA, A. L. Políticas públicas: pontos de método e experiências. **Estudos Avançados**, v. 20, n. 56, p. 131-148, 2006. DOI: 10.1590/S0103-40142006000100010

SENDRETTI, L. **Justiça e moralidade política na tributação: tensões entre equidade, liberdade e eficiência**. Dissertação (Mestrado em Ciência Política) – Universidade de São Paulo. São Paulo: USP, 2019.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR, J. **Estatística não paramétrica para ciências do comportamento**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SOARES, R. B.; VIANA, L. F. G.; GONÇALVES, M. F.; SOUZA, J. M. G. D. Avaliações de impacto e eficiência das empresas beneficiadas pelo FNE: geração de emprego, massa salarial e salário médio 2000-2008. **Série Avaliação de Políticas e Programas do BNB**, n. 13. Fortaleza: BNB, 2014.

SOUZA, J. M. P.; NOTTINGHAN, P. T.; GONÇALVES, M. F. Metodologia para avaliação do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE). **Série Avaliação de Políticas e Programas do BNB**, n. 9. Fortaleza: BNB, 2010.

SOUZA, J. M. P.; SOARES, R. B.; PEREIRA NETO, A. Avaliação de impactos do Fundo Constitucional de Financiamento do Nordeste (FNE): emprego, massa salarial e salário médio. **Série Avaliação de Políticas e Programas do BNB**, n. 9. Fortaleza: BNB, 2009.

SOUZA, M. C. S.; STOSIC, B. Jackstrapping DEA Scores for Robust Efficiency Measurement. XX Encontro Nacional de Econometria, Porto Seguro - BA, dezembro de 2003. **Anais**. Rio de Janeiro: SBE, 2003.

SOUZA, M. C. S.; STOSIC, B. Technical Efficiency of the Brazilian Municipalities: Correcting Nonparametric Frontier Measurements for Outliers. **Journal of Productivity Analysis**, v. 24, p. 155-179, 2005. DOI: 10.1007/s11123-005-4702-4

SUPERINTENDÊNCIA DO DESENVOLVIMENTO DO NORDESTE (SUDENE). **Valor público em termos de produtos e resultados gerados, preservados ou entregues no exercício, e a capacidade de continuidade em exercícios futuros**. Disponível em: <https://www.gov.br/sudene/pt-br/centrais-de-conteudo/VALORPUBLICOCOAECEGEP2021.pdf>. Acesso em: 18 mar. 2022.

VALENTE JÚNIOR, A. S.; SOUSA, J. M. P.; NOTTINGHAN, P. T. Avaliação do Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Agroindústria do Nordeste (Agrin). **Série Avaliação de Políticas e Programas do BNB**, n. 4. Fortaleza: BNB, 2009.

VARIAN, H. R. **Microeconomia: princípios básicos**. 7 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2006. 807p.

WILKINSON, M. T. **Freedom, efficiency and equality**. London: Palgrave Macmillan, 2000.

WHITEHEAD, M. **The concepts and principles of equity and health**. Copenhagen: World Health Organization, 1991.