

# Nota informativa



## **Nova redação da NR 12: redução nos custos e crescimento da produção industrial**

terça-feira, 30 de julho de 2019

A Norma Regulamentadora nº 12 – Segurança do Trabalho em Máquinas e Equipamentos (NR 12) foi concebida na década de 1970 para regular os artigos 184 a 186 da Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Seu objetivo básico era estabelecer medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores na instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos. O texto da NR 12 foi alterado e revisado diversas vezes, visando atualizar a norma e adequá-la a padrões internacionais, tendo a última revisão ampla ocorrido em 2010. Contudo, apesar dos avanços na garantia da segurança e higiene do trabalho, o diagnóstico do governo e do setor produtivo é de que a versão aprovada em 2010 é complexa, de difícil execução e não está alinhada aos padrões internacionais de proteção de máquinas, onerando as empresas com múltiplas medidas e imposições que não contribuem para proteger o trabalhador, e gerando insegurança jurídica devido às dúvidas sobre sua correta aplicação. Nesse contexto, a Secretaria do Trabalho do Ministério da Economia realizou uma ampla revisão da NR 12 sob o tripé de simplificação, desburocratização e harmonização da norma com os padrões internacionais, reduzindo custos do setor produtivo sem comprometer a saúde e a segurança dos trabalhadores.

Nesta nota informativa, apresentam-se estimativas dos efeitos potenciais da nova redação da NR 12 sobre a produção industrial brasileira. De acordo com os resultados obtidos, a redução de custos para o agregado da indústria poderá atingir R\$ 43,4 bilhões, resultando, sob determinadas hipóteses, em aumento entre 0,5% e 1% na produção industrial e em torno de 0,1% no PIB. O impacto na população ocupada poderia atingir cerca de 55 mil pessoas. Cabe destacar que a mensuração desses efeitos é desafiadora e sujeita a grande incerteza, motivo pelo qual os resultados aqui apresentados devem ser vistos como uma primeira aproximação ao tema.

As próximas seções descrevem brevemente os principais resultados da análise. Detalhes adicionais da metodologia e dos dados podem ser encontrados no Apêndice.

### **Nova NR 12: efeitos sobre os custos do setor industrial**

A Norma Regulamentadora nº 12 – Segurança do Trabalho em Máquinas e Equipamentos (NR 12) – e seus anexos definem referências técnicas, princípios fundamentais e medidas de proteção para garantir a saúde e a integridade física dos trabalhadores e estabelecem requisitos mínimos para a prevenção de acidentes e doenças do trabalho nas fases de projeto, fabricação, utilização e comercialização de máquinas e equipamentos de todos os tipos, em todas as atividades econômicas. Ao longo de 115 páginas, a norma define princípios gerais e estabelece critérios e requisitos mínimos relativos a diversos aspectos da instalação, operação e manutenção de máquinas e equipamentos, em particular: (i) arranjo físico dos locais de instalação; (ii) instalações e dispositivos elétricos; (iii) dispositivos de partida, acionamento e parada; (iv) sistemas de segurança e dispositivos de parada



de emergência; (v) meios de acesso permanentes; (vi) componentes pressurizados; (vii) transportadores de materiais; (viii) aspectos ergonômicos; (ix) procedimentos de trabalho e segurança; (x) manutenção, inspeção, preparação, ajuste, reparo e limpeza; (xi) projeto, fabricação, importação, venda, locação, leilão, cessão a qualquer título e exposição.

Apesar de conter dispositivos importantes que contribuem de forma efetiva para garantir a saúde e segurança do trabalhador, a NR 12 também apresenta medidas e requisitos redundantes ou desnecessários que apenas oneram o setor produtivo. Exemplos disso são os requisitos de adaptação de máquinas e sistemas robóticos que já estejam em conformidade com as normas técnicas internacionais e a obrigação de elaboração de inventário de máquinas e equipamentos. Esses requisitos não contribuem para proteger o trabalhador e oneram as empresas, gerando perda de competitividade e redução da produção e do emprego industrial. Além disso, a complexidade da norma gera dificuldades e incertezas em relação à sua correta aplicação, o que se traduz em insegurança jurídica para as empresas. A nova redação na NR 12 busca corrigir essas falhas, com o objetivo de reduzir custos e elevar a produção do setor industrial, sem comprometimento da saúde e segurança do trabalho.

O impacto potencial da nova redação da NR 12 sobre os custos das empresas industriais é de difícil aferição. Com o objetivo de obter uma estimativa da redução esperada nesses custos, a Secretaria do Trabalho do Ministério da Economia encomendou a diferentes entidades empresariais estudos sobre essa questão. Diversas entidades atenderam a essa solicitação, apresentando resultados de pesquisas e análises junto a empresas de diferentes setores industriais. As informações assim levantadas foram encaminhadas a esta Secretaria de Política Econômica, para que fossem inicialmente consolidadas e, em seguida, usadas na avaliação dos efeitos da nova NR 12 sobre preços e produção da indústria.

A etapa de consolidação das informações enviadas pelas entidades empresariais envolveu certa dose de julgamento subjetivo, buscando-se compatibilizar, da melhor forma possível, estimativas obtidas a partir de diferentes metodologias para amostras de empresas de diferentes tamanhos e setores. O Apêndice resume as principais informações obtidas das entidades empresariais. A discussão a seguir baseia-se principalmente nos dados fornecidos pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP), que representam estimativas intermediárias de redução de custos associada à nova NR 12. As divergências entre as estimativas das várias entidades refletem a dificuldade de mensuração da variável de interesse e implicam que os resultados a serem apresentados a seguir devem ser interpretados com cautela.

A estimativa de redução de custo da FIESP baseou-se em sondagem sobre a nova NR 12 realizada em maio de 2019. Das 27 empresas consultadas, 21 apresentaram respostas consistentes, sendo 8 de pequeno porte, 11 empresas médias e 2 grandes, distribuídas em 11 setores distintos da indústria de transformação (FIESP, 2019a). Nessa pesquisa, a FIESP perguntou o valor já gasto pela empresa para adequação à NR 12 e o quanto se deixaria de gastar a partir da vigência da nova redação. Técnicos do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SESI) ainda visitaram as empresas com a finalidade de certificar que as respostas eram fidedignas, o que aumenta a credibilidade dos resultados (FIESP, 2019b).



O valor médio de redução no custo seria de R\$1,3 milhão por empresa, segundo a FIESP. A partir dessa estimativa, gerou-se uma distribuição por atividade de acordo com a intensidade do uso de capital (razão depreciação - custo total) obtida na Pesquisa Industrial Anual (PIA) de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Nossa extrapolação é apresentada na Tabela 1, referente ao conjunto das empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas.<sup>1</sup> De acordo com esse cálculo, a redução de custos para o total da indústria poderia chegar a R\$ 43.353 milhões. Este impacto positivo para as empresas seria distribuído por alguns anos, de acordo com a duração média das máquinas e dos equipamentos considerados.

Tabela 1 – Nova NR 12: Estimativas de redução do custo por setor (R\$ milhões)

Denominação	Número de empresas	Depreciação/ Custo total	Red. total de custos
Extração de carvão mineral.	10	0,03	10,6
Extração de petróleo e gás natural.	28	0,18	204,6
Extração de minerais metálicos.	91	0,10	358,2
Extração de minerais não metálicos.	612	0,09	2.269,6
Atividades de apoio à extração de minerais.	77	0,03	84,7
Fabricação de produtos alimentícios.	5.135	0,03	6.088,5
Fabricação de bebidas.	467	0,05	912,0
Fabricação de produtos do fumo.	40	0,02	35,8
Fabricação de produtos têxteis.	1.276	0,03	1.450,9
Confecção de artigos do vestuário e acessórios.	4.067	0,01	2.323,2
Prep. de couros e fabr. artefatos de couro, artigos p/ viagem e calçados.	1.559	0,02	1.063,4
Fabricação de produtos de madeira.	992	0,04	1.717,4
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel.	813	0,09	2.865,5
Impressão e reprodução de gravações.	445	0,04	773,9
Fabricação de coque, produtos derivados de petróleo e biocombustíveis.	197	0,12	941,6
Fabricação de produtos químicos.	1.580	0,03	1.841,5
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos.	257	0,02	218,6
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico.	2.413	0,03	3.197,7
Fabricação de produtos minerais não metálicos.	2.340	0,05	4.654,8
Metalurgia.	669	0,05	1.339,7
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos.	2.467	0,03	2.937,5
Fabr. equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos.	527	0,01	275,7
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos.	770	0,02	698,7
Fabricação de máquinas e equipamentos.	2.003	0,02	1.887,0
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias.	970	0,04	1.538,7
Fabr. outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores.	239	0,03	320,9
Fabricação de móveis.	1.395	0,02	1.261,4
Fabricação de produtos diversos.	957	0,03	1.016,7
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos.	953	0,03	1.065,0
Total:	33.349	0,05	43.353,7

Fonte: FIESP (2019) e PIA-IBGE/2017.

<sup>1</sup> Focou-se nas empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas, em vez da totalidade de empresas industriais, com o objetivo de compatibilizar a metodologia com os dados obtidos das entidades empresariais, em particular da FIESP – baseados predominantemente em pesquisas junto a empresas de porte médio ou grande.



Entre os diferentes setores de atividades, os ganhos esperados em termos de redução de custos variam substancialmente em função dos diferentes graus de intensidade do uso de capital e do número de empresas em cada setor.

### Efeitos sobre a produção do setor industrial

A redução dos custos de produção apresentada na Tabela 1 deve traduzir-se, pelo menos parcialmente, em menores preços cobrados pelas empresas e, portanto, em maiores quantidades demandadas pelos consumidores e ofertadas pelas empresas. O padrão de repasse dos custos aos preços depende da elasticidade-preço da demanda e do grau de competição em cada setor. Para um dado padrão de competição, quanto maior a elasticidade, menor será o *mark-up* do preço em relação ao custo marginal de produção. Os valores das elasticidades-preço setoriais adotadas na presente nota são apresentados na Tabela 2 abaixo, para cada divisão da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE).

Tabela 2 – Estimativas setoriais de elasticidades-preço da demanda\*

Denominação	Elasticidade-preço
Extração de carvão mineral.	-1,7
Extração de petróleo e gás natural.	-1,7
Extração de minerais metálicos.	-1,2
Extração de minerais não metálicos.	-1,5
Atividades de apoio à extração de minerais.	-2,6
Fabricação de produtos alimentícios.	-2,0
Fabricação de bebidas.	-1,9
Fabricação de produtos do fumo.	-2,6
Fabricação de produtos têxteis.	-2,1
Confecção de artigos do vestuário e acessórios.	-2,1
Prep. couros e fabr. artefatos de couro, artigos para viagem e calçados.	-1,9
Fabricação de produtos de madeira.	-1,8
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel.	-1,7
Impressão e reprodução de gravações.	-1,7
Fabricação de coque, produtos derivados de petróleo e biocombustíveis.	-2,8
Fabricação de produtos químicos.	-1,5
Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos.	-1,4
Fabricação de produtos de borracha e de material plástico.	-2,1
Fabricação de produtos minerais não metálicos.	-1,7
Metalurgia.	-2,0
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos.	-1,9
Fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos.	-1,8
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos.	-1,9
Fabricação de máquinas e equipamentos.	-2,1
Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias.	-2,4
Fabricação de outros equipamentos de transporte, exceto veículos automotores.	-1,9
Fabricação de móveis.	-2,7
Fabricação de produtos diversos.	-2,6
Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos.	-1,7

Fonte: Lucinda (2013) e Xavier (2016) – Média das estimativas dos dois trabalhos. No caso da atividade “extração de petróleo e gás natural”, para o qual não foram apresentadas estimativas em nenhum dos dois trabalhos consultados, utilizamos os mesmos valores da atividade “extração de carvão natural”.



Com base nas elasticidades-preço acima e em hipóteses sobre o padrão de concorrência entre as empresas de cada setor é possível calcular, primeiro, o impacto de uma redução nos custos marginais de produção sobre os preços setoriais; e segundo, o impacto da diminuição desses preços sobre as quantidades demandadas e ofertadas em cada setor.

Os resultados agregados estão na Tabela 3, que apresenta cenários de acordo com a duração média das máquinas e equipamentos (variando entre 1 e 10 anos<sup>2</sup>) e o grau de competição na indústria (“alto” ou “baixo”). Em relação ao padrão de competição, adotou-se um modelo que engloba como casos particulares todas as possibilidades entre os casos de competição perfeita (grau de competição máximo) e de monopólio (grau de competição mínimo), a depender do número de empresas no setor.<sup>3</sup> Pode-se considerar os dois cenários considerados – grau de competição “alto” ou “baixo” – como limites inferior e superior para os efeitos estimados. Os detalhes da metodologia, bem como uma discussão de suas limitações, estão no Apêndice.

Tabela 3 – Cenários para acréscimo na produção e no PIB de acordo com o grau de competição e o tempo médio de uso das máquinas e equipamentos (variação %)

Estimativas	Tempo médio de uso de máquinas e equipamentos		
	1 ano	5 anos	10 anos
<i>Grau de competição “alto”</i>			
Produção agregada das atividades industriais	2,19	0,44	0,22
Produto Interno Bruto	0,30	0,06	0,03
<i>Grau de competição “baixo”</i>			
Produção agregada das atividades industriais	4,78	0,96	0,48
Produto Interno Bruto	0,64	0,13	0,06

(\*) Redução no custo médio de acordo com a FIESP distribuída entre os setores de acordo com nossa medida de intensidade do uso do capital (razão depreciação-custo total)

Dependendo do tempo médio do uso de máquinas e equipamentos, a redução de custos associada à nova NR 12 pode gerar aumento da produção industrial entre 0,22% e 2,19% sob a hipótese de alto grau de competição setorial e entre 0,48% e 4,78% sob baixa competição. O impacto no PIB poderia variar entre 0,03 e 0,30 pontos percentuais sob a primeira hipótese, e entre 0,06 e 0,64 pontos percentuais sob baixo grau de competição.

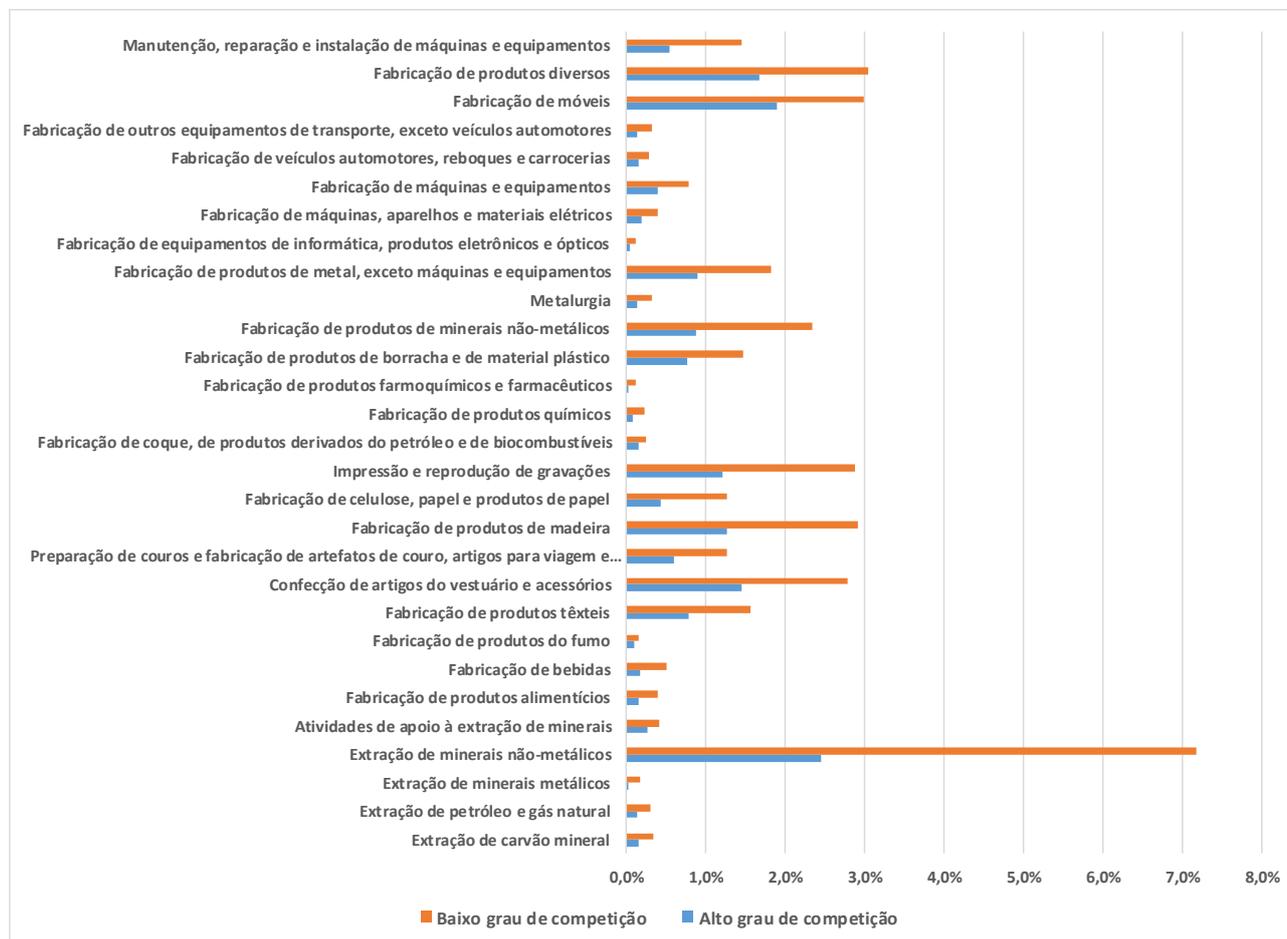
Supondo-se um caso intermediário, caracterizado por baixa competição e duração das máquinas e equipamentos entre 5 e 10 anos, o impacto sobre o PIB poderia atingir cerca de 0,1%. Considerando-se, adicionalmente, uma elasticidade do nível de emprego em relação ao PIB em torno de 0,6 (valor condizente com estimativas para anos recentes), a medida poderia acarretar aumento da população ocupada em torno de 55 mil pessoas.

<sup>2</sup> A idade média do maquinário brasileiro girava em torno de 17 anos em 2014 de acordo com a Associação Brasileira de Máquinas e Equipamentos (Abimaq). Segundo a mesma entidade, a idade média era de quatro anos na Alemanha e de sete nos Estados Unidos.

<sup>3</sup> Mais especificamente, adotou-se o modelo de oligopólio de Cournot com  $n$  firmas. Quando  $n$  tende a infinito, temos o caso de competição perfeita; quando  $n$  tende a 1, temos o caso de monopólio.



Gráfico 1 – Estimativas do acréscimo na produção das diferentes atividades de acordo com o grau de competição (variação %)\*



(\*) Redução no custo médio de acordo com a FIESP distribuída entre os setores de acordo com nossa medida de intensidade do uso do capital (razão depreciação-custo total). Cenário que considera que as máquinas possuem vida útil de cinco anos.

O acréscimo na produção industrial de cada atividade depende da intensidade do uso de capital, da transferência de variações nos custos para os preços e do comportamento da demanda diante de alterações nos preços. O resultado líquido da interação entre esses fatores é apresentado no Gráfico 1 para as 29 atividades analisadas, considerando-se os dois cenários de competição. Cabe destacar a heterogeneidade do impacto entre os diferentes setores analisados, além do fato de que a variação estimada sob baixo grau de competição é sistematicamente superior àquela encontrada considerando-se estruturas setoriais mais competitivas. Este é um resultado esperado, pois, sob o modelo de competição adotado, quanto menor o grau de competição, maior o benefício para cada empresa, em termos de aumento das quantidades demandadas e, portanto, de uma redução do preço de mercado.



## Referências bibliográficas

BULOW, J.; PFLEIDERER, P. A Note on the Effect of Cost Changes on Prices. *Journal of Political Economy*, v. 91, n. 1, p. 182-185, 1983.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Estudo sobre as alterações da Norma Regulamentadora nº 12. São Paulo: FIESP, 2019a, mimeo.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. Metodologia da Estudo sobre as alterações da Norma Regulamentadora nº 12. São Paulo: FIESP, 2019b, mimeo.

FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. NR 12 – Estimativa de Impacto com a Nova Redação. Rio de Janeiro: FIRJAN, 2019, mimeo.

LUCINDA, C.; MEYER, L. Quão imperfeita é a competição na indústria brasileira? Estimativas de mark up setorial entre 1996 e 2007. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 43, n. 4, p. 687-710, 2013.

RBB ECONOMICS. Cost pass-through: theory, measurement, and potential policy implications. *Report prepared for the Office of Fair Trading, London*, 2014.

TEIXEIRA, E. S. M.; SILVA, E. D. L. Análise crítica e econômica da adequação de uma máquina empacotadora importada à norma regulamentadora NR 12. In: Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção 2013 – CONBREP 2013. Ponta Grossa: Anais CONBREP 2013, 2013.

XAVIER, R. *Desoneração de tributos indiretos e efeitos sobre preços e quantidades*. Dissertação de Mestrado, UFRJ, Rio de Janeiro, 2016.



## Apêndice

### Metodologia

A avaliação do impacto potencial da nova NR 12 sobre os custos e a produção do setor industrial brasileiro envolveu três etapas.

Primeiro, obteve-se, junto a entidades empresariais, estimativas do efeito da nova NR12 sobre os custos de empresas e setores específicos. Essas estimativas são detalhadas na subseção abaixo. O valor médio de redução no custo seria de R\$1,3 milhão por empresa, segundo a FIESP. Esta estimativa foi adotada no restante da análise, por representar um cenário intermediário em relação às demais estimativas e por permitir uma extrapolação mais direta para o conjunto da indústria.

Na segunda etapa, a partir da estimativa de redução no custo acima, gerou-se uma distribuição por setor de atividade de acordo com a intensidade do uso de capital (razão depreciação - custo total) obtida na Pesquisa Industrial Anual (PIA) de 2017 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os resultados obtidos estão na Tabela 1, no texto principal. De acordo com esse cálculo, a redução de custos para o total da indústria poderia chegar a R\$ 43.353 milhões.

Na terceira etapa, buscou-se avaliar o impacto da redução dos custos sobre a produção de cada setor, bem como da indústria como um todo. Esta avaliação baseou-se nas seguintes hipóteses: (i) a redução de custos propiciada pela nova NR12 deve distribuir-se por alguns anos, de acordo com a duração média das máquinas e dos equipamentos; (ii) do ponto de vista de cada setor, essa redução pode ser interpretada também como uma redução de custos marginais de produção; (iii) a diminuição dos custos deve traduzir-se, pelo menos parcialmente, em menores preços cobrados pelas empresas e maiores quantidades ofertadas – sendo o padrão de repasse dos custos aos preços e o aumento das quantidades produzidas dependentes da elasticidade-preço da demanda e do grau de competição em cada setor.

Os valores das elasticidades-preço setoriais adotadas foram apresentados na Tabela 2 no texto principal. No que diz respeito ao padrão de competição entre as empresas de cada setor, adotou-se um modelo que engloba como casos particulares todas as possibilidades entre os casos de competição perfeita (grau de competição máximo) e de monopólio (grau de competição mínimo), a depender do número de empresas no setor. Mais especificamente, adotou-se o modelo de oligopólio de Cournot com  $n$  firmas simétricas. Neste modelo, quando  $n$  tende a infinito, temos o caso de competição perfeita; quando  $n$  tende a 1, temos o caso de monopólio.

Foram considerados dois cenários para o grau de competição setorial. No primeiro, adotou-se o modelo de Cournot com o número efetivamente observado de empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas em cada setor. Tendo em vista que, para muitos setores, o número de empresas é relativamente grande, os resultados nesse caso se aproximam do caso de competição perfeita (“alto grau de competição”). No segundo cenário, supôs-se que o número de empresas com poder de mercado em cada setor se aproxime de 1, ou seja, do caso de monopólio ou de cartel perfeito, no qual as empresas dividem os lucros de monopólio (“baixo grau de competição”).



Para o modelo de Cournot generalizado com  $n$  firmas simétricas, supondo custo marginal independente da quantidade produzida e elasticidade-preço da demanda constante, o efeito de uma variação no custo marginal ( $c$ ) sobre o preço de equilíbrio ( $p$ ) é dado pela expressão abaixo, onde  $n$  é o número de firmas e  $\varepsilon$  a elasticidade-preço da demanda:<sup>4</sup>

$$\frac{dp}{dc} = \frac{n}{(n+1) + (1-\varepsilon)/\varepsilon}$$

Quando  $n$  tende a infinito, essa expressão se aproxima de 1, de modo que cada R\$ 1 de redução no custo se traduziria em R\$ 1 de redução no preço. Quando  $n$  tende a 1, a expressão se aproxima daquela vigente sob monopólio, dada por:

$$\frac{dp}{dc} = \left(1 - \frac{1}{|\varepsilon|}\right)^{-1}.$$

Neste caso, a redução absoluta no preço seria maior do que a redução no custo marginal, sendo essa magnitude dependente da elasticidade-preço da demanda. Os *mark-ups* setoriais neste caso dependem apenas das respectivas elasticidades-preço da demanda.

Para os dois casos descritos acima, dada a variação do preço de equilíbrio, podemos calcular a variação percentual na produção usando a elasticidade-preço da demanda:

$$\frac{dq}{q} = \varepsilon \frac{dp}{p}.$$

É importante ressaltar que a mensuração dos efeitos de interesse é complexa e sujeita a grande incerteza, motivo pelo qual os resultados aqui apresentados devem ser vistos apenas como uma primeira aproximação ao problema. Dentre as limitações da análise, cabe destacar a incerteza relativa às estimativas de redução no custo das empresas, e da indústria como um todo, em decorrência da nova NR 12, bem como as hipóteses necessárias para traduzir essa redução em uma variação esperada também dos custos marginais de produção. Além disso, para a estimação do impacto da redução de custos sobre os preços e as quantidades de equilíbrio em cada setor, a análise baseou-se em estimativas também incertas das elasticidades-preço em cada setor, bem como em hipóteses restritivas em relação à forma funcional da demanda e ao padrão de competição setorial. Finalmente, vale notar que desconsideramos as relações entre setores e demais efeitos de equilíbrio geral. Espera-se que estudos futuros possam superar algumas dessas limitações e contribuir para um melhor entendimento das questões aqui analisadas.

---

<sup>4</sup> Ver, por exemplo, RBB Economics (2014).



Impactos da nova NR 12 nos custos industriais: Informações das empresas e entidades empresariais

**ABRAMEQ/ABICalçados:** A ABRAMEQ/ABICalçados enviou um levantamento com empresas de porte médio do setor de calçados. Segundo esse levantamento, para a produção de 2.000 pares de sapato por dia são necessárias 69 máquinas distintas que, juntas, teriam uma redução de custos da ordem de R\$ 218.500,00. O mercado é estimado em 4.000.000 de pares de sapato produzidos por dia, de modo que, proporcionalmente, a ABRAMEQ/ABICalçados estimou uma redução de custo para o setor em torno de R\$ 437.000.000,00.

**FIESP:** A FIESP enviou um conjunto de estimativas de redução de custo referente a diversos tópicos da NR-12 para um conjunto de 21 empresas em 11 setores da economia. A estimativa da FIESP é que as empresas pesquisadas tenham uma economia total de R\$ 1.338.546, distribuída por alteração na NR 12 da seguinte forma: “Exclusão da NR 12 para equipamentos estáticos, ferramentas portáteis e transportáveis” – R\$566.238,00; “As máquinas em conformidade com as normas técnicas internacionais passam a ser compatíveis com a NR 12” – R\$250.619,00; “Os sistemas robóticos, inclusive colaborativos, em conformidade com as normas internacionais passam a ser compatíveis com a NR 12” – R\$247.619,00; “As máquinas que estão em conformidade com a NBR 13852, em relação a riscos leves, passam a ser compatíveis com a NR 12” – R\$118.476,00; “Exclusão do item A do anexo 1 – distâncias de segurança com atendimento de normas técnicas vigentes” – R\$52.952,00; “Dispensa do projeto de fundação, fixação, amortecimento e nivelamento para a adequação da NR 12 em máquinas anteriores a Portaria 197/2010” – R\$38.310,00; “Dispensa do inventário e lay out de máquinas e equipamentos” – R\$18.381,00; “Instalação dos sistemas de segurança por profissionais habilitados ou capacitados passam a ser compatíveis com a NR 12” – R\$17.143,00; “Utilização de dispositivos de intertravamento alternativos não certificados passam a ser compatíveis com a NR 12” – R\$12.952,00; “Adequação a ergonomia de acordo com a NR 17 com ênfase à postos de trabalho” – R\$10.476,00; “A possibilidade da demarcação de áreas de circulação com marcos, balizas ou outros meios físicos passam a ser compatíveis com a NR 12” – R\$5.190,00; “As escadas, degraus, passarelas, rampas com largura mínima de 50cm anteriores a Portaria 197/2010 passam a ser aceitas pela NR 12” – R\$190,00.

**ABPA:** A ABPA enviou uma estimativa média da economia com a retirada de obrigatoriedade de adaptação dos principais equipamentos utilizados no setor de processamento de proteína animal, bem como o respectivo valor de aquisição destas máquinas (cutter, fatiadora, raio-X, linha Marel FHF, peneira rotativa e serra fita). Os valores estão elencados na tabela abaixo.



Tabela A1 – Estimativas do custo de adaptação para NR 12 atual de equipamentos de processamento de proteína animal.

<b>Equipamento</b>	<b>Custo de aquisição (R\$)</b>	<b>Custo de adaptação (R\$)</b>	<b>%</b>
Cutter	1.200.000	50.000	4,16
Fatiadora	600.000	40.000	6,66
Raio X	1.000.000	20.000	2,00
Linha FHF	4.000.000	350.000	8,75
Peneira rotativa	150.000	30.000	20,00
Serra de fita (média)	15.000	105.000	700,00

Fonte: ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal.

*FIESC*: A FIESC realizou um levantamento com amostra de 500 máquinas e equipamentos no setor metal-mecânico, no Estado de Santa Catarina, do custo de adequação destes equipamentos para as normas da NR 12. O custo médio observado foi de R\$ 39 mil por equipamento, sendo que as adequações tomariam mais de 3 anos até o cumprimento total da norma. No estudo “Análise Crítica e Econômica da Adequação de uma Máquina Empacotadora Importada à Norma Regulamentadora NR12” (Teixeira e Silva, 2013), os pesquisadores do Instituto Federal de Santa Catarina estimaram um custo de adaptação de máquina empacotadora importada, para atender às condições mínimas exigidas pela NR 12, em R\$ 6.454,00. Admitindo-se um custo de compra do modelo importado de R\$ 33 mil e que o equipamento similar nacional custa R\$ 65 mil, o mínimo necessário para a compra e adaptação às legislações brasileiras somaria um montante de R\$ 39.454.

*FIRJAN*: A FIRJAN apresentou dados de adequação à NR 12 referentes às indústrias de alimentos e bebidas, borracha e pneus, gráfica e embalagem, metal-mecânica e têxtil, conforme a Tabela A2. A Tabela A3 apresenta os dados consolidados, apresentando estimativas entre R\$ 28 mil e R\$ 98 mil para a adequação de máquinas nos setores avaliados.

A FIRJAN também apresentou uma estimativa da redução de custo para o Estado do Rio de Janeiro e para o Brasil com base na quantidade de indústrias e da receita líquida para empresas com 5 ou mais pessoas ocupadas. Os resultados estão apresentados na Tabela A4.



Tabela A2– Redução de custo por máquinas referente à nova NR 12 – estimativa da FIRJAN (parte 1).

Setor	Equipamento	Redução de custo por máquina (R\$)
Alimentos e bebidas	Empacotadora (Variopack Pro)	3.400,00
	Paletizadora (Modulpal)	3.900,00
	Despaletizadora (Modulpal)	3.900,00
	Enchedora (Modulfill)	4.500,00
	Linha de envase asséptica para sucos	13.900,00
Borracha e pneus	Moinho coxinador	13.900,00
	Moinho ou calandra de borracha	3.200,00
	Perfil de borracha (Duplex)	17.900,00
	Picador, extrusora, calandra, lavagem (Bambury)	8.700,00
	Aramas e perfil pneumático (Nakata)	3.200,00
	Montagem do pneu (TBM)	9.800,00
	Tesoura de borracha (Clemard)	3.200,00
	Prensa hidráulica de vulcanização 80 ton. (Harburg Freudemberger)	6.500,00
Gráfica e embalagem	Laminadora (Bobst)	4.900,00
	Impressora de rotogravura 9 colunas (Cerruti)	8.700,00
	Impressora flexográfica Beta 8 (Flexopower)	12.000,00
	Revisora (Profama)	3.100,00
	Parafinadeira (Comexi)	1.200,00
	Cortadeira (Profama)	1.580,00
	Máquina de provas (Profama)	1.200,00
	Máquina de stretch	800,00
	Máquina de corte e solda (Hudson Sharp)	3.900,00
	Máquina de pouch (Hece)	3.900,00
	Extrusora com 3 canhões (Carnevalli)	6.700,00
	Agitadores na preparação de serviço	1.200,00
	Máquina de clichê (JM Heaford)	3.600,00
	Guilhotina de papel (Guarani)	900,00
	Extrusora (Exba)	5.500,00
	Orientadora	1.900,00
	Torno – Romi 40 (Romi)	1.200,00
	Guilhotina 80 ton. (Newton)	1.200,00
	Solda (Selmec/Protótipo)	1.200,00
	Afiatriz (Ferramentaria)	1.200,00
Retífica (Tripet)	900,00	
Afiadora (Walter)	900,00	
Chaveteira	800,00	
Furadeira – KM30 (Kone)	750,00	
Fresa – Romi U-30 (Romi)	750,00	



Tabela A2– Redução de custo por máquinas referente à nova NR 12 – estimativa da FIRJAN (parte 2).

Setor	Equipamento	Redução de custo por máquina (R\$)	
Metal mecânica	Laminador (Quadruo/Demaq)	21.900,00	
	Refiladeira (Stamco)	9.800,00	
	Endireitador (Ungerer)	9.800,00	
	Trefila (Frolhing)	6.900,00	
	Dobradeira hidráulica (Asama)	4.700,00	
	Prensa de freio e embreagem 80 ton. (Bliss)	4.500,00	
	Prensa hidráulica 120 ton. (Himeca)	4.500,00	
	Injetora de metal – DCC160 (LKM)	4.200,00	
	Injetora de polímeros – 350-2000 CX (Kraus Maffei)	3.900,00	
	Calandra 4 metros (Verrina)	3.500,00	
	Torno CNC (Galaxy 10)	3.100,00	
	Balaceadora (Hoffman)	2.500,00	
	Plaina (Sulmecânica)	2.100,00	
	Retífica (Okuma)	2.100,00	
	Retífica BV (Ferramentaria)	1.600,00	
	Torno CNC (Romi)	1.500,00	
	Jato de granalha – LT60X (Metalcym)	1.400,00	
	Fresa (Bridgeport)	1.350,00	
	Torno – Romi 40 (Romi)	1.200,00	
	Guilhotina 80 ton. (Newton)	1.200,00	
	Solda (Selmec/Protótipo)	1.200,00	
	Afiatriz (Ferramentaria)	1.200,00	
	Retífica (Tripet)	900,00	
	Afiadora (Walter)	900,00	
	Chaveteira	800,00	
	Furadeira – KM30 (Kone)	750,00	
	Fresa – Romi U-30 (Romi)	750,00	
	Indústria têxtil	Rama (Texima)	12.000,00
		Tufting (Thom)	8.790,00
		Cortadeira de discos (Jolitex)	3.800,00
Navalhadeira		3.100,00	
Máquina de costura (Mitsubishi)		600,00	

Tabela A3 – Estimativas do custo de adaptação para NR 12 por setor – estimativas da FIRJAN.

Setor	Número de máquinas analisadas	Redução de custo nas máquinas analisadas (R\$)
Alimentos e bebidas	5	29.600,00
Borracha e pneus	8	66.400,00
Gráfica e embalagem	16	61.080,00
Metal mecânico	27	98.250,00
Têxtil	5	28.290,00



Tabela A4 – Estimativas do custo de adaptação para NR 12 para o Estado do Rio de Janeiro e Brasil - FIRJAN.

Setor	Número de estabelecimentos		Redução de custos no setor (R\$ 1.000.000)		Receita líquida de vendas industriais (5+ pess. ocupadas) (R\$ 1.000.000)		Percentual da redução de custos em relação à receita	
	RJ	BR	RJ	BR	RJ	BR	RJ	BR
Alimentos e bebidas	2.153	50.467	63,7	1.493,8	16.977,6	645.441,6	0,4%	0,2%
Borracha e pneus	114	3.052	7,6	202,7	3.433,7	26.993,2	0,2%	0,8%
Gráfica/embalagem	1.240	19.045	75,7	1.163,3	3.261,7	60.801,6	2,3%	1,9%
Metal mecânico	3.726	82.529	366,1	8.108,5	31.062,0	440.451,9	1,2%	1,8%
Têxtil	343	10.153	9,7	287,2	614,2	43.138,2	1,6%	0,7%
<b>Total</b>			<b>522,8</b>	<b>11.255,4</b>	<b>55.349,2</b>	<b>1.216.826</b>	<b>0,9%</b>	<b>0,9%</b>