

# INDICADORES INDUSTRIAIS RIO GRANDE DO SUL



## METOLOGIA

O objetivo da **Pesquisa dos Indicadores Industriais FIERGS/CNI** é promover a geração de índices que permitam acompanhar o desempenho da indústria gaúcha no curto prazo. Os índices produzidos servem como instrumento para avaliação da conjuntura econômica, ao identificar variações na atividade industrial. Não é objetivo da pesquisa estimar valores absolutos para as variáveis pesquisadas.

### 1. Histórico

A pesquisa dos Indicadores Industriais do Rio Grande do Sul foi criada em 1992 quando a Confederação Nacional da Indústria criou o Sistema Indicador Industrial, com o intuito de harmonizar as pesquisas estaduais e gerar indicadores nacionais para a indústria de transformação.

A seleção dos setores de atividade para compor a pesquisa baseou-se, inicialmente, no Censo Industrial do IBGE de 1985, considerando a importância relativa de cada setor para a produção industrial. Os setores de atividade foram classificados de acordo com a Classificação de Atividades Econômicas (CAE) de 1973.

Uma vez determinados os setores de atividade, a seleção das unidades de investigação baseou-se no Cadastro de Estabelecimentos Empregadores (CEE), do Ministério do Trabalho e Emprego.

Para a definição da unidade de investigação adotou-se o conceito de empresa industrial com sede regional, correspondente à união dos diversos estabelecimentos industriais de uma empresa em cada estado, com a condição de que estivessem classificados em um mesmo setor de atividade. Empresas que se enquadravam em mais de uma atividade no mesmo estado foram consideradas como unidades de investigação distintas.

Em 2006, houve uma revisão metodológica, que compreendeu a alteração do conceito de unidade de investigação, a atualização da classificação de atividades, a revisão dos critérios de seleção dos setores de atividade e das unidades do painel amostral, a atualização dos ponderadores utilizados, a mudança na base de cálculo dos indicadores (alterada para jan 2006=100) e a adequação dos deflatores à nova classificação de atividades.

O conceito de unidade de investigação passou a ser o de unidade local, entendendo-se por unidade local o espaço físico onde uma ou mais atividades econômicas são desenvolvidas. Os setores de atividade passaram a serem classificados de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, versão 1.0 (CNAE 1.0). Os setores de atividade a serem pesquisados foram selecionados com base na Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE referente ao ano de 2004. Para a seleção das unidades de investigação (unidades locais) continuou-se adotando o CEE.

A revisão metodológica não afetou a definição das variáveis – com exceção de “Remunerações pagas aos trabalhadores” –, o que permitiu retroagir as novas séries até 2001.

A variável “Remunerações pagas aos trabalhadores”, que substituiu a variável “Total de salários líquidos” em janeiro de 2006, foi redefinida conceitualmente, passando a incluir 13º salário, indenizações, gratificações, entre outros pagamentos, o que impossibilitou o encadeamento das duas séries.

Nesse momento, também foram atualizados os pesos utilizados para a obtenção do Índice de Desempenho Industrial (IDI) do RS, bem como dos setores de atividade. As séries foram retroagidas a janeiro de 2001 e encadeadas, quando possível, a janeiro de 1991.

Em 2008, a metodologia da pesquisa passou por três aperfeiçoamentos. O primeiro referiu-se à atualização dos ponderadores para a seleção dos setores de atividade, alterando o uso da PIA de 2004 para a média das PIAs de 2003 a 2005. O segundo referiu-se à alteração dos deflatores da variável “*Vendas reais*”, devido à nova classificação dos índices de preços no atacado (IPA) da Fundação Getúlio Vargas. Em terceiro lugar, modificou-se a base dos indicadores: de janeiro de 2006=100 para média de 2006=100.

Conseqüentemente, as séries históricas foram retroagidas até 2003, com exceção da variável referente aos dados de salários, cuja série iniciou-se em 2006.

Aproveitando a necessidade de se recalcularem as séries dos indicadores, realizou-se uma mudança no nome de algumas variáveis, com o objetivo de melhorar a compreensão de seu significado. A variável “*Vendas Totais*” passou a ser denominada “*Faturamento*”; “*Pessoal empregado total*” passou a ser denominada “*Emprego*”; e “*Remunerações pagas aos trabalhadores*” passou a ser denominada “*Massa salarial*”. Cabe ressaltar que se modificaram apenas os nomes das variáveis. Não houve alteração nas fórmulas de cálculo.

Em 2013, procedeu-se a nova atualização da classificação dos setores de atividade, adotando-se a versão 2.0 da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE 2.0).

Em decorrência desta atualização, a estrutura de ponderação foi redefinida, passando-se a adotar a média das PIAs de 2007 e 2008. As demais séries históricas na CNAE 2.0 foram retroagidas a 2003 e encadeadas a 1991 ou 2001, dependendo do caso.

Foram atualizados mais uma vez os pesos utilizados para a obtenção do Índice de Desempenho Industrial (IDI) do RS, bem como dos setores de atividade. Da mesma forma, as séries dos IDIs foram retroagidas a janeiro de 2003 e encadeadas conforme o caso a janeiro de 1991 ou janeiro de 2001.

## 2. Metodologia

As atividades econômicas na pesquisa Indicadores Industriais são definidas de acordo com a Classificação Nacional de Atividades Econômicas, versão 2.0 (CNAE 2.0),

enquadrando-se a unidade de investigação em um setor de atividade conforme o seu principal produto, em termos de faturamento.

### 2.1. Unidade de Investigação

A unidade de investigação da pesquisa são as unidades locais cuja atividade de maior receita é proveniente da atividade industrial. Entende-se por unidade local o espaço físico onde uma ou mais atividades econômicas são desenvolvidas. A unidade local corresponde a um endereço de atuação da empresa ou a um sufixo de CNPJ, no estado.

No caso de existir mais de um sufixo de CNPJ em um mesmo endereço, será considerada a existência de duas ou mais unidades locais de atuação da empresa. Portanto, o endereço de atuação pode ser único (empresa com uma única unidade local) ou múltiplo (empresa com várias unidades locais).

### 2.2. Âmbito

O âmbito da pesquisa compreende as unidades locais cuja principal atividade enquadra-se como uma das atividades da indústria, com no mínimo 20 pessoas ocupadas e que constam do Cadastro de Estabelecimentos Empregadores (CEE/MTE).

### 2.3. Critérios para seleção dos setores de atividade e do painel amostral

#### Seleção dos setores de atividades

O conjunto de setores pesquisados é selecionado conforme a sua importância na indústria de transformação do Estado, com base na participação do Valor da Transformação Industrial (VTI) e do Pessoal Ocupado (PO), tomando por base as médias das PIAs do biênio 2007-2008. Esse procedimento é feito em duas etapas:

- a) Listam-se as participações dos setores de atividade, em ordem decrescente de valor, para as variáveis VTI e PO;
- b) Selecionam-se os setores de atividade cujas participações acumuladas atinjam o mínimo de 70% do VTI ou 50% do PO;

Foram selecionados ainda, pela FIERGS, outros setores de atividade, por entender como importantes na estrutura industrial do Estado.

**Tabela 1 – Divisões Selecionadas**

Código CNAE 2.0	Descrição Atividade	Selecionado por		
		VTI	PO	FIERGS
10	Alimentos	X	X	-
11	Bebidas	-	-	X
12	Tabaco	X	-	-
13	Têxteis	-	-	X
14	Vestuário e acessórios	-	-	X
15	Couros e calçados	X	X	-
16	Produtos de madeira	-	-	X
18	Impressão e reproduções de gravações	-	-	X
19	Coque, derivados do petróleo e de biocomb.	-	-	X
20	Produtos químicos	X	-	-
22	Produtos de borracha e de material plástico	-	-	X
24	Metalurgia	-	-	X
25	Produtos de metal	X	X	-
26	Eq.de informática, prod. eletrônicos e óticos	-	-	X
27	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	-	-	X
28	Máquinas e equipamentos	X	X	-
29	Veículos automotores	X	-	-
31	Fabricação de Móveis	-	-	X

Além dos setores selecionados, foram incorporados ao painel os seguintes desdobramentos das divisões a seguir.

- ✓ **Divisão 15:** couro e calçados;
- ✓ **Divisão 22:** borracha;
- ✓ **Divisão 28:** máquinas agrícolas.

Em razão de sigilo, as divisões 19 (Fabricação de Coque, derivados do petróleo e de biocombustíveis) e 20 (Produtos químicos) serão divulgadas agrupadas através do segmento Químicos, derivados de petróleo e biocombustíveis, respeitando os pesos de cada divisão na PIA. Na divisão 19, uma única empresa detém a quase totalidade do setor.

### Seleção do painel amostral

Uma vez definidos os setores de atividade a serem pesquisados, a seleção das unidades informantes do painel amostral é feita com base na variável referente ao número de empregados do cadastro CEE/MTE, utilizando-se o seguinte critério:

- a) Listam-se, para cada setor de atividade industrial pesquisado, as unidades locais constantes no CEE/MTE, em ordem decrescente do número de empregados;
- b) No caso do setor de atividade ter sido escolhido pelo critério de VTI, selecionam-se todas as unidades do setor em questão cujo percentual acumulado de número de empregados alcance 60% do total do mesmo;
- c) No caso do setor de atividade ter sido escolhido pelo critério de PO ou pela FIERGS, selecionam-se todas as unidades do setor em questão cujo percentual acumulado de número de

empregados alcance 40% do total do mesmo.

A relação de unidades de investigação a serem selecionadas é atualizada anualmente, conforme as versões do cadastro CEE/MTE.

**Tabela 2 – Seleção do painel amostral - % do número de empregados**

Código CNAE 2.0	Descrição Atividade	Critério de seleção
10	Alimentos	60%
11	Bebidas	40%
12	Tabaco	60%
13	Têxteis	40%
14	Vestuário e acessórios	40%
15	Couros e calçados	60%
16	Produtos de madeira	40%
18	Impressão e reproduções de gravações	40%
19	Coque, derivados do petróleo e de biocomb.	40%
20	Produtos químicos	60%
22	Produtos de borracha e de material plástico	60%
24	Metalurgia	40%
25	Produtos de metal	60%
26	Eq.de informática, prod. eletrônicos e óticos	40%
27	Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	40%
28	Máquinas e equipamentos	60%
29	Veículos automotores	60%
31	Fabricação de Móveis	40%

### **2.4. Conceituação das Variáveis**

As variáveis a seguir listadas representam o mínimo que se entende necessário para a produção de indicadores de conjuntura.

### Faturamento

Valor total do faturamento da unidade local selecionada. Isto é, o valor do faturamento líquido da unidade local exclusive IPI, nas condições FOB - fábrica - referente a produtos industrializados no endereço de atuação da empresa, e vendidos nas condições usuais aos clientes.

Estão incluídos os valores sem IPI relativos: às saídas para o estado/vendas de produção do estabelecimento, às saídas para outros estados/vendas de produção do estabelecimento e às saídas para o exterior/vendas de produção do estabelecimento da Guia de Informação e Apuração do ICMS.

Estão excluídos, se existentes, os valores relativos: às transferências entre unidades locais da mesma empresa, às vendas de produtos recebidos de outras unidades locais da mesma empresa, às receitas provenientes

de prestações de serviços, às vendas de ativo fixo, às vendas de matérias primas beneficiadas, etc.

### **Compras industriais**

Representam as compras de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes (inclui material de embalagem, combustíveis usados como matéria-prima e lubrificantes), adquiridos para processamento na produção. Em outras palavras, engloba à totalidade das compras efetuadas no mês de referência, ao valor do custo de aquisição, incluindo armazenagem, fretes, seguros e outras despesas inerentes, mesmo que tenham sido cobradas à parte do valor das mercadorias, deduzidas de ICMS e IPI quando recuperados.

Estão incluídos os valores sem IPI relativos: às entradas no estado/compras para industrialização, às entradas de outros estados/compras para industrialização e às entradas do exterior/compras para industrialização da Guia de Informação e Apuração do ICMS. Estão excluídas as compras de mercadorias adquiridas para revenda.

### **Emprego**

Corresponde ao número total de pessoas empregadas em atividade na unidade local no último dia do mês de referência da pesquisa, remuneradas diretamente pela empresa, com ou sem vínculo empregatício, com contrato de trabalho por tempo indeterminado ou temporário, ligadas ou não ao processo produtivo.

Devem ser incluídas as pessoas que, na ocasião da apuração, estejam temporariamente ausentes, a exemplo das pessoas em gozo de férias, licenças, seguros por acidentes etc., desde que afastadas do serviço ativo por prazo não superior a 30 dias.

São excluídos os membros do conselho administrativo, diretor ou fiscal que não desenvolveram qualquer outra atividade na empresa, os estagiários, os autônomos e o pessoal que trabalha dentro da empresa, mas é remunerado por outras empresas.

### **Horas trabalhadas na produção**

Número de horas trabalhadas pelo pessoal empregado na produção. São excluídas as horas pagas, mas não efetivamente trabalhadas, como descanso semanal

remunerado, férias, inclusive quando coletivas, as referentes ao período de afastamento por acidente de trabalho ou licença médica, etc.

### **Massa salarial**

Valor da remuneração total referente ao trabalho desenvolvido pelo pessoal empregado total da unidade local no mês de referência da pesquisa. São incluídos:

- ✓ Valor dos salários;
- ✓ Valor das horas-extras;
- ✓ Valor do 13º salário (ou parcela deste) no mês de referência da pesquisa;
- ✓ Valor do aviso prévio;
- ✓ Valor de férias;
- ✓ Valores pagos a título de rescisão de contrato;
- ✓ Comissões e percentagens;
- ✓ Abonos;
- ✓ Ajuda de custo de representação, educação e auxílio-funeral;
- ✓ Gratificações ajustadas expressa ou tacitamente, tais como as de balanço anual, tempo de serviço e de função ou cargo de confiança;
- ✓ Prêmios contratuais ou habituais de produtividade, assiduidade, etc;
- ✓ Participação nos lucros distribuídos aos empregados;
- ✓ Adicionais de serviços perigosos, noturnos e insalubres;
- ✓ Salário-família;
- ✓ Salário-maternidade, enfermidade, etc;
- ✓ Remuneração de 10 dias de férias em dobro (abono de férias: 1/3 do período);
- ✓ Remuneração compensatória do banco de horas.

Como o objetivo da variável é captar a variação do poder de compra dos trabalhadores na indústria, são excluídos os encargos sobre a folha de pagamentos arcados pelo empregador e que não são destinados aos trabalhadores, como INSS (parcela do empregador), FGTS, contribuição para o Sistema S, contribuição para o INCRA, Seguro Acidente do Trabalho (SAT) e Contribuição para o Salário-Educação.

### **Utilização da Capacidade Instalada**

Parcela da capacidade de produção operacional, em condições normais de



funcionamento, que foi utilizada no mês. É expressa em percentual. O valor informado não deverá ultrapassar os 100%, que corresponde à utilização máxima da capacidade instalada.

## 2.5. Coleta e crítica dos dados

A coleta dos dados é realizada mensalmente por meio de questionário respondido pelas empresas por meio eletrônico (site da FIERGS ou e-mail). Existem dois procedimentos básicos de crítica dos dados da pesquisa: na entrada de dados e na geração dos resultados.

No momento da digitação do questionário, o sistema efetua uma série de críticas de consistência, permitindo ao analista investigar possíveis erros de informação ou resultados atípicos para determinada unidade de investigação. Um conjunto de relatórios emitidos pelo sistema permite que novas críticas sejam efetuadas após a geração dos resultados agregados, com base na comparação com os dados passados.

Como a pesquisa trabalha com um cronograma razoavelmente rígido de divulgação dos resultados, permite-se a alteração dos resultados passados até 6 meses. Essas alterações podem dever-se a acertos de informações por parte dos informantes ou à inclusão de dados de unidades que não responderam dentro do prazo previsto.

## 2.6. Indicadores

São representadas por índices de base fixa, calculados a partir da variação média dos valores apurados as variáveis: Faturamento, Compras, Horas trabalhadas na produção, Emprego e Massa salarial. Para isso utiliza-se um painel comparado, o que exige que as empresas participantes no mês  $t$  tenham respondido à pesquisa também no mês  $t-1$ .

A variável Utilização da capacidade instalada – divulgada como um percentual – é a média ponderada dos percentuais de utilização de cada unidade local. Nesse caso, não se utiliza um painel comparado. A média é calculada com base em todas as empresas respondentes no mês em questão.

Os resultados agregados do total da indústria são obtidos utilizando o sistema de pesos associado a cada variável. Estes pesos são obtidos na Pesquisa Industrial Anual do IBGE para a indústria de transformação, obedecida à relação exposta na tabela a seguir.

**Tabela 3 – Indicadores e ponderadores**

Variável pesquisada	Ponderador PIA (IBGE) e SIGLA
Faturamento	Receita líquida de vendas (RLV_IND)
Emprego	Pessoal ocupado em 31/12 (PO)
Horas trabalhadas na produção	Pessoal ocupado em 31/12 (PO)
Massa salarial	Salários, retiradas e outras remun. (SRR)
Compras industriais	Cons. de matérias-primas, materiais auxiliares e componentes
Utilização da capacidade instalada	Pessoal ocupado em 31/12 (PO)

O fator de ponderação é determinado pela participação de cada divisão 2 dígitos da CNAE pesquisada no total da indústria de transformação através das informações das PIA – média de 2007 e 2008.

## 2.7. Métodos de cálculo

### Cálculo do índice de base fixa dos setores de atividade industrial

Os índices de base fixa de cada setor de atividade para o mês de referência  $t$ , são obtidos por meio da relação:

$$IBF_s^t = IBF_s^{t-1} \cdot R_s^t \quad (1)$$

em que:

$IBF_s^t$  é o índice de base fixa da variável em questão do setor de atividade  $s$ , no mês de referência  $t$ ;

$IBF_s^{t-1}$  é o índice de base fixa da variável em questão do setor de atividade  $s$ , no mês de referência  $t-1$ ;

$R_s^t$  é a razão entre os valores da variável em questão do setor de atividade  $s$ , entre os meses  $t$  e  $t-1$ .

### Índice de base fixa do setor industrial do Rio Grande do Sul

Os índices de base fixa para a indústria de transformação gaúcha, no mês de referência  $t$ , são obtidos por meio da relação:

$$IBF_{RS}^t = \sum_{s=1}^n IBF_{sRS}^t \cdot W_{sRS} \quad (2)$$

em que:

$IBF_{RS}^t$  é o índice de base fixa da variável para a indústria de transformação, no mês de referência  $t$ ;

$IBF_{sRS}^t$  é o índice de base fixa da variável em questão do setor de atividade  $s$ , no mês de referência  $t-1$ .

$W_{sRS}$  é o peso do setor de atividade  $s$  perante o conjunto de setores pesquisados, sendo  $\sum_{s=1}^n W_{sRS} = 1$ , onde  $n$  é o número de setores que compõem o resultado do Estado.

### Cálculo dos indicadores reais

Os deflatores utilizados para a geração dos resultados reais das variáveis Faturamento e Compras são os Índices de Preços por Atacado (IPA-OG) do respectivo setor de atividade, elaborados pela Fundação Getúlio Vargas (FGV). Para a variável Massa salarial real, o deflator usado é o Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) – Porto Alegre, elaborado pelo IBGE, independente do setor.

Para cada setor de atividade, os índices reais são construídos a partir dos valores reais conforme descrição abaixo:

$$F^r = \frac{F^n}{IPA} \text{ e } MS^r = \frac{MS^n}{INPC(POA)} \quad (3)$$

em que:

$F^r$  é o faturamento real ou as compras reais;

$F^n$  é o faturamento nominal ou as compras nominais;

$MS^r$  é a massa salarial real;

$MS^n$  é a massa salarial nominal.

Os índices reais são calculados de maneira análoga aos índices nominais. A diferença é a utilização dos valores reais em substituição aos valores nominais na construção dos índices setoriais (equação 1).

### Utilização da capacidade instalada do setor de atividade.

O percentual médio de Utilização da Capacidade Instalada (UCI) no setor de atividade  $s$  é obtido por meio da média ponderada dos percentuais de utilização reportados por cada unidade local.

O peso é dado pelo número de horas trabalhadas na produção – usada como *proxy* da produção –, considerando as informações fornecidas por cada unidade informante desse setor de atividade no mês de referência  $t$ .

### Utilização da capacidade instalada da indústria de transformação

O percentual médio de UCI do setor de atividade estadual  $s$ , no mês de referência  $t$ , é o percentual médio das UCI do setor  $s$  participante da pesquisa no mês  $t$ , ponderado pelo peso do setor no pessoal ocupado apurado com base na média das PIAs de 2007 a 2008.

$$UCI_{RS}^t = \sum_{s=1}^n UCI_{sRS}^t \cdot W_{sRS} \quad (4)$$

em que:

$UCI_{RS}^t$  é o percentual médio de UCI para a indústria de transformação gaúcha no mês de referência  $t$ ;

$UCI_{sRS}^t$  é o percentual médio de UCI do setor de atividade  $s$  para o mês de referência  $t$ ;

$W_{sRS}$  é a participação do setor de atividade  $s$  na média do número de pessoal ocupado em 31 de dezembro perante os  $n$  setores pesquisados, sendo que  $\sum_{s=1}^n W_{sRS} = 1$ .

### **2.8. Deflatores**

Os deflatores utilizados para geração das séries reais de faturamento e compras são os Índices de Preços por Atacado (IPA-OG), elaborados pela Fundação Getúlio Vargas. Para a variável massa salarial, é utilizado como deflator o INPC – Porto Alegre, elaborado pelo IBGE.

Quanto ao IPA, que está na classificação antiga, ele é reponderado, buscando-se aproximá-lo da nova classificação. Para isso, se associa a cada 3 dígitos da classificação CNAE o IPA que mais se aproxima da atividade industrial em questão, formando-se o deflator no nível de 2 dígitos como uma recomposição dos níveis de 3 dígitos. Reconhece-se a limitação de tal procedimento, embora seja o único atualmente disponível.

Espera-se que num futuro próximo o IBGE gere índices de preços ao produtor, com base nas variáveis monetárias e de produção física da Pesquisa Industrial Anual.

### 3. Índice de Desempenho Industrial do Rio Grande do Sul (IDI/RS)

O Índice de desempenho Industrial do Rio Grande do Sul (IDI/RS) é um indicador construído com o objetivo de aferir o nível de atividade da indústria de transformação do Rio Grande do Sul - expressa na forma de produção, empregos e geração de fluxos de renda. Este indicador é, portanto, uma espécie de termômetro acerca dos múltiplos aspectos que se verificam nas operações correntes das empresas industriais gaúchas.

O IDI/RS é construído a partir da influência conjunta das variáveis: Faturamento, Compras, Horas Trabalhadas, Massa salarial, Utilização da Capacidade Instalada e Emprego. O mesmo procedimento é utilizado para determinar os IDIs setoriais dos diferentes gêneros que são relevantes na matriz produtiva da indústria de transformação do RS.

Em janeiro de 2013, os pesos das variáveis para cálculo do IDI passaram por sua terceira atualização.

#### 3.1. Cálculo do IDI/RS

A construção de índices está baseada, basicamente, na aplicação de técnicas estatísticas multivariadas exploratórias de sintetização da estrutura de variabilidade dos dados. Em geral, estes métodos possuem um grande apelo prático, pois em sua grande maioria independem do conhecimento da forma matemática da distribuição de probabilidades geradoras dos dados amostrais. Normalmente, as variáveis são relacionadas entre si e uma estrutura com muitas variáveis torna complicada a análise global a partir de estatísticas univariadas.

A técnica utilizada na construção dos Índices de Desempenho Industrial do Estado do Rio Grande do Sul foi a Análise de Componentes Principais (PCA). Seu objetivo principal é o de explicar a estrutura de variância e covariância de um vetor aleatório, composto de  $p$  variáveis aleatórias (indicadores pesquisados: faturamento, compras, massa salarial, emprego, UCI, horas trabalhadas na produção), através da construção de combinações lineares das variáveis originais. Estas combinações lineares são chamadas de componentes principais e são não correlacionadas entre si (são independentes).

O que se objetiva é criar  $m$  componentes principais, onde  $m < p$  variáveis. A técnica

consiste na redução da dimensão dos dados coletados, mantendo-se boa parte da variabilidade original explicada pelas  $m$  primeiras componentes principais.

A qualidade desta aproximação da variabilidade depende no nível de correlação entre as variáveis e do número de componentes utilizadas. Como na construção de índices, utiliza-se somente a primeira componente principal, esperando-se que esta represente a maior parte da variabilidade original.

A obtenção das componentes principais envolve a decomposição da matriz de covariâncias do vetor aleatório de interesse. Uma vez determinadas as componentes principais, os seus valores numéricos, denominados escores, podem ser calculados para cada elemento amostral. Deste modo, os valores de cada componente podem ser analisados usando-se técnicas estatísticas usuais, como análise de regressão ou análise de variância, por exemplo.

As variáveis coletadas pela equipe de Assessoria Econômica da FIERGS dividem-se em dois grupos: Monetárias e Não Monetárias. Estas variáveis foram previamente trabalhadas e transformadas em uma série histórica de números índices. Quanto as variáveis monetárias, estas também foram previamente deflacionadas a fim de poderem ser corretamente analisadas. As variáveis deste estudo são: **monetárias** (faturamento real; massa salarial real; valor total de compras) e **não monetárias** (emprego; horas trabalhadas na produção; utilização da capacidade instalada).

Constituíram-se Índices para 21 setores e subsetores da Indústria do Estado do Rio Grande do Sul, conforme tabela 4. Além da criação de um Índice de Desempenho para cada setor, foi elaborado um Índice Geral Agregado, totalizando a confecção de 22 Índices.

A proporção da variância total de  $X$  que é explicada pela primeira componente principal ( $Y_1$ ) é definida como:

$$\frac{Var[Y_1]}{Var[X]} = \frac{\lambda_1}{\text{Traço}(\sum_{(p \times p)})} = \frac{\lambda_1}{\sum_{i=1}^p \lambda_i}$$

sendo  $\lambda_1$  = autovalor associado à primeira componente e  $\sum_{i=1}^p \lambda_i$  = somatório dos

autovalores associados as  $p$  componentes principais.

Assim, como a primeira componente sozinha agrega a maior parte da variabilidade original do vetor aleatório  $X$ , ela é basicamente um índice de desempenho global. Sua interpretação varia de caso a caso de acordo com a magnitude dos pesos atribuídos a cada variável.

Outra medida utilizada para verificar a adequação do modelo é o coeficiente *Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* (KMO). Este coeficiente consiste em mensurar se a inversa da matriz de correlação se aproxima de uma matriz diagonal. O coeficiente é definido por:

$$KMO = \frac{\sum_{i \neq j} R_{ij}^2}{\sum_{i \neq j} R_{ij}^2 + \sum_{i \neq j} Q_{ij}^2}$$

sendo  $R_{ij}$  a correlação entre as variáveis  $X_i$  e  $X_j$  e  $Q_{ij}$  correlação parcial entre as variáveis  $X_i$  e  $X_j$ .

De maneira geral, valores entre 0,5 e 1,0 são desejáveis, indicando que os dados estão adequados à análise de componentes principais.

**Tabela 4 – Setores pesquisados nos Indicadores Industriais do RS**

Código CNAE 2.0	Descrição Atividade
C	Indústria de transformação
10	Alimentos
11	Bebidas
12	Tabaco
13	Têxteis
14	Vestuário e acessórios
15	Couros e calçados
	Couros
	Calçados
16	Madeira
18	Impressão e reprodução
20	Químicos, der. de petróleo e biocomb.
22	Borracha e plásticos
	Borracha
24	Metalurgia
25	Produtos de metal
26	Informática, eletrônicos e óticos
27	Máquinas e materiais elétricos
28	Máquinas e equipamentos
	Máquinas agrícolas
29	Veículos automotores
31	Móveis

## 3.2. Resultados

Para a elaboração do IDI da indústria total e de cada setor utilizou-se séries históricas de números índices de janeiro de 2003 a dezembro de 2012 em duas etapas:

1ª) Para obtenção dos IDI/RS mensais de janeiro de 2003 a dezembro de 2005, foram utilizados os pesos (escores) obtidos pelas séries dos indicadores (de janeiro a de 2003 a dezembro de 2012) sem a variável massa salarial, pois sua série inicia em janeiro de 2006;

2ª) A partir de janeiro de 2006, os pesos utilizados foram obtidos das séries com todos indicadores também de janeiro de 2003 a dezembro de 2012. A variável massa salarial, que inicia sua série em janeiro de 2006, foi retroagida a janeiro de 2003 (apenas para estimar os escores), utilizando a variável pesquisada anteriormente, Total dos salários líquidos, como base (*proxy*) para o encadeamento.

O anexo 1 apresenta as tabelas 6 a 11, em que são exibidos os resumos dos resultados por setor da Indústria do Estado do Rio Grande do Sul. No primeiro caso, (tabelas 6,7 e 8) sem a massa salarial e no segundo (tabelas 9, 10 e 11) com todos os indicadores.

Dessa forma, os Índices de Desempenho Industrial do Estado do Rio Grande do Sul serão obtidos a partir da média ponderada dos pesos atribuídos a cada uma das variáveis pela primeira Componente Principal. As tabelas do anexo 1 apresentam os escores atribuídos pela Componente Principal bem como os pesos ponderados para cada um dos setores industriais.

Vale destacar que após uma análise inicial dos dados coletados, através do cálculo das componentes principais, observaram-se algumas baixas correlações ou correlações negativas entre variáveis onde, segundo parâmetros teóricos, correlações positivas deveriam ser obtidas. Em função disso, em alguns setores, variáveis foram retiradas do modelo. Assim, de acordo com cada caso, nem todas as variáveis podem estar presentes no cálculo do escore final.

Para fins de exemplificação, o Índice de Desempenho Industrial do Rio Grande do Sul para o total da indústria será calculado pelas seguintes fórmulas:



### DE JAN/2003 A DEZ/2005

$IDI/RS = 0,339 \times \text{emprego} + 0,223 \times \text{horas trabalhadas na produção} + 0,217 \times \text{utilização da capacidade instalada} + 0,203 \times \text{faturamento real} + 0,204 \times \text{compras totais}.$

### DE JANEIRO DE 2006 EM DIANTE

$IDI/RS = 0,154 \times \text{emprego} + 0,207 \times \text{horas trabalhadas na produção} + 0,201 \times \text{utilização da capacidade instalada} + 0,190 \times \text{faturamento real} + 0,059 \times \text{massa salarial} + 0,190 \times \text{compras totais}.$

A UCI, que originalmente é divulgada em grau médio, para fins de cálculo do IDI é transformada em número índice com base fixa na média do ano 2006 igual a 100.

### 3.3. Encadeamento

Além da construção dos índices para o período da série de janeiro de 2003 em diante, foram calculados índices também para os períodos 1991 ou, no caso de alguns setores, 1991/2001/2003 (relativos à série anterior da mesma pesquisa com a classificação antiga CNAE 1.0). O procedimento adotado para o encadeamento das séries antigas para às novas, nos casos onde houve aderência entre os resultados, utilizou como elo a relação entre os índices de janeiro de 2003 nas duas séries. A vantagem desse procedimento é a preservação da variação mês/mês anterior.

$$E = \frac{I_{jan\ 03}^N}{I_{jan\ 03}^V}$$

em que:  $E$  denota o valor que servirá para ajustar a série antiga à nova;  $I_{jan\ 03}^N$  é o valor de janeiro de 2003, primeiro mês comum às duas séries, da nova série, cuja base é 2006=100;  $I_{jan\ 03}^V$  é o valor de janeiro de 2003 da série antiga, cuja base também é 2006=100.

Por fim, multiplica-se o valor  $E$ , que é uma constante, a todos os índices da série antiga, ou seja, apenas para os meses anteriores a janeiro de 2003, conforme a expressão a seguir. A partir de janeiro de 2003 vale a nova série.

$$\frac{I_m}{n} = \frac{I_m}{v} * E$$

em que:  $I_{m/n}$  é o índice, para um determinado mês da série antiga, encadeado; e  $I_{m/v}$  é o índice, para um determinado mês da série antiga que se quer encadear.

Têm-se então, as duas séries sob a mesma base de comparação (2006=100). A

maioria dos setores existentes pode ser encadeada para a construção de uma série iniciada em 1991 ou 2001.

A tabela 5 demonstra o início da série para cada setor de atividade industrial do RS.

**Tabela 5 – Início da série por setores industriais**

	Início da Série
C Indústria de transformação	Janeiro de 1991
10 Alimentos	Janeiro de 1991
11 Bebidas	Janeiro de 1991
12 Tabaco	Janeiro de 2001
13 Têxteis	Janeiro de 1991
14 Vestuário e acessórios	Janeiro de 2001
15 Couros e calçados	Janeiro de 2001
Couros	Janeiro de 1991
Calçados	Janeiro de 1991
16 Madeira	Janeiro de 1991
18 Impressão e reprodução	Janeiro de 2003
20 Químicos, der. de petróleo e biocomb.	Janeiro de 2001
22 Borracha e plásticos	Janeiro de 2001
Borracha	Janeiro de 1991
24 Metalurgia	Janeiro de 2001
25 Produtos de metal	Janeiro de 1991
26 Informática, eletrônicos e óticos	Janeiro de 2003
27 Máquinas e materiais elétricos	Janeiro de 2001
28 Máquinas e equipamentos	Janeiro de 1991
Máquinas agrícolas	Janeiro de 1991
29 Veículos automotores	Janeiro de 1991
31 Móveis	Janeiro de 1991

### 3.4. Dessazonalização

Os Indicadores Industriais são dessazonalizados utilizando-se o modelo conhecido como TRAMO/SEATS (*Time series Regression with ARIMA noise, Missing values and Outliers e Signal Extraction in ARIMA Times Series*). O procedimento é realizado em duas etapas. Na primeira etapa, realizada todo início de ano, são identificados o modelo e os coeficientes com base nas séries completas (janeiro a dezembro) dos últimos dez anos. Na segunda etapa, o modelo e os coeficientes estimados ficam constantes.

Para as variáveis IDI/RS, Faturamento, Horas Trabalhadas na Produção e Compras, o procedimento leva em conta o número de dias úteis de cada mês, considerando, inclusive os feriados móveis.

No caso do emprego, da massa salarial e da UCI, os mesmos não são considerados. A dessazonalização é realizada apenas para os indicadores agregados. Ou seja, não é efetuada setorialmente.

## ANEXO 1: Resumo do Cálculo dos Pesos do IDI/RS

**Tabela 6 – KMO, Autovalor<sup>1</sup> e Percentual da Variância Explicada (% Var)<sup>1</sup> nos Setores da Indústria do RS<sup>2</sup> – jan/2003 a dez/2005**

	Autovalor	KMO	Variância explicada
C Indústria de transformação	3,515	0,850	70,3%
10 Alimentos	2,251	0,576	45,0%
11 Bebidas	2,321	0,555	58,0%
12 Tabaco	2,744	0,568	68,6%
13 Têxteis	2,435	0,608	48,7%
14 Vestuário e acessórios	1,970	0,437	39,4%
15 Couros e calçados	2,505	0,541	50,1%
Couros	3,093	0,734	77,3%
Calçados	2,320	0,490	46,5%
16 Madeira	2,770	0,599	55,4%
18 Impressão e reprodução	2,341	0,624	58,5%
20 Químicos, der. de petróleo e biocomb.	3,083	0,720	61,7%
22 Borracha e plásticos	3,331	0,845	66,6%
Borracha	3,193	0,823	63,9%
24 Metalurgia	3,397	0,808	67,9%
25 Produtos de metal	3,542	0,805	70,8%
26 Informática, eletrônicos e óticos	2,503	0,560	50,0%
27 Máquinas e materiais elétricos	2,780	0,709	55,7%
28 Máquinas e equipamentos	3,691	0,757	73,8%
Máquinas agrícolas	3,878	0,872	77,6%
29 Veículos automotores	3,774	0,857	75,5%
31 Móveis	3,249	0,763	65,0%

<sup>1</sup> Relativos à primeira Componente Principal. <sup>2</sup> Resultados sem a Massa salarial.

**Tabela 7 – Escores da 1ª Componente Principal utilizados para a geração dos IDIs de jan/2003 a dez/2005**

	Emprego	Horas trabalhadas	UCI	Faturamento real	Massa salarial	Compras industriais
C Indústria de transformação	0,339	0,495	0,482	0,451	0,000	0,452
10 Alimentos	0,176	0,160	0,468	0,585	0,000	0,618
11 Bebidas	0,570	0,542	0,000	0,529	0,000	0,319
12 Tabaco	-0,571	-0,586	0,000	-0,270	0,000	-0,507
13 Têxteis	0,361	0,388	0,477	0,581	0,000	0,392
14 Vestuário e acessórios	0,515	0,621	0,257	0,479	0,000	0,230
15 Couros e calçados	0,433	0,520	0,244	0,418	0,000	0,554
Couros	0,477	0,493	0,000	0,519	0,000	0,511
Calçados	0,389	0,499	0,343	0,438	0,000	0,538
16 Madeira	0,517	0,520	0,279	0,341	0,000	0,518
18 Impressão e reprodução	0,504	0,589	0,000	0,382	0,000	0,503
20 Químicos, der. de petróleo e biocomb.	0,333	0,464	0,476	0,462	0,000	0,484
22 Borracha e plásticos	0,431	0,498	0,444	0,441	0,000	0,416
Borracha	0,354	0,503	0,441	0,510	0,000	0,410
24 Metalurgia	0,339	0,467	0,452	0,474	0,000	0,488
25 Produtos de metal	0,423	0,477	0,462	0,479	0,000	0,389
26 Informática, eletrônicos e óticos	0,565	0,000	0,000	0,581	0,000	0,584
27 Máquinas e materiais elétricos	0,514	0,536	0,463	0,359	0,000	0,325
28 Máquinas e equipamentos	0,427	0,489	0,423	0,430	0,000	0,464
Máquinas agrícolas	0,424	0,455	0,466	0,428	0,000	0,462
29 Veículos automotores	0,464	0,476	0,322	0,459	0,000	0,493
31 Móveis	0,427	0,338	0,431	0,521	0,000	0,496

**Tabela 8 – Pesos padronizados da 1ª Componente Principal utilizados para a geração dos IDIs jan/2003 a dez/2005**

	Emprego	Horas trabalhadas	UCI	Faturamento real	Massa salarial	Compras industriais
C Indústria de transformação	0,153	0,223	0,217	0,203	0,000	0,204
10 Alimentos	0,088	0,080	0,233	0,291	0,000	0,308
11 Bebidas	0,291	0,277	0,000	0,270	0,000	0,163
12 Tabaco	0,295	0,303	0,000	0,140	0,000	0,262
13 Têxteis	0,164	0,176	0,217	0,264	0,000	0,178
14 Vestuário e acessórios	0,245	0,295	0,122	0,228	0,000	0,109
15 Couros e calçados	0,200	0,240	0,112	0,193	0,000	0,255
Couros	0,239	0,247	0,000	0,260	0,000	0,256
Calçados	0,176	0,226	0,155	0,198	0,000	0,244
16 Madeira	0,238	0,239	0,128	0,157	0,000	0,238
18 Impressão e reprodução	0,255	0,298	0,000	0,193	0,000	0,254
20 Químicos, der. de petróleo e biocomb.	0,150	0,209	0,215	0,208	0,000	0,218
22 Borracha e plásticos	0,193	0,223	0,199	0,198	0,000	0,187
Borracha	0,160	0,227	0,199	0,230	0,000	0,185
24 Metalurgia	0,153	0,210	0,204	0,214	0,000	0,220
25 Produtos de metal	0,190	0,214	0,207	0,215	0,000	0,174
26 Informática, eletrônicos e óticos	0,327	0,000	0,000	0,336	0,000	0,338
27 Máquinas e materiais elétricos	0,234	0,244	0,211	0,163	0,000	0,148
28 Máquinas e equipamentos	0,191	0,219	0,189	0,193	0,000	0,208
Máquinas agrícolas	0,190	0,204	0,209	0,191	0,000	0,207
29 Veículos automotores	0,210	0,215	0,145	0,207	0,000	0,223
31 Móveis	0,193	0,153	0,195	0,235	0,000	0,224

**Tabela 9 – KMO, Autovalor<sup>1</sup> e Percentual da Variância Explicada (% Var)<sup>1</sup> nos Setores da Indústria do RS – a partir de janeiro de 2006**

	Autovalor	KMO	Variância explicada
C Indústria de transformação	3,537	0,700	58,9%
10 Alimentos	2,486	0,567	49,7%
11 Bebidas	3,156	0,689	63,1%
12 Tabaco	3,388	0,686	67,8%
13 Têxteis	2,435	0,608	48,7%
14 Vestuário e acessórios	1,970	0,437	39,4%
15 Couros e calçados	3,100	0,659	51,7%
Couros	3,093	0,734	77,3%
Calçados	2,899	0,626	48,3%
16 Madeira	2,770	0,599	55,4%
18 Impressão e reprodução	2,544	0,672	50,9%
20 Químicos, der. de petróleo e biocomb.	3,083	0,720	61,7%
22 Borracha e plásticos	3,331	0,845	66,6%
Borracha	3,301	0,833	55,0%
24 Metalurgia	3,397	0,808	67,9%
25 Produtos de metal	4,108	0,813	68,5%
26 Informática, eletrônicos e óticos	3,183	0,761	63,7%
27 Máquinas e materiais elétricos	3,235	0,760	53,9%
28 Máquinas e equipamentos	4,144	0,734	69,1%
Máquinas agrícolas	4,127	0,775	68,8%
29 Veículos automotores	3,774	0,857	75,5%
31 Móveis	3,772	0,753	62,9%

<sup>1</sup> Relativos à primeira Componente Principal.

**Tabela 10 – Escores da 1ª Componente Principal utilizados para a geração dos IDIs a partir de janeiro de 2006**

	Emprego	Horas trabalhadas	UCI	Faturamento real	Massa salarial	Compras industriais
C Indústria de transformação	0,360	0,485	0,470	0,446	0,138	0,444
10 Alimentos	0,584	0,597	0,000	0,102	0,492	0,223
11 Bebidas	0,520	0,475	0,000	0,418	0,530	0,219
12 Tabaco	0,506	0,523	0,000	0,244	0,461	0,446
13 Têxteis	0,361	0,388	0,477	0,581	0,000	0,392
14 Vestuário e acessórios	0,515	0,621	0,257	0,479	0,000	0,230
15 Couros e calçados	0,504	0,531	0,056	0,231	0,491	0,409
Couros	0,477	0,493	0,000	0,519	0,000	0,511
Calçados	-0,537	-0,563	-0,112	-0,157	-0,519	-0,298
16 Madeira	0,517	0,520	0,279	0,341	0,000	0,518
18 Impressão e reprodução	0,464	0,554	0,000	0,371	0,341	0,472
20 Químicos, der. de petróleo e biocomb.	0,333	0,464	0,476	0,462	0,000	0,484
22 Borracha e plásticos	0,431	0,498	0,444	0,441	0,000	0,416
Borracha	0,343	0,493	0,429	0,499	0,211	0,403
24 Metalurgia	0,339	0,467	0,452	0,474	0,000	0,488
25 Produtos de metal	0,428	0,429	0,421	0,442	0,395	0,322
26 Informática, eletrônicos e óticos	0,453	0,000	0,349	0,468	0,430	0,519
27 Máquinas e materiais elétricos	0,493	0,497	0,451	0,276	0,415	0,240
28 Máquinas e equipamentos	0,432	0,432	0,363	0,409	0,357	0,420
Máquinas agrícolas	0,431	0,430	0,426	0,408	0,293	0,442
29 Veículos automotores	0,464	0,476	0,322	0,459	0,000	0,493
31 Móveis	0,431	0,292	0,382	0,482	0,401	0,437

**Tabela 11 – Pesos padronizados da 1ª Componente Principal utilizados para geração de IDIs a partir de janeiro de 2006**

	Emprego	Horas trabalhadas	UCI	Faturamento real	Massa salarial	Compras industriais
C Indústria de transformação	0,154	0,207	0,201	0,190	0,059	0,190
10 Alimentos	0,292	0,299	0,000	0,051	0,246	0,112
11 Bebidas	0,241	0,220	0,000	0,193	0,245	0,101
12 Tabaco	0,232	0,240	0,000	0,112	0,211	0,205
13 Têxteis	0,164	0,176	0,217	0,264	0,000	0,178
14 Vestuário e acessórios	0,245	0,295	0,122	0,228	0,000	0,109
15 Couros e calçados	0,227	0,239	0,025	0,104	0,221	0,184
Couros	0,239	0,247	0,000	0,260	0,000	0,256
Calçados	0,246	0,258	0,051	0,072	0,237	0,136
16 Madeira	0,238	0,239	0,128	0,157	0,000	0,238
18 Impressão e reprodução	0,211	0,252	0,000	0,168	0,155	0,214
20 Químicos, der. de petróleo e biocomb.	0,150	0,209	0,215	0,208	0,000	0,218
22 Borracha e plásticos	0,193	0,223	0,199	0,198	0,000	0,187
Borracha	0,144	0,207	0,180	0,210	0,089	0,169
24 Metalurgia	0,153	0,210	0,204	0,214	0,000	0,220
25 Produtos de metal	0,176	0,176	0,173	0,181	0,162	0,132
26 Informática, eletrônicos e óticos	0,204	0,000	0,157	0,211	0,194	0,234
27 Máquinas e materiais elétricos	0,208	0,210	0,190	0,116	0,175	0,101
28 Máquinas e equipamentos	0,179	0,179	0,150	0,169	0,148	0,174
Máquinas agrícolas	0,177	0,177	0,175	0,168	0,121	0,182
29 Veículos automotores	0,210	0,215	0,145	0,207	0,000	0,223
31 Móveis	0,178	0,120	0,158	0,199	0,165	0,180



## ANEXO 2: Amostra de questionário da Pesquisa de Indicadores Industriais do Rio Grande do Sul

Mês/Ano		
EMPRESA:		Data de Devolução:
NOME DO RESPONSÁVEL:		SETOR:
TELEFONE:	E-MAIL:	
PRINCIPAL PRODUTO:		
VARIÁVEIS	Mês Anterior	Mês de Referência
<b>1 - FATURAMENTO TOTAL (R\$)</b>		
1.1 - FATURAMENTO NO ESTADO (R\$)		
1.2- FATURAMENTO OUTROS ESTADOS (R\$)		
1.3- EXPORTAÇÕES (R\$)		
<b>2- TRANSFERÊNCIAS (R\$)</b>		
<b>3 - COMPRAS TOTAIS (R\$)</b>		
3.1- COMPRAS NO ESTADO (R\$)		
3.2- COMPRAS OUTROS ESTADOS (R\$)		
3.3- IMPORTAÇÕES (R\$)		
<b>4 - PESSOAL EMPREGADO TOTAL (Nº)</b>		
4.1- PESSOAL EMPREGADO PRODUÇÃO (Nº)		
<b>5 - HORAS TRAB. NA PRODUÇÃO (Nº)</b>		
<b>6 - MASSA SALARIAL (R\$)</b>		
<b>7 - UTILIZAÇÃO DA CAP. INSTALADA (%)</b>		