

TEXTOS PARA DISCUSSÃO, ISSN 0103-6661

**PLANEJAMENTO AMOSTRAL PARA AS  
PESQUISAS ANUAIS DA INDÚSTRIA E  
DO COMÉRCIO**

**NÚMERO 92**

**OUTUBRO DE 1998**

**PLANEJAMENTO AMOSTRAL PARA AS PESQUISAS ANUAIS  
DA INDÚSTRIA E DO COMÉRCIO**

**Pedro Luis do Nascimento Silva**

Doutor em Estatística

**Solange Trindade Corrêa**

Bacharel em Estatística

**Maria Deolinda Borges Cabral**

Mestre em Estatística

**Lourdes Regina Jooris**

Bacharel em Estatística

**Fernanda Marques de Santis**

Bacharel em Estatística

**Fátima das Graças M. Barbosa**

Bacharel em Estatística

**Ana Rosa Pais Ribeiro**

Bacharel em Estatística

Rio de Janeiro  
1998

# INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE

Av. Franklin Roosevelt, 166 - Centro  
CEP 20 271-201 - Rio de Janeiro, RJ - Brasil

## DIRETOR DE PESQUISAS

LENILDO FERNANDES SILVA

## DIRETORA-ADJUNTA DE PESQUISAS

MARIA MARTHA MALARD MAYER

### CHEFE DO DEPARTAMENTO DE METODOLOGIA

ZÉLIA MAGALHÃES BIANCHINI

### CHEFE DO DEPARTAMENTO DE COMÉRCIO E SERVIÇOS

VÂNIA MARIA CARELLI PRATA

### CHEFE DO DEPARTAMENTO DE INDÚSTRIA

SILVIO SALES DE OLIVEIRA SILVA

### CHEFE DA DIVISÃO DE CADASTRO E CLASSIFICAÇÃO

MARIA LUIZA BARCELLOS ZACHARIAS

## © IBGE

### TEXTOS PARA DISCUSSÃO

Série publicada pela Diretoria de Pesquisas  
do IBGE, com objetivo de divulgar ensaios,  
estudos e outros trabalhos técnicos nas áreas econômica,  
social e demográfica, elaboradas no âmbito da Diretoria

Edição: Divisão de Documentação e Disseminação da Diretoria de Pesquisas.  
(DDI/DPE)

Planejamento amostral para as pesquisas anuais da indústria e do comércio / Pedro Luis do Nascimento Silva... [et al.]. - Rio de Janeiro : IBGE, Diretoria de Pesquisas, 1998.  
40p. - (Textos para discussão, ISSN 0103-6661 ; n.92)

ISBN 85-240-0679-X

1. Amostragem (Estatística). 2. Estatística industrial. 3. Estatística comercial. I. Silva, Pedro Luis do Nascimento. II. IBGE. Diretoria de Pesquisas. III. Série.

IBGE.CDDI.Div. de Biblioteca e Acervos Especiais  
RJ/IBGE/98-07

CDU 311.213.2  
EST

**Informações:** Divisão de Biblioteca e Acervos Especiais, do Centro de Documentação e Disseminação de Informações  
Rua General Canabarro, 706 - 20271-201 - Maracanã  
Telefone: (021) 569-1096

# SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
2.1	IDÉIAS BÁSICAS.....	6
2.2	ASPECTOS COMUNS .....	10
2.3	OBJETIVOS DA PESQUISA INDUSTRIAL ANUAL.....	11
2.4	OBJETIVOS DA PESQUISA ANUAL DO COMÉRCIO .....	13
<b>3</b>	<b>CADASTRO BÁSICO DE SELEÇÃO.....</b>	<b>17</b>
<b>4</b>	<b>PLANEJAMENTO AMOSTRAL .....</b>	<b>24</b>
4.1	ASPECTOS COMUNS DOS PLANOS AMOSTRAIS DA PIA E PAC .....	24
4.2	ASPECTOS ESPECÍFICOS DO PLANO AMOSTRAL DA PIA .....	26
4.3	ASPECTOS ESPECÍFICOS DO PLANO AMOSTRAL DA PAC .....	28
4.4	ESTRUTURA LONGITUDINAL DA PESQUISA .....	32
4.5	ALGORITMO PARA AMOSTRAGEM ALEATÓRIA SIMPLES SINCRONIZADA .....	34
<b>5</b>	<b>CONTROLE DA AMOSTRA.....</b>	<b>37</b>
<b>6</b>	<b>ESTIMAÇÃO .....</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>ESTUDOS PARA A ESCOLHA DOS PLANOS AMOSTRAIS DA PIA E DA PAC.....</b>	<b>46</b>
7.1	ESTUDOS PARA A ESCOLHA DO PLANO AMOSTRAL DA PIA.....	46
7.2	ESTUDOS PARA ESCOLHA DO PLANO AMOSTRAL DA PAC .....	54
<b>8</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>62</b>
<b>9</b>	<b>ANEXOS.....</b>	<b>64</b>
9.1	TABELAS .....	64

# 1 Introdução

Este documento registra o resultado do planejamento amostral para duas pesquisas econômicas anuais reformuladas em 1997, ano de referência 1996, a saber a Pesquisa Industrial Anual (PIA) e a Pesquisa Anual do Comércio (PAC).

Primeiramente são revistos os objetivos especificados para as pesquisas de interesse, em termos da especificação de conjuntos de estimativas requeridas de cada uma (capítulo 2). Em seguida são descritos os procedimentos adotados na montagem do cadastro para seleção das amostras e discutidas idéias gerais para atualização desse cadastro nos anos seguintes (capítulo 3).

São então apresentadas descrições detalhadas dos planos amostrais efetivamente utilizados na PIA e na PAC (capítulo 4). No capítulo 5 se discute a questão do controle da amostra e tratamento de problemas detectados durante a coleta. No capítulo 6 é feita uma discussão inicial dos procedimentos planejados para a etapa de estimação. O capítulo 7 contém uma descrição resumida das diversas alternativas de planos amostrais consideradas na fase de estudos, indicando as razões pelas quais foram descartadas em favor dos planos amostrais efetivamente utilizados.

## 2 Objetivos

### 2.1 Idéias Básicas

A produção das estatísticas econômicas no Brasil está passando por grandes transformações. O presente esforço de revisão das pesquisas anuais é uma das atividades mais importantes desse processo de transformação. Esse esforço foi precedido pela montagem de um cadastro central de unidades econômicas e pela introdução de uma classificação unificada de atividades econômicas (Góes, 1996; IBGE, 1995). Essas transformações foram motivadas pela decisão de não realizar os censos econômicos em 1990-91, pela crescente demanda por informações econômicas mais atualizadas, e também pela disponibilidade de informações sobre as unidades econômicas provenientes de registros administrativos mais confiáveis e atualizadas.

Três idéias são centrais para o novo sistema de produção de estatísticas econômicas. Primeiro, os censos econômicos serão substituídos por pesquisas amostrais, em sua maioria de periodicidade anual. Segundo, uma abordagem tipo “top-

*down*” será adotada, significando que informações mais detalhadas serão coletadas das unidades econômicas mais agregadas e de maior tamanho (empresas), enquanto que as unidades econômicas de menor tamanho e/ou nível hierárquico mais baixo terão que fornecer apenas algumas informações básicas. Por último, o cadastro de empresas (CEMPRE, vide IBGE, 1990) recentemente estabelecido deverá assumir o papel central no fornecimento das informações para uso de amostragem em todas as pesquisas econômicas reformuladas.

O papel das pesquisas econômicas anuais neste novo cenário de produção das estatísticas econômicas brasileiras é o fornecimento de informações estruturais sobre cada setor da economia. Portanto, estas pesquisas têm por objetivo principal estimar totais para um conjunto de variáveis econômicas de interesse, para “cruzamentos” definidos em função do tipo da atividade econômica e do tamanho da unidade, tanto em nível nacional como das 27 Unidades da Federação. Estimativas para totais em nível nacional serão consideradas no cálculo do Produto Interno Bruto e na construção de outros indicadores das Contas Nacionais. Diferenças entre os totais estimados em anos consecutivos poderão também ser utilizadas para medir variações líquidas no nível da atividade econômica. Tais variáveis terão seus valores pesquisados para duas diferentes unidades de pesquisa, a saber *empresas*<sup>1</sup> desenvolvendo atividade econômica no âmbito da pesquisa e suas respectivas *unidades locais*<sup>2</sup>.

Para especificar os parâmetros agregados que as pesquisas devem permitir estimar é preciso indicar para que domínios as estimativas são necessárias. Tais domínios são definidos mediante grupamento das unidades de pesquisa segundo classificações cruzadas de três variáveis: localização geográfica, atividade econômica e *tamanho* da unidade<sup>3</sup>. Tais características são definidas tanto para empresas como para unidades locais, as duas unidades de pesquisa consideradas. A especificação antecipada dos objetivos é essencial para permitir o sucesso de uma pesquisa amostral. Esta especificação permite que o planejamento amostral e todos os demais aspectos metodológicos e operacionais da pesquisa sejam definidos de tal forma que a precisão das estimativas requeridas seja controlada. No sistema anterior de pesquisas

---

<sup>1</sup> *Empresas* são pessoas jurídicas, organizadas para desenvolver atividade econômica ou negócio, registradas com as autoridades fiscais, e portanto têm um número de registro único, o CGC.

<sup>2</sup> *Unidades locais* são partições das empresas identificadas nos registros fiscais e de seguridade social, que na maioria dos casos coincidem com os endereços onde as empresas operam.

<sup>3</sup> O *tamanho* das unidades econômicas é medido em termos do número de empregados (pessoal ocupado) em 31 de dezembro do ano anterior ao de referência da pesquisa, conforme consta do cadastro básico.

censitárias, em contraste, tais objetivos eram freqüentemente definidos a posteriori, devido ao fato de que as estimativas não estavam sujeitas a erros amostrais.

A definição inicial dos objetivos das pesquisas econômicas anuais da indústria e do comércio foi tratada com detalhes em Nascimento Silva (1997a). Os objetivos inicialmente definidos tiveram que ser revistos à luz das restrições operacionais e dos estudos realizados para o planejamento amostral das pesquisas. Aqui são indicados os objetivos acordados ao final do processo, que como se verá, diferem um pouco daqueles inicialmente especificados.

Para caracterizar os objetivos das pesquisas basta então identificar com clareza os domínios ou conjuntos de domínios de análise para os quais se pretende produzir estimativas de totais das variáveis de interesse. A definição desses domínios de análise depende usualmente da localização geográfica, da atividade econômica desenvolvida e de faixas de porte ou tamanho das respectivas unidades de análise. Para localização geográfica, o nível mais detalhado contemplado no planejamento das pesquisas econômicas anuais foi o de Unidade da Federação (UF). Para atividade econômica foi considerada a classificação de atividades segundo a nova Classificação Nacional de Atividades Econômicas - CNAE<sup>4</sup> (ver IBGE, 1995), com o nível mais detalhado sendo o de quatro dígitos (classe). Para determinação do porte ou tamanho, foi usada a variável Pessoal Ocupado (PO) em 31 de dezembro do ano anterior ao de referência da pesquisa, tal como disponível no cadastro de seleção.

## 2.2 Aspectos Comuns

Nas duas pesquisas anuais aqui consideradas (PIA e PAC), dados são coletados tanto das empresas quanto de suas unidades locais usando dois tipos de questionários: um questionário mais longo e detalhado, denominado de “*questionário completo*”, que é aplicado a todas as empresas com tamanho acima de um ponto de corte especificado juntamente com todas as respectivas unidades locais, e um questionário pequeno e menos detalhado, denominado de “*questionário simplificado*”, aplicado a uma amostra das empresas com tamanho menor que o ponto de corte. O questionário simplificado não requer informações sobre unidades locais. Isto decorre essencialmente da constatação de que empresas de pequeno porte raramente têm mais de uma unidade local, e também por se considerar que requerer maior

---

<sup>4</sup> CNAE é a versão brasileira da *International Standard Industry Classification* (ISIC).

detalhamento de informação para as pequenas empresas elevaria de maneira inaceitável a carga de coleta sobre esses informantes.

A principal **unidade de investigação** das pesquisas anuais é a empresa, com reduzido número de perguntas sobre as unidades locais. As empresas são também as **unidades informantes**, mesmo quando se tratar da obtenção de informações referentes às respectivas unidades locais.

As **populações-alvo** das pesquisas anuais foram definidas como os conjuntos de empresas e todas as correspondentes unidades locais que estavam ativas no ano da pesquisa em cada setor da economia a ser pesquisado. Os dois setores da economia para os quais pesquisas reformuladas foram realizadas para o ano de referência 1996 foram a Indústria (seção C e D da CNAE) e o Comércio atacadista e varejista (seção G da CNAE, excetuando-se as empresas classificadas como manutenção e reparação - códigos 50.2, 50.42, 51.1 e 52.7 da CNAE). As correspondentes **populações de referência** foram obtidas dos respectivos cadastros básicos para seleção das amostras, cuja preparação está descrita no capítulo 3.

### **2.3 Objetivos da Pesquisa Industrial Anual**

A Pesquisa Industrial Anual (PIA) tem como objetivos estratégicos prover o principal acervo de informações sobre a estrutura produtiva industrial, em substituição ao Censo Econômico Industrial, ser a principal fonte de dados articulando-se com as demais pesquisas sobre a Indústria, e por último tentar melhorar, com qualidade, a capacidade de resposta em um tempo menor e a um custo compatível com os recursos da instituição, atendendo à crescente e diversificada demanda de informações na área econômica. A PIA deve identificar as características estruturais básicas da atividade empresarial industrial e de suas transformações, possibilitando às empresas públicas e privadas e aos órgãos de planejamento a obtenção de indicadores e a realização de estudos sobre diversificação, concentração, dinâmica de crescimento e estrutura industrial.

A **população de referência** da Pesquisa Industrial Anual incluiu as empresas classificadas no setor Indústria (seção C e D da CNAE) com 5 ou mais pessoas ocupadas em dezembro de 1995 segundo o cadastro básico de seleção, juntamente com todas as suas unidades locais, quer estas ULs sejam classificadas em atividade industrial ou não. O cadastro básico de seleção da PIA incluiu 125.422 empresas e 185.831 unidades locais.

Os **domínios de análise** para os quais se requer estimação de totais na PIA são definidos no Quadro 1.

**Quadro 1** - Definição dos domínios para a PIA

Nível Geográfico	Unidade de Pesquisa	
	Empresa	Unidade Local
<b>Brasil</b>	CNAE-E <sup>5</sup> a 3 dígitos × classe de tamanho <sup>6</sup>	CNAE-U <sup>7</sup> a 3 dígitos
<b>Unidade da Federação</b>		
<b>Grupo 1:</b> São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná	CNAE-E a 3 dígitos × classe de tamanho	CNAE-U a 3 dígitos
<b>Grupo 2:</b> Todas as demais	CNAE-E a 2 dígitos × classe de tamanho	CNAE-U a 2 dígitos

## 2.4 Objetivos da Pesquisa Anual do Comércio

A Pesquisa Anual de Comércio tem por objetivo mensurar as características estruturais básicas da atividade do comércio e suas transformações no tempo, e seus objetivos estratégicos incluem:

- a) construir um sistema de informações econômicas que permita a comparabilidade nos vários segmentos pesquisados, extraído das empresas informações necessárias à estimação do valor adicionado, emprego, salários e formação de capital;
- b) retratar o desempenho do comércio através da produção de informações que permitam compor indicadores sobre as atividades das empresas (faturamento, margem de comercialização, giro de estoques, etc.);
- c) dimensionar a distribuição regional da atividade comercial no território nacional, fornecendo estimativas básicas, segundo classes de atividades econômicas selecionadas, para as unidades da federação;
- d) dar conta da organização espacial, em nível da unidade da federação, das empresas comerciais e da sua diversidade em termos de atividade econômica;

<sup>5</sup> CNAE-E é usada aqui para denotar a classificação de atividades das empresas.

<sup>6</sup> A Indústria usou duas classes de tamanho: acima e abaixo do ponto de corte de 30 pessoas ocupadas.

<sup>7</sup> CNAE-U é usada aqui para denotar a classificação de atividades das unidades locais.

e) fornecer ao Departamento de Contas Nacionais do IBGE as informações necessárias ao tratamento da atividade comercial no Sistema de Contas Nacionais.

A **população de referência** para a PAC 96 foi formada por todas as empresas existentes no cadastro básico de seleção que exerciam atividade predominante de Comércio (atacado e varejo, seção G da CNAE), junto com todas as unidades locais dessas empresas, mesmo que essas unidades locais não exercessem atividade comercial, excluídas as empresas classificadas como prestadoras de serviços de manutenção e reparação (códigos 50.2, 50.42, 51.1 e 52.7 da CNAE).

Foram também excluídas da população de referência da PAC 96 as empresas comerciais da Região Norte cujas sedes não se localizavam nas capitais das unidades da federação dessa Região. A exclusão de tais empresas deveu-se ao alto custo e grande dificuldade operacional para efetuar a coleta das informações caso fossem selecionadas, bem como à sua pequena participação na geração do valor adicionado do conjunto das empresas comerciais.

De forma diferente da PIA, a PAC 96 decidiu investigar as empresas com pessoal ocupado entre 0 e 5. Tal decisão foi tomada com base nos resultados da PAC 90, que mostraram que 14% da receita de revenda e 1/3 do total das empresas do comércio provém de empresas que se localizam nessa faixa de tamanho.

Na PAC, os **domínios de análise** para os quais se pretende tabular os totais das variáveis de interesse investigadas são os conjuntos de empresas classificadas segundo a atividade econômica (CNAE) a quatro dígitos (classes) em nível Brasil. A definição precisa desses domínios de análise é apresentada no Quadro 2.

**Quadro 2** – Definição dos domínios para a PAC

<b>Nível Geográfico</b>	<b>Unidade de Pesquisa = Empresa</b>
<b>Brasil</b>	CNAE-E a 4 dígitos × classe de tamanho <sup>8</sup>
<b>Unidade da Federação</b>	
<b>Grupo 1:</b> São Paulo, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná	CNAE-E a 4 dígitos × classe de tamanho <sup>(1)</sup>
<b>Grupo 2:</b> Todas as demais	CNAE-E a 3 dígitos × classe de tamanho

(1) Para algumas atividades o detalhamento foi mantido a 3 dígitos da CNAE, conforme descrito no Quadro 2, seção 4.3.

### 3 Cadastro Básico de Seleção

Um aspecto crucial para o sucesso de uma pesquisa por amostragem é a obtenção do cadastro básico de seleção, que deve identificar as unidades da população a ser investigada (população de referência). Uma primeira discussão sobre o procedimento a adotar para montar os cadastros de seleção das amostras das pesquisas anuais pode ser encontrada em Nascimento Silva (1997b).

Uma das mudanças importantes que precederam a reformulação das pesquisas anuais foi o estabelecimento de uma divisão responsável pelo desenvolvimento e manutenção de um cadastro central de empresas (CEMPRE) no início dos anos 90. A fonte principal de dados para alimentar esse cadastro tem sido o registro administrativo do sistema de seguridade social, a saber, a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). As empresas legalmente registradas devem informar a cada ano (os formulários devem ser entregues até fins de março) o valor dos salários pagos e o número de empregados registrados para cada mês durante o ano de referência (ano calendário anterior ao da apresentação do formulário). Destes registros, informações sobre o total de pessoas ocupadas e o valor dos salários pagos no ano podem ser deduzidos para cada empresa e unidade local respondente.

A idéia é usar os dados anualmente obtidos da RAIS para atualizar o cadastro de empresas do IBGE, em particular para capturar os nascimentos e mortes bem como

<sup>8</sup> O Comércio usou duas classes de tamanho: acima e abaixo do ponto de corte de 20 empregados.

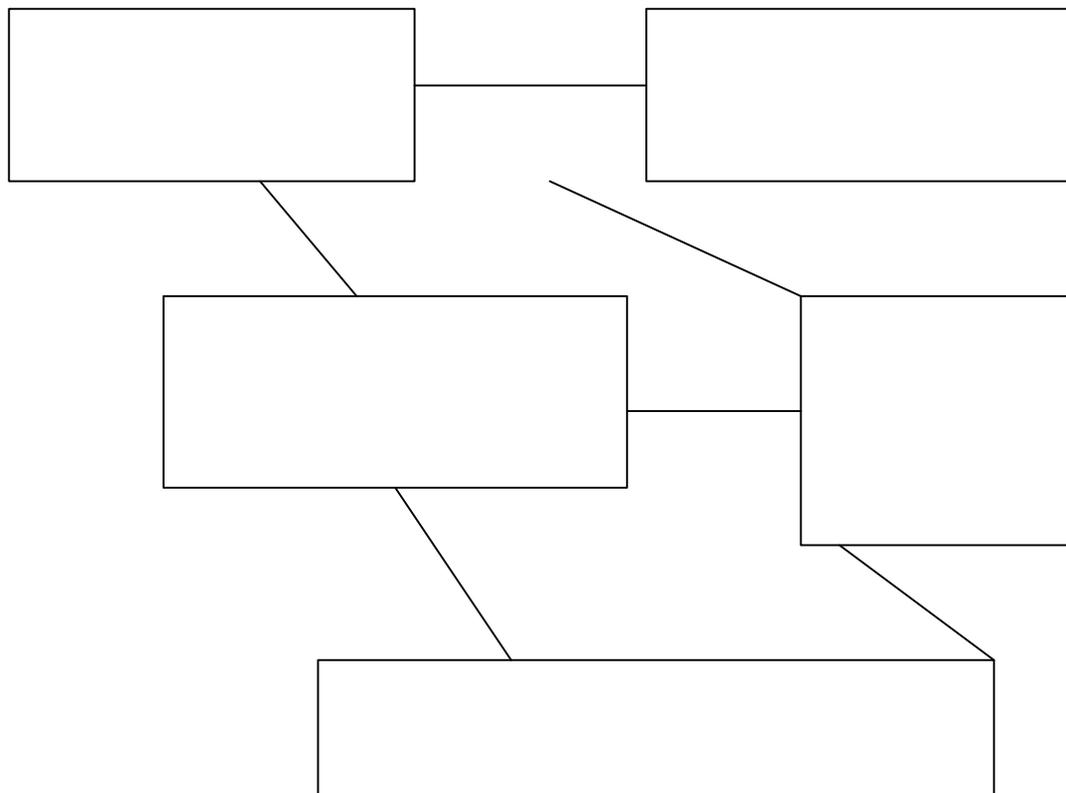
para atualizar os valores das medidas de tamanho necessárias para o planejamento amostral. Quando as pesquisas anuais referentes a 1996 estavam sendo planejadas, a edição mais recente da RAIS disponível era a referente ao ano de 1995 (RAIS 95).

Códigos da classificação CNAE também estão disponíveis para cada empresa e unidade local na RAIS, mas estes são obtidos por classificação auto-atribuída e sua confiabilidade é duvidosa, por não sofrerem qualquer crítica ou verificação. Como a classificação CNAE “correta” das empresas e unidades locais é essencial para o planejamento de amostras das pesquisas, e a qualidade dos códigos disponíveis na RAIS era considerada inadequada, uma pesquisa por amostragem foi realizada/ em 1995 para atualizar essas classificações numa porção importante do cadastro, em particular para as grandes empresas. Esta pesquisa, denominada Censo Cadastro 1995 (CC 95) cobriu todas as empresas com 30 ou mais pessoas ocupadas (20 ou mais nos setores de Comércio e Serviços) mais uma amostra estratificada de Bernoulli das empresas de pequeno porte. O tamanho total da amostra foi de 429.981 empresas e 604.715 unidades locais. Para maiores detalhes sobre a pesquisa veja IBGE (1997).

O CC 95 utilizou um questionário muito simples, que além de atualizar endereços, perguntava somente pela atividade principal desenvolvida em cada unidade local, juntamente com três variáveis econômicas: pessoal ocupado, salários e receita bruta, todas referentes ao ano de 1994. Dados para empresas foram obtidos mediante agregação das informações das unidades locais correspondentes. A qualidade da classificação de atividades obtida nessa pesquisa é considerada superior à proveniente da RAIS devido às verificações realizadas pelo IBGE.

Os cadastros básicos para a seleção das amostras da PIA 96 e da PAC 96 foram formados com as empresas industriais (PIA) e comerciais (PAC) provenientes do Censo Cadastro 95 e da Relação Anual de Informações Sociais 1995. Na montagem desse cadastro foram consideradas as unidades ativas pertencentes ao âmbito da PIA e da PAC pesquisadas no CC 95, acrescida das empresas ativas da RAIS 95 que não foram encontradas no CC 95. Foram eliminadas as empresas do CC 95 que não constavam da RAIS 95 e que apresentavam todas as suas unidades locais com situação de exclusão ou não localizadas. O esquema de montagem do cadastro básico é apresentado na figura 1.

**Figura 1** – Esquema de montagem do cadastro básico de seleção das pesquisas anuais de 1996



As informações provenientes do CC 95 foram emparelhadas com as da RAIS 95, usando os números identificadores do CGC que são comuns às duas fontes de dados. Uma medida bruta da qualidade da classificação pode ser obtida mediante comparação dos códigos CNAE encontrados para unidades comuns nas duas fontes. Essa comparação revela que 44,3% dos códigos a 4 dígitos, 34,3% dos códigos a 3 dígitos e 24,3% dos códigos a 2 dígitos são diferentes. Como sua qualidade é considerada superior, os códigos obtidos no CC 95 substituíram os da RAIS 95 para unidades comuns. As variáveis de empresa disponíveis nesse cadastro que foram utilizadas no planejamento amostral estão descritas no Quadro 3.

**Quadro 3** – Lista de variáveis de empresa disponíveis no cadastro básico da PIA e PAC que foram utilizadas no planejamento amostral

Nome da Variável	Descrição
CGC	Código da empresa no Cadastro Geral de Contribuintes
Razão	Razão social da empresa, prevalecendo a informação proveniente da RAIS 95
CNAE-E	Código da classificação da atividade da empresa segundo a CNAE, prevalecendo a informação do CC 95
UF	Unidade da federação da unidade local de menor sufixo, prevalecendo a informação do CC 95
Município	Município a que pertence a unidade local de menor sufixo, prevalecendo a informação do CC 95
Pessoal Ocupado	O máximo entre as informações da variável Pessoal Ocupado provenientes do CC 95 e da RAIS 95
Salário	Valores da variável Salário provenientes do CC 95 e da RAIS 95

Uma vez preparado esse cadastro, as empresas nele encontradas foram confrontadas com as dos cadastros de informantes da PAC 95 e da PIA 94 para evitar possíveis evasões de empresas ativas que tivessem respondido a alguma dessas pesquisas. Para informações detalhadas sobre a montagem dos cadastros básicos de seleção da PIA 96 e PAC 96 veja Santis e Cabral (1998). A Tabela 12 em anexo apresenta a distribuição das empresas e ULs nos cadastros básicos da PIA e da PAC, para referência.

Uma versão preliminar desse cadastro foi gerada de modo a permitir realizar os estudos necessários para o planejamento das amostras da PIA 96 e da PAC 96, incluindo os estudos para a definição dos pontos de corte e dos tamanhos das amostras de empresas a serem selecionadas para as duas pesquisas.

## 4 Planejamento Amostral

### 4.1 Aspectos Comuns dos Planos Amostrais da PIA e PAC

Os planos amostrais utilizados nas pesquisas anuais da indústria e do comércio têm uma estrutura básica comum. Ambos consideram a *empresa* como a unidade

primária de amostragem e estratificam a população em *estratos naturais* e *estratos finais*.

Os estratos naturais foram construídos a partir da reunião de empresas com a mesma combinação de Unidade da Federação e classificação de atividade, segundo a CNAE 95. Tais classificações foram mais detalhadas em algumas Unidades da Federação, a saber, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Os estratos finais indicam a participação da empresa na parte certa (C) ou amostrada (A) de cada estrato natural, de acordo com uma medida de seu porte. As empresas do estrato final certo de cada estrato natural foram todas automaticamente incluídas na amostra, enquanto que em cada estrato final amostrado as empresas foram selecionadas usando amostragem aleatória simples sem reposição.

O porte da empresa foi medido pelo seu número de pessoas ocupadas (PO), definido para este cadastro como sendo o máximo entre os valores obtidos pela RAIS 95 e pelo Censo Cadastro. A razão para considerar essa definição foi o interesse em incluir no estrato certo todas as empresas que seriam identificadas nessa condição em qualquer das duas fontes de dados cadastrais disponíveis.

Os tamanhos das amostras foram calculados para cada estrato final de forma a garantir uma precisão pré-fixada para o estimador do total de pessoas ocupadas, com um determinado nível de confiança.

#### **4.2 Aspectos Específicos do Plano Amostral da PIA**

A população alvo (âmbito) da Pesquisa Industrial Anual foi constituída pelas empresas industriais com 5 ou mais pessoas ocupadas. Na formação dos estratos naturais, as empresas foram classificadas a três dígitos da CNAE em Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, e a dois dígitos da CNAE nas demais Unidades da Federação.

Todas as empresas com pessoal ocupado igual ou superior a 30 foram alocadas no estrato final certo de cada estrato natural. Os tamanhos amostrais para o estrato amostrado de cada estrato natural foram calculados de forma que o coeficiente de variação para o estimador do total de pessoal ocupado fosse de 12% em cada *estrato final amostrado*. A um nível de confiança de 95%, isto corresponde a admitir um erro relativo máximo de cerca de 24% para o estimador do total de pessoal ocupado em

cada estrato amostrado. Portanto, empregou-se a seguinte fórmula para calcular os tamanhos de amostra:

$$n_a = \frac{(1,96)^2 \cdot N_a^2 \cdot S_a^2}{(2 \times CV_a)^2 \cdot Y_a^2 + (1,96)^2 \cdot N_a \cdot S_a^2} \quad (1)$$

onde

$n_a$  é o tamanho da amostra a selecionar no estrato amostrado  $a$  ;

$N_a$  é o tamanho populacional do estrato amostrado  $a$  ;

$S_a^2$  é a variância populacional do pessoal ocupado do estrato amostrado  $a$  ;

$Y_a$  é o total populacional do pessoal ocupado do estrato amostrado  $a$  ;

$CV_a$  é o coeficiente de variação pré-fixado para o estimador do total do pessoal ocupado em cada estrato amostrado.

Os tamanhos de amostra  $n_a$  calculados pela expressão (1) foram sempre arredondados para o inteiro imediatamente acima, quando fracionários. Para evitar dificuldades operacionais com amostras muito pequenas, foi arbitrado um valor mínimo de 5 unidades para o tamanho da amostra em cada estrato amostrado. Caso o valor encontrado para  $n_a$  pela expressão (1) fosse abaixo do mínimo estipulado, o número de unidades a serem selecionadas no estrato amostrado era fixado em 5, caso  $N_a > 5$ . Sempre que  $N_a \leq 5$  então se tomava o tamanho da amostra no estrato igual ao tamanho da população, isto é:  $n_a = N_a$ . Nesses casos, as empresas dos estratos amostrados com  $N_a \leq 5$  também foram incluídas com certeza na amostra.

A amostra de empresas foi obtida por amostragem aleatória simples sem reposição em cada estrato final amostrado e pela inclusão das empresas pertencentes aos estratos finais certos. As empresas incluídas na amostra terão todas as suas unidades locais investigadas.

De um cadastro com 125.422 empresas industriais, 39.195 empresas (31,2%) foram selecionadas para a amostra da PIA de 1996, das quais 28.059 (71,6%) pertencem ao estrato certo. As empresas que compõem a amostra concentram 93.055 unidades locais (50,1%) do total de 185.831 unidades locais na população (vide distribuição do tamanho da amostra por UF e do número de estratos naturais e finais por UF nas Tabelas 8 e 9 do Anexo).

### 4.3 Aspectos Específicos do Plano Amostral da PAC

A população alvo (âmbito) da Pesquisa Anual do Comércio inclui todas as empresas que exercem atividade predominantemente comercial, com exceção das atividades de manutenção e reparação (50.2, 50.42, 51.1 e 52.7). Além disso, foram excluídas também as empresas comerciais da Região Norte cuja sede não se localizava nos municípios das capitais da referida Região. Na composição dos estratos naturais para seleção da amostra da PAC 96, as empresas comerciais dos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul foram classificadas predominantemente a 4 dígitos da CNAE, sendo classificadas a 3 dígitos da CNAE apenas aquelas pertencentes às atividades do quadro 4 abaixo. Para o restante das Unidades da Federação, as empresas foram classificadas a 3 dígitos da CNAE.

**Quadro 4** – Classificações a três dígitos da CNAE não desagregadas na estratificação natural da amostra da PAC 96 nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

CNAE	Descrição
51.2	Comércio atacadista de produtos agropecuários “in natura” ; Produtos alimentícios para animais.
51.6	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para usos agropecuário, comercial, de escritório, industrial, técnico e profissional.
51.9	Comércio atacadista de mercadorias em geral ou não compreendidas nos grupos 51.1 até 51.6 .
52.1	Comércio varejista não especializado
52.2	Comércio varejista de produtos alimentícios, bebidas e fumo em lojas especializadas.
52.3	Comércio varejista de tecidos, artigos de armarinho, vestuário e calçados em lojas especializadas.
52.6	Comércio varejista não realizado em lojas.

No comércio, o estrato final certo foi formado pelas empresas com pessoal ocupado igual ou superior a 20, e pelas empresas com menos de 20 pessoas ocupadas que atuassem em mais de uma Unidade da Federação.

Os tamanhos amostrais foram calculados para cada estrato final de forma a assegurar que o estimador do total do pessoal ocupado em cada *estrato natural*

tivesse um coeficiente de variação de 12%. A expressão utilizada para calcular os tamanhos de amostra em cada estrato amostrado foi:

$$n_a = \frac{(1,96)^2 \cdot N_a^2 \cdot S_a^2}{(2 \times CV)^2 \cdot (Y_c + Y_a)^2 + (1,96)^2 \cdot N_a \cdot S_a^2} \quad (2)$$

onde

$Y_c$  é o total populacional do pessoal ocupado no estrato certo  $c$ ;

$CV$  é o coeficiente de variação pré-fixado para o estimador do total do pessoal ocupado em cada estrato natural.

Note que  $Y_c + Y_a = Y$  é o total do pessoal ocupado do estrato natural correspondente.

A seleção da amostra da PAC foi feita por amostragem aleatória simples sem reposição em cada estrato final amostrado, além das empresas dos estratos finais certos. Da mesma forma que a PIA, a PAC também arredondou para o inteiro imediatamente acima os tamanhos amostrais calculados por (2) quando eram fracionários, bem como arbitrou um valor mínimo de 5 unidades para o tamanho amostral de cada estrato amostrado. Sendo assim, as empresas dos estratos amostrados com  $N_a \leq 5$  foram incluídas na amostra com certeza, já que para esses estratos  $n_a = N_a$ . A PAC investigará todas as unidades locais das empresas incluídas na amostra.

Das 1.535.824 empresas comerciais que compõem o cadastro de seleção da PAC 96, 47.508 empresas (3,09%) foram selecionadas, das quais 33.455 (70,4%) são do estrato certo (vide distribuição do tamanho da amostra por UF e do número de estratos naturais e finais por UF nas Tabelas 10 e 11 do Anexo).

#### **4.4 Estrutura Longitudinal da Pesquisa**

A nova abordagem para preparação de cadastros para as pesquisas anuais, que consiste em extrair cadastros atualizados a cada ano do cadastro central com as informações mais atuais disponíveis, permite que amostras sejam selecionadas levando em consideração as mudanças na população de um ano para o outro. Em princípio, tais amostras poderiam ser selecionadas de forma completamente independente em anos consecutivos. Entretanto, os planos amostrais adotados para

as pesquisas anuais já implicam que a maior parcela das amostras é obtida mediante inclusão com certeza das grandes empresas (aquelas com tamanho acima do corte). Portanto, é esperada uma sobreposição dessas parcelas das amostras em anos adjacentes, contanto que as empresas grandes num ano continuem grandes nos anos seguintes. Essa sobreposição vai levar à obtenção de dados do tipo painel (repetidos no tempo) para as empresas grandes.

Além disso, há certos incentivos para a manutenção de parte das empresas pequenas na amostra por algumas rodadas consecutivas das pesquisas, de modo a gerar dados longitudinais também para empresas pequenas, bem como para permitir obter estimativas mais precisas das variações em anos adjacentes. Além destas razões técnicas, há razões operacionais que indicam que o custo de coletar unidades já visitadas em anos anteriores pode ser menor, por reduzir o custo de sua localização e também por aproveitar o conhecimento já travado anteriormente com os informantes. Por outro lado, a gerência das pesquisas considera necessário evitar excessiva carga de coleta sobre as pequenas empresas. Portanto, uma decisão foi tomada no sentido de adotar um mecanismo de rotação amostral controlada, para assegurar que as pequenas empresas fiquem na amostra por um certo número máximo esperado de rodadas das pesquisas.

O esquema de rotação empregado consiste em utilizar Números Aleatórios Permanentes (NAPs), conforme indicado por Ohlsson (1995). Cada unidade de pesquisa (empresa ou unidade local) que entra no cadastro central recebe um número pseudo-aleatório gerado através da função RANUNI do SAS (SAS, 1990). Tais números são guardados sem modificação durante toda a existência da unidade no cadastro, e devem ser usados para a seleção de amostras em qualquer ocasião.

A idéia é então aplicar as mesmas regras de estratificação descritas no capítulo 4 ao novo cadastro obtido a cada ano, recalculando os tamanhos amostrais em cada estrato de acordo com as fórmulas especificadas e considerando os dados atualizados. As amostras em anos adjacentes são então selecionadas com coordenação negativa (Ohlsson, 1995, p. 154), de modo a obter o padrão de rotação amostral desejado. Isto é, a cada ano a amostra é selecionada de maneira a garantir a exclusão de algumas unidades selecionadas no ano anterior e a inclusão de algumas novas unidades. A seleção das empresas é efetuada mediante amostragem aleatória simples sem reposição em cada estrato, usando um algoritmo seqüencial (descrito a seguir) que assegura a coordenação negativa das amostras em anos adjacentes. O

tempo esperado de permanência na amostra para as pequenas empresas é de 4 anos para empresas industriais e de 3 anos para empresas comerciais.

#### 4.5 Algoritmo para Amostragem Aleatória Simples Sincronizada

**Hipótese:** As empresas do cadastro são estratificadas segundo os critérios de estratificação definidos no plano amostral, sendo a estratificação refeita a cada ano considerando as informações mais atualizadas disponíveis. Além disso, ao entrar no cadastro cada empresa recebe um **número aleatório permanente** que não será alterado enquanto a empresa permanecer ativa no cadastro. Os números aleatórios são gerados de maneira a representarem uma amostra de observações independentes e identicamente distribuídas da distribuição Uniforme no intervalo  $[0;1]$ .

**Passo 1:** Ordenar as empresas do estrato segundo os números aleatórios permanentes a elas associados, obtendo a “amostra ordenada” de números aleatórios dada por  $A_{(1)}, A_{(2)}, \dots, A_{(N)}$ , onde  $N$  é usado aqui para representar o tamanho total da população de empresas do estrato. Partindo da amostra ordenada de números aleatórios, determinar as posições das empresas nessa amostra, ou seja, os postos  $P_1, P_2, \dots, P_N$  das empresas segundo os números aleatórios.

**Passo 2:** Calcular o tamanho da amostra a selecionar no estrato (representado aqui por  $n$ ) usando a expressão adequada indicada no plano amostral da pesquisa, isto é, a expressão (1) no caso da PIA e (2) no caso da PAC. Note que os cálculos de tamanhos amostrais devem ser refeitos a cada ano, considerando também as informações mais atualizadas disponíveis no cadastro.

**Passo 3:** Calcular as posições de início e fim para inclusão na amostra, dadas por:

$$\text{Início} = [(r-1) \times n / T] + 1 ,$$

$$\text{Final} = \text{Início} + n - 1 ,$$

onde  $r$  é a rodada da pesquisa, tomando valor 1 no primeiro ano de implantação desse esquema (1996), valor 2 no ano seguinte (1997) e podendo variar até o limite máximo de  $T$  rodadas que se espera que as empresas permaneçam na amostra. O valor de  $T$  foi fixado em 3 anos no caso da PAC e em 4 anos no caso da PIA.

Caso o valor de Final seja maior que o tamanho da população de empresas no estrato ( $\text{Final} > N$ ), calcula-se a diferença dada por:

$$\text{Dif} = n - (N - \text{Início} + 1).$$

Note que o valor de Dif é igual a zero sempre que  $\text{Final} = N$ .

**Passo 4:** Incluir na amostra todas as empresas cujas posições estejam no intervalo dado por  $[\text{Início} ; \text{Final}]$  ou sejam menores ou iguais que Dif, caso  $\text{Dif} > 0$ . Isto é, incluir na amostra as empresas tais que  $\text{Início} \leq P_i \leq \text{Final}$  ou tais que  $P_i \leq \text{Dif}$ , para  $i=1,2,\dots,N$ .

Esse algoritmo garante a seleção de uma amostra aleatória simples dentro do estrato a cada ano, com uma rotação esperada de 1/3 da amostra no caso da PAC, ou 1/4 da amostra no caso da PIA, conforme desejado. Além disso, ele permite incorporar automaticamente as mudanças de composição da população, quer seja por nascimento ou morte de unidades, quer seja por modificação de estratos.

## 5 Controle da Amostra

Em uma pesquisa por amostragem é essencial dispor de um sistema de controle e acompanhamento da não resposta, para garantir a coleta das informações nas unidades que foram selecionadas para a amostra, de forma a não comprometer a qualidade dos resultados finais. O sistema de controle da amostra desenvolvido para a PIA 96 e PAC 96 compreende as seguintes tarefas:

- a) acompanhamento e tratamento das situações de coleta usadas para identificar casos de não resposta total;
- b) acompanhamento e tratamento das mudanças de classificação;
- c) acompanhamento e tratamento das mudanças estruturais ocorridas nas empresas e unidades locais ao longo do ano de referência;
- d) acompanhamento e tratamento dos casos de duplicação de instrumentos de coleta;
- e) acompanhamento e tratamento dos casos de estratos rarefeitos.

As situações de coleta são códigos através dos quais classificamos a situação operacional das empresas (em funcionamento, paralisada, etc.) no ano de referência da pesquisa e/ou identificamos os diferentes tipos de situações de não resposta à pesquisa. O conjunto de situações de coleta previstas para a PIA 96 e PAC 96 é apresentado no Quadro 5.

**Quadro 5 – Situações de coleta utilizadas na PIA 96 e PAC 96**

<b>Código</b>	<b>Descrição</b>
<b>Aplicadas aos questionários</b>	
01	Em operação
02	Em implantação ( somente para a PIA)
03	Paralisada com informação
04	Extinta com informação
<b>Aplicadas às Folhas de Atualização Cadastral (FACs)</b>	
05	Paralisada sem informação
06	Extinta sem informação
07	Extinta até dezembro de 95 devido a fusão, cisão total ou incorporação
08	Fora do âmbito da pesquisa (atividade)
09	Mudança para endereço ignorado
10	Endereço inexistente ou incompleto
11	Impossibilitada de prestar informações
15	Fora do âmbito da pesquisa por outros motivos
<b>Aplicadas internamente aos registros no cadastro de informantes da pesquisa</b>	
00	Nova

Essas situações de coleta deram origem a quatro tratamentos a serem aplicados aos dados na etapa de expansão da amostra, conforme apresentados no quadro 6.

**Quadro 6** – Tratamentos das situações de coleta na expansão das amostras

<b>Tratamento</b>	<b>Empresas que apresentaram situações de coleta</b>
I - Expansão normal	01, 02, 03 e 04
II - Expansão normal com atribuição de zeros	05, 06, 07, 08 e 15
III - Retirada da amostra	09, 10 e 11
IV – Nova com peso igual a um	00

A descrição detalhada dos procedimentos a serem aplicados na etapa de expansão dos dados da PIA 96 e PAC 96 se encontra descrita em Ribeiro et al. (1997).

O acompanhamento da não resposta total das empresas por estrato natural é feito no transcorrer da apuração da pesquisa. Ao término da etapa de apuração verifica-se em que estratos isso ocorre e aplica-se o tratamento III, retirando-se essas empresas da amostra e reponderando as empresas respondentes dos estratos correspondentes.

O acompanhamento das mudanças de classificação compreende a tarefa de relacionar todas as empresas que retornaram com uma classificação diferente daquela na qual foram selecionadas pela amostra. No momento ainda não está definido o tratamento a ser dado a esses casos, porém a tendência é a de que os dados sejam tabulados na nova classificação com o peso do estrato original. As mudanças de classificação para fora do âmbito da pesquisa são tratadas como uma expansão normal atribuindo-se zeros a todas as variáveis (tratamento II).

O acompanhamento das mudanças estruturais é a tarefa de se verificar todos os nascimentos e mortes de empresas, ocorridos ao longo do ano de referência, através dos processos de fusão, cisão e incorporação. O tratamento desses casos também está descrito em Ribeiro et al (1997).

No acompanhamento das duplicações dos instrumentos de coleta, utilizam-se relatórios específicos que apontam as empresas que preencheram mais de um instrumento, como questionários e folhas de atualização cadastral (FAC's) ou mais de um questionário ou mais de uma FAC, permanecendo com apenas um instrumento e cancelando os demais.

O acompanhamento de estratos rarefeitos é necessário para garantir a possibilidade de estimar variâncias e coeficientes de variação das estimativas de total, o que requer dispor de pelo menos duas unidades respondentes por estrato. Quando

forem encontrados estratos que não satisfaçam esta condição, o problema é solucionado mediante a agregação destes com estratos semelhantes para fins da expansão da amostra.

## 6 Estimação

Tanto para a pesquisa da indústria como para a do comércio, pretende-se obter estimativas das variáveis de interesse para subconjuntos da população-alvo distintos daqueles definidos como estratos naturais e finais no desenho amostral. No caso da indústria, por exemplo, deseja-se divulgar resultados em nível Brasil para as empresas classificadas a três dígitos segundo a CNAE 95. Entretanto, os subconjuntos da população (estratos) para os quais se controlou a precisão das estimativas foram os cruzamentos de Unidade da Federação por classificação de atividade a dois ou três dígitos, de acordo com o especificado na seção 4.2. Em situações como essa, podem ser utilizados estimadores simples para totais em nível dos *domínios de estudo* de interesse, bem como estimativas por *agregação de estratos*, a fim de atingir o nível de agregação desejado na pesquisa.

O estimador simples utilizado para o total da variável de pesquisa  $y$  em um determinado domínio  $D$  é dado pela seguinte expressão:

$$\hat{Y}_D = \sum_{h=1}^H \sum_{i=1}^{n_h} \omega_{hi} \delta_{hi} y_{hi} \quad (3)$$

onde

$H$  é o número de estratos em que a população foi dividida;

$n_h$  é o número de unidades na amostra do estrato  $h$ ;

$y_{hi}$  é o valor da variável de pesquisa  $y$  para a unidade  $i$  da amostra do estrato  $h$ ,

denotada por  $u_{hi}$  ;

$\omega_{hi}$  é o peso atribuído à unidade  $i$  do estrato  $h$ ;

$\delta_{hi} = \begin{cases} 1, & \text{se } u_{hi} \in D \\ 0, & \text{se } u_{hi} \notin D \end{cases}$ , onde  $D$  é um domínio de estudo a ser considerado.

A princípio, os pesos  $\omega_{hi}$  serão os pesos naturais do desenho amostral utilizado, isto é, dados pelo inverso das frações amostrais em cada estrato final  $h$  :

$$\omega_{hi} = \begin{cases} \frac{N_h}{n_h}, & \text{se } h = \text{estrato amostrado} \\ 1, & \text{se } h = \text{estrato certo} \end{cases} \quad (4)$$

onde  $N_h$  é o tamanho populacional do estrato  $h$ .

A variância do estimador simples  $\hat{Y}_D$  para o total da variável  $y$  em um determinado domínio  $D$  é dada por:

$$V(\hat{Y}_D) = \sum_{h=1}^H N_h^2 \frac{(1-f_h)}{n_h} S_{hD}^2 \quad (5)$$

onde

$$S_{hD}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} (z_{hi} - \bar{Z}_h)^2}{N_h - 1} \text{ é a variância de } z_{hi} \text{ em cada estrato } h;$$

$$z_{hi} = \delta_{hi} y_{hi}, \quad i = 1, \dots, N_h;$$

$$\bar{Z}_h = \frac{\sum_{i=1}^{N_h} z_{hi}}{N_h} \text{ é a média populacional de } z_{hi} \text{ em cada estrato } h.$$

Um estimador da variância  $V(\hat{Y}_D)$  acima é obtido por:

$$\hat{V}(\hat{Y}_D) = \sum_{h=1}^H N_h^2 \frac{(1-f_h)}{n_h} s_{hD}^2 \quad (6)$$

onde

$$s_{hD}^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} (z_{hi} - \bar{z}_h)^2}{n_h - 1} \text{ é o estimador da variância de } z_{hi} \text{ no estrato } h;$$

$$\bar{z}_h = \frac{\sum_{i=1}^{n_h} z_{hi}}{n_h}.$$

Dessa forma, o estimador do coeficiente de variação para o estimador simples do total da variável de interesse  $y$  para um determinado domínio  $D$  é obtido por:

$$CV(\hat{Y}_D) = 100 \cdot \frac{\sqrt{\hat{V}(\hat{Y}_D)}}{\hat{Y}_D} \quad (7)$$

Em relação às variáveis econômicas de empresas, a PIA vai estimar os totais com seus respectivos coeficientes de variação para o conjunto de empresas classificadas a três dígitos segundo a CNAE 95, em nível Brasil. Quanto às unidades locais, além das estimativas em nível Brasil a três dígitos da CNAE, serão calculadas também estimativas para cada grupo de unidades locais classificadas a dois dígitos,

segundo a CNAE 95, em cada Unidade da Federação, excetuando-se os Estados de MG, RJ, SP, PR, SC e RS para os quais a tabulação será a três dígitos.

Na tabulação da PAC, o nível mais detalhado que se deseja atingir para as empresas é a classificação a quatro dígitos da CNAE em nível Brasil. Quanto à tabulação em nível de Unidade da Federação, a PAC pretende fornecer estimativas para as empresas classificadas a três dígitos da CNAE, sendo a quatro dígitos apenas para algumas atividades selecionadas nos Estados de MG, SP, RJ, PR, SC e RS.

## **7 Estudos para a Escolha dos Planos Amostrais da PIA e da PAC**

### **7.1 Estudos para a Escolha do Plano Amostral da PIA**

Com a reformulação da Pesquisa Industrial Anual, surgiram várias questões a respeito do plano amostral a ser utilizado para seleção da amostra da pesquisa. Os principais pontos discutidos e analisados na etapa de estudos foram a escolha da unidade primária de amostragem (UPA), o ponto de corte do estrato certo, a definição dos estratos naturais e a precisão que se desejava obter para a estimativa do total da variável pessoal ocupado, usada como variável de dimensionamento amostral.

Em relação às unidades primárias de amostragem, foram sugeridas duas estruturas básicas para o desenho amostral da pesquisa: uma que considerava a empresa como UPA - *desenho de empresa* - e outra mista – *desenho de unidades locais* - que considerava a empresa ou a unidade local como UPA, de acordo com uma determinada condição.

O desenho de unidades locais considerava como estratos naturais os cruzamentos de UF e CNAE da *unidade local*. A estratificação foi a três dígitos em MG, RJ, SP, PR, SC e RS e a dois dígitos nas demais UFs. Os estratos certo e amostrado foram definidos em cada estrato natural com base no porte *das empresas*, sendo estipulado em 30 o valor do ponto de corte do estrato certo. Isto é, todas as unidades locais de empresas com  $PO \geq 30$  foram alocadas no estrato final certo do estrato natural a que pertenciam. As unidades locais fora do estrato final certo não foram amostradas individualmente, mas sim agregadas nas respectivas empresas. Deste modo, cada estrato natural foi composto por um estrato final certo integrado pelas unidades locais nele classificadas e um estrato final amostrado integrado pelas empresas nele classificadas. O tamanho da amostra de empresas para cada estrato

amostrado foi calculado de forma que o estimador do total de pessoas ocupadas em cada estrato natural tivesse um CV de 4%. Isto é, usando a expressão (2) com  $CV=0,04$ . A amostra final, neste plano, foi formada por todas as *unidades locais* das empresas do estrato certo, além de uma amostra aleatória simples das *empresas* que estavam no estrato amostrado de cada estrato natural.

Os desenhos de empresas definiram os estratos naturais pelos cruzamentos de UF e CNAE da *empresa*, selecionando uma amostra aleatória simples de empresas (UPA) em cada estrato amostrado, além de incluir todas as empresas do estrato certo na amostra. Para estes desenhos, foram testadas as opções de estratificação natural a três e a quatro dígitos nas UFs MG, RJ, SP, PR, SC e RS, bem como a definição do ponto de corte do estrato certo em 30 e 40 pessoas ocupadas. As amostras foram dimensionadas considerando CVs de 2,5%, 4%, 5%, 10% e 12% para o estimador do total de pessoal ocupado para os níveis de estrato natural e estrato amostrado.

Todos os desenhos amostrais aqui considerados sofreram uma análise exploratória, na qual foi avaliada principalmente a distribuição de frequência dos coeficientes de variação das estimativas de total das variáveis pessoal ocupado e salário para três conjuntos de tabelas: BR x CNAE-E3, BR x CNAE-U3 e UF-U x CNAE-U2/3, onde BR significa em nível Brasil, CNAE-E3 significa a classificação da empresa a três dígitos da CNAE 95, CNAE-U3 significa a classificação das unidades locais a três dígitos da CNAE 95 e UF-U significa a UF da unidade local. Tais estimadores simples e seus respectivos desvios-padrões foram obtidos através da expansão de amostras no pacote estatístico *SUDAAN – Survey Data Analysis*. A partir daí, os coeficientes de variação das estimativas foram calculados com o auxílio do pacote estatístico *SAS – Statistical Analysis System*. O objetivo era identificar o desenho que melhor atendesse às expectativas quanto à qualidade das estimativas e às restrições de custo da pesquisa. As tabelas 1, 2 e 3 resumem os aspectos definidores dos desenhos amostrais considerados na fase de estudos, indicando o tamanho de amostra obtido para cada um deles. No que segue, a sigla A.E. representa estrato amostrado.

**Tabela 1** - Desenho de empresa – estratificação natural a quatro dígitos da CNAE em MG, SP, RJ, PR, SC e RS e a dois dígitos nas demais Unidades da Federação

Valores Testados		Tamanho da Amostra	
Corte	CV	Total	Est. Certo
40	2,5%	56.601	21.578
	4%	45.538	

	5%	41.479	
	10%	33.566	
30	2,5%	54.118	27.548
	4%	45.763	
	5%	42.894	
	10%	37.871	

Os planos amostrais que consideraram a estratificação natural a quatro dígitos foram excluídos dos estudos posteriores, pois verificou-se que os tamanhos amostrais requeridos para estimar totais por estrato natural com precisão aceitável eram maiores que os limites especificados para a pesquisa, em função dos seus custos.

**Tabela 2** - Desenho de empresa – estratificação natural a três dígitos da CNAE em MG, SP, RJ, PR, SC e RS e a dois dígitos nas demais Unidades da Federação

Valores Testados		Tamanho de Amostra	
Corte	CV	Total	Est. Certo
40	2,5%	44.742	21.578
	4%	36.251	
	4% - E. A.	65.717	
	5%	33.362	
	10%	28.228	
	10% - E. A.	39.250	
30	2,5%	44.280	27.548
	4%	38.211 <sup>(1)</sup>	
	4% - E. A.	64.798	
	5%	36.297	
	10%	33.238	
	10% - E. A.	41.848	
	12% - E. A.	39.003 <sup>(1)</sup>	

<sup>(1)</sup> Os desenhos destacados acima foram denominados como desenho 1 (CV = 4%) e 2 (CV = 12% - E.A.), respectivamente.

**Tabela 3** - Desenho de unidades locais – estratificação natural a três dígitos da CNAE em MG, SP, RJ, PR, SC e RS e a dois dígitos nas demais Unidades da Federação

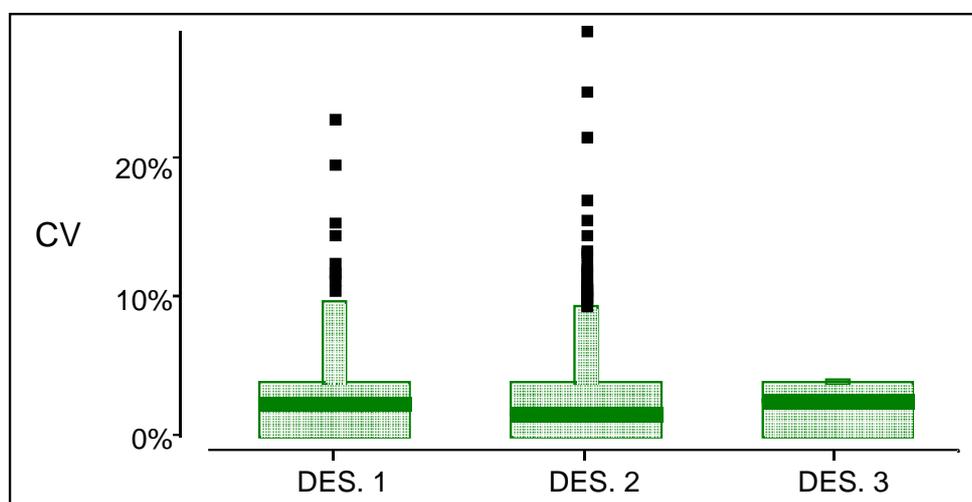
Desenho Utilizado		Nº de Empresas			Nº de ULs no Est. Certo
Corte	CV	Total	Amostrado	Certo	
30 <sup>(1)</sup>	4%	37.422	9.874	27.548	78.299

<sup>(1)</sup> Este desenho foi denominado como desenho 3.

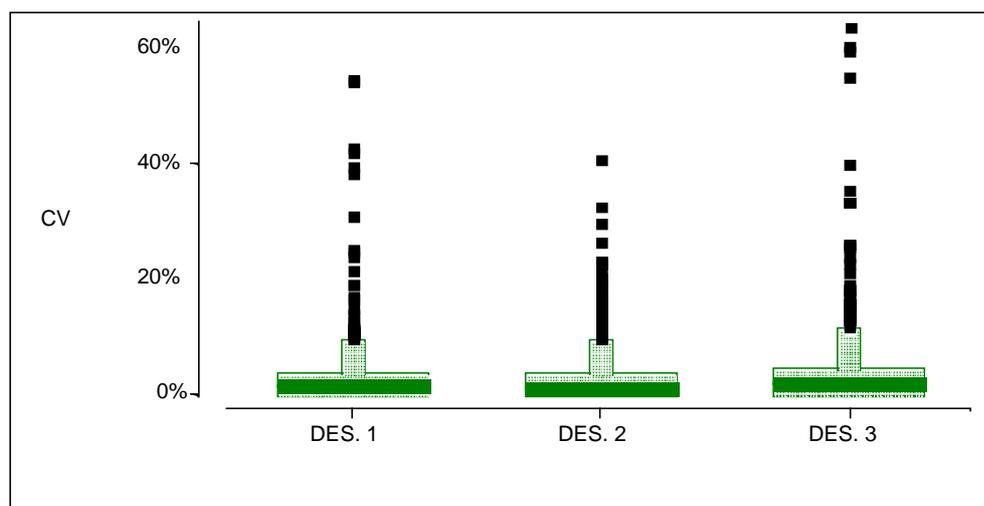
Os desenhos amostrais em destaque nas tabelas 2 e 3 foram selecionados para uma etapa de análise comparativa mais detalhada, por apresentarem tamanhos de amostra dentro dos limites requeridos (menos de 40.000 empresas) e atenderem aos objetivos gerais especificados para a pesquisa.

Os gráficos 1 e 2 a seguir resumem as análises dos três desenhos selecionados acima, utilizando para isso o gráfico de variação dos CVs dos estimadores de total de PO e salário para cada combinação de UF-UxCNAE-U, onde UF-U é a Unidade da Federação da unidade local e CNAE-U é a classificação da unidade local pela CNAE 95 a 2 ou 3 dígitos, dependendo da UF considerada.

**Gráfico 1** - Gráfico de variação dos CVs dos estimadores de total de PO para cada combinação de UFxCNAE das unidades locais



**Gráfico 2** - Gráfico de variação dos CVs dos estimadores de total de salário para cada combinação de UFXCNAE das unidades locais.



O desenho de empresa que considera um CV de 12% em nível de estrato amostrado para o estimador do total de PO e ponto de corte 30 para inclusão no estrato certo (desenho 2) foi o escolhido para a PIA 96, tanto por apresentar bom desempenho em termos das distribuições dos CVs dos estimadores de total de PO e salário para os vários conjuntos de tabelas de interesse, como por ser um desenho simples e de fácil implementação.

## 7.2 Estudos para escolha do plano amostral da PAC

Em relação à reformulação da Pesquisa Anual do Comércio, os principais pontos discutidos e analisados na etapa de estudos foram a escolha do ponto de corte do estrato certo, a definição dos estratos naturais e a precisão que se desejava obter para o total da variável PO (variável de dimensionamento da amostra).

Como ponto de partida para esse trabalho foram obtidas, do cadastro básico de seleção da amostra, as seguintes estatísticas referentes às empresas comerciais:

- 1.535.824 empresas e 1.613.124 unidades locais;
- 96,1% das empresas possuem somente uma unidade local;
- 99,7% das empresas atuam em uma única Unidade da Federação;
- 32.000 empresas comerciais da Região Norte foram excluídas do universo de seleção da PAC por terem suas sedes localizadas fora das capitais das Unidades da Federação dessa Região;

- o número de cruzamentos das CNAEs das empresas com as UFs é apresentado no Quadro 7.

**Quadro 7** – Números de cruzamentos segundo níveis da CNAE

<b>Nível de detalhamento da CNAE</b>	<b>UF</b>
2 dígitos	81
3 dígitos	432
4 dígitos	1.545

O desenho da amostra da PAC 96 considerou a empresa como unidade primária de amostragem, sendo definidos estratos naturais pelo cruzamento das UFs e CNAEs das empresas comerciais, incluindo todas as empresas do estrato certo na amostra e selecionando uma amostra aleatória simples de empresas em cada estrato final amostrado. Os estratos certo e amostrado foram definidos em cada estrato natural com base no porte das empresas em termos do total de pessoal ocupado.

Nesta etapa foram consideradas as opções de estratificação natural a três e quatro dígitos da CNAE, os pontos de corte do estrato certo em 20, 30 e 40 e CVs de 10% e 12%.

Como era de interesse do Departamento de Comércio e Serviços (DECSE) que as empresas que atuassem em mais de uma Unidade da Federação fizessem parte do estrato certo da amostra da PAC, foi feito um levantamento do total dessas empresas, para os três pontos de corte considerados, apresentando os seguintes resultados:

**Tabela 4** - Número de empresas do comércio que atuam em mais de uma UL e em mais de uma UF

<b>Corte</b>	<b>Número de empresas abaixo do corte</b>	<b>Número de empresas abaixo do corte com duas ou mais ULs</b>	<b>Número de empresas abaixo do corte que atuam em duas ou mais UFs</b>
20	1.475.196	57.192 (4%)	2.475 (0,2%)
30	1.487.772	62.950 (4%)	2.829 (0,2%)
40	1.500.348	68.702 (4,5%)	3.183 (0,2%)

Tomando por base esses números, ficou decidido que as empresas que atuam em mais de uma Unidade da Federação, independente do total de pessoal ocupado, também seriam alocadas no estrato final certo.

As tabelas 5 e 6 a seguir resumem os pontos importantes dos desenhos considerados.

**Tabela 5** - Desenho da amostra com estratificação natural por UF × três dígitos da CNAE

<b>Valores testados</b>		<b>Tamanho da amostra</b>	
<b>Corte</b>	<b>CV</b>	<b>Total</b>	<b>Estrato Certo</b>
20	10%	47.497	33.455
	12%	43.876	33.455
30	10%	41.372	21.182
	12%	36.148	21.182
40	10%	40.987	15.896
	12%	34.513	15.896

**Tabela 6** - Desenho da amostra com estratificação natural  
por UF × quatro dígitos da CNAE

Valores testados		Tamanho da amostra	
Corte	CV	Total	Estrato Certo
20	10%	76.614	33.455
	12%	66.307	33.455
30	10%	80.199	21.182
	12%	66.318	21.182
40	10%	86.503	15.896
	12%	70.028	15.896

Como podemos observar o problema era definir o nível de classificação a ser utilizado no desenho amostral. A classificação a três dígitos nos fornecia um tamanho de amostra dentro dos limites requeridos nos objetivos gerais da especificação da pesquisa (menos de 50.000 empresas), porém a classificação a esse nível era muito agregada, não permitindo obter informações sobre certas atividades de peso no comércio, como por exemplo: produtos farmacêuticos, eletrodomésticos, móveis, material de construção e gás liquefeito de petróleo, classificados no mesmo código a três dígitos da CNAE (52.4). Por outro lado, a classificação a quatro dígitos ultrapassava o limite estabelecido para o tamanho da amostra. Assim, foi proposto um meio termo, considerando a classificação a três dígitos para todas as unidades da federação, exceto para Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, onde a classificação utilizada seria ao nível de quatro dígitos, exceto para os seguintes três dígitos: 51.2, 51.6, 51.9, 52.1, 52.2, 52.3 e 52.6. Considerando-se este critério, os seguintes resultados foram obtidos:

**Tabela 7** - Desenho da amostra - estratificação natural: UF X três dígitos da CNAE, exceto para as UF'S: MG, RJ, SP, PR, SC e SP, detalhadas a 4 dígitos, exceto para os 3 dígitos: 51.2, 51.6, 51.9, 52.1, 52.2, 52.3 e 52.6

Valores testados		Tamanho da amostra	
Corte	CV	Total	Estrato Certo
20	10%	52.470	33.455
	12%	47.508	33.455
30	10%	48.886	21.182
	12%	41.679	21.182
40	10%	50.465	15.896
	12%	41.512	15.896

O desenho amostral escolhido para a PAC 96 é aquele apresentado na tabela 7 acima, que considera o ponto de corte 20 e o CV de 12%. Apresenta-se na Tabela 10 do anexo, a distribuição do número de empresas na amostra da PAC 96 por UF e estratos amostrado e certo.

## 8 BIBLIOGRAFIA

- Góes, M.C. (1996). *A Modernização das Estatísticas Econômicas*. Rio de Janeiro: IBGE, mimeo.
- IBGE (1990). *Cadastro de Informantes de Pesquisas Econômicas*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (1995). *Classificação Nacional de Atividades Econômicas*. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE (1997). *Estrutura Produtiva Empresarial Brasileira 1994 – Resultados do Censo Cadastro 1995*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Nascimento Silva, P.L.d. (1997a). *Objetivos para Desenho de Amostras de Algumas Pesquisas Econômicas Estruturais*. Rio de Janeiro: IBGE, mimeo.
- Nascimento Silva, P.L.d. (1997b). *Montagem do Cadastro e Idéias Gerais para Seleção de Amostras para as Pesquisas Econômicas Anuais*. Rio de Janeiro: IBGE, mimeo.
- Ohlsson, E. (1995). Coordination of Samples Using Permanent Random Numbers. In Cox, Binder, Chinnappa, Christianson, Colledge & Kott, Eds. *Business Survey Methods*, New York, Wiley, p. 153-169.
- Ribeiro, A.R.P. et al. (1997). *Tratamento das Situações de Coleta da PIA e da PAC 96*. Rio de Janeiro: IBGE.
- Särndal, C.E., Swensson, B. & Wretman, J. (1992). *Model Assisted Survey Sampling*. New York: Springer-Verlag.
- Santis, F. M. e Cabral, M. D. B. (1998). *Montagem do Cadastro Básico de Seleção das Amostras da PAC e PIA 96*. Rio de Janeiro: IBGE, mimeo.
- SAS Institute Inc. (1990), *SAS Language: Reference, Version 6, First Edition*. Cary, NC: SAS Institute Inc.
- Shah, B.V. et al. (1993). *Statistical methods and mathematical algorithms used in SUDAAN*. North Carolina: Research Triangle Institute, Relatório Técnico, 70p.

## 9 Anexos

### 9.1 Tabelas

**Tabela 8** - Distribuição do número de empresas na amostra da PIA 96 por UF, estrato amostrado e estrato certo

<b>UF da Empresa</b>	<b>Estrato Amostrado</b>	<b>Estrato Certo</b>	<b>Total por UF</b>
Rondônia	140	104	244
Acre	56	21	77
Amazonas	175	302	477
Roraima	36	7	43
Pará	210	389	599
Amapá	41	17	58
Tocantins	85	24	109
Maranhão	154	136	290
Piauí	143	84	227
Ceará	295	559	854
Rio Grande do Norte	192	174	366
Paraíba	215	200	415
Pernambuco	310	538	848
Alagoas	146	116	262
Sergipe	162	106	268
Bahia	333	545	878
Minas Gerais	1.246	2.699	3.945
Espírito Santo	272	423	695
Rio de Janeiro	1.159	2.230	3.389
São Paulo	1.688	12.212	13.900
Paraná	1.083	1.848	2.931
Santa Catarina	943	1.713	2.656
Rio Grande do Sul	1.137	2.711	3.848
Mato Grosso do Sul	200	145	345
Mato Grosso	214	220	434
Goiás	300	427	727
Distrito Federal	201	109	310
<b>Total</b>	<b>11.136</b>	<b>28.059</b>	<b>39.195</b>

**Tabela 9-** Número de estratos naturais e finais por UF  
no desenho amostral da PIA 96

<b>UF da Empresa</b>	<b>Estrato Natural</b>	<b>Estrato Final</b>
Rondônia	21	32
Acre	14	19
Amazonas	23	43
Roraima	9	13
Pará	26	48
Amapá	10	15
Tocantins	20	28
Maranhão	24	42
Piauí	24	38
Ceará	26	50
Rio Grande do Norte	28	45
Paraíba	25	44
Pernambuco	26	49
Alagoas	26	45
Sergipe	26	43
Bahia	28	54
Minas Gerais	117	214
Espírito Santo	25	48
Rio de Janeiro	121	226
São Paulo	135	242
Paraná	109	202
Santa Catarina	99	184
Rio Grande do Sul	112	205
Mato Grosso do Sul	25	42
Mato Grosso	25	42
Goiás	25	45
Distrito Federal	25	42
<b>Total</b>	<b>1.174</b>	<b>2.100</b>

**Tabela 10** - Distribuição do número de empresas na amostra da PAC 96  
por UF, estrato amostrado e estrato certo

<b>UF da Empresa</b>	<b>Estrato Amostrado</b>	<b>Estrato Certo</b>	<b>Total por UF</b>
Rondônia	315	65	380
Acre	326	52	378
Amazonas	247	342	589
Roraima	321	38	359
Pará	251	298	549
Amapá	234	39	273
Tocantins	247	6	253
Maranhão	508	290	798
Piauí	405	240	645
Ceará	420	782	1.202
Rio Grande do Norte	421	324	745
Paraíba	503	295	798
Pernambuco	380	1.064	1.444
Alagoas	427	261	688
Sergipe	304	215	519
Bahia	392	1.396	1.788
Minas Gerais	1.132	3.521	4.653
Espírito Santo	358	852	1.210
Rio de Janeiro	698	3.571	4.269
São Paulo	971	10.900	11.871
Paraná	1.075	2.530	3.605
Santa Catarina	1.136	1.354	2.490
Rio Grande do Sul	1.249	2.697	3.946
Mato Grosso do Sul	472	420	892
Mato Grosso	494	438	932
Goiás	397	892	1.289
Distrito Federal	370	573	943
<b>Total</b>	<b>14.053</b>	<b>33.455</b>	<b>47.508</b>

**Tabela 11** - Número de estratos naturais e finais por UF  
no desenho amostral da PAC 96

<b>UF da Empresa</b>	<b>Estrato Natural</b>	<b>Estrato Final</b>
Rondônia	16	28
Acre	16	26
Amazonas	16	29
Roraima	16	25
Pará	16	30
Amapá	16	24
Tocantins	16	20
Maranhão	16	29
Piauí	16	30
Ceará	16	30
Rio Grande do Norte	16	30
Paraíba	16	31
Pernambuco	16	32
Alagoas	16	30
Sergipe	16	31
Bahia	16	31
Minas Gerais	42	84
Espírito Santo	16	31
Rio de Janeiro	42	83
São Paulo	42	84
Paraná	42	82
Santa Catarina	42	83
Rio Grande do Sul	42	84
Mato Grosso do Sul	16	31
Mato Grosso	16	29
Goiás	16	31
Distrito Federal	16	30
<b>Total</b>	<b>588</b>	<b>1.108</b>

**Tabela 12** - Distribuição do total de empresas e de ULs, comerciais e industriais, constantes no cadastro básico de seleção das amostras da PIA e PAC 96, por Unidade da Federação

UF	PIA		PAC	
	Total de Empresas	Total de ULs	Total de Empresas	Total de ULs
Rondônia	625	863	3.156	3.447
Acre	114	152	1.870	1.991
Amazonas	689	991	7.610	8.952
Roraima	55	73	2.026	2.200
Pará	1.397	2.179	6.253	7.213
Amapá	71	143	1.394	1.520
Tocantins	163	293	1.048	1.094
Maranhão	572	859	17.770	19.102
Piauí	461	669	16.136	17.703
Ceará	2.479	3.725	51.596	55.748
Rio Grande do Norte	745	1.198	15.902	17.895
Paraíba	1.037	1.431	17.076	18.493
Pernambuco	2.679	4.231	38.632	42.587
Alagoas	482	762	12.002	13.046
Sergipe	528	760	7.962	9.033
Bahia	2.883	5.350	65.291	74.728
Minas Gerais	14.560	22.295	207.577	223.896
Espírito Santo	2.508	3.808	31.462	35.688
Rio de Janeiro	10.740	15.569	104.497	119.463
São Paulo	47.867	67.974	476.845	514.059
Paraná	9.294	13.668	113.454	124.988
Santa Catarina	8.169	11.898	62.678	70.034
Rio Grande do Sul	11.888	18.125	167.922	185.936
Mato Grosso do Sul	895	1.537	20.607	22.173
Mato Grosso	1.332	1.992	23.623	25.797
Goiás	2.452	4.015	43.246	46.852
Distrito Federal	737	1.271	18.189	20.187
<b>Total</b>	<b>125.422</b>	<b>185.831</b>	<b>1.535.824</b>	<b>1.683.825</b>

## Textos para Discussão já publicados

-  **Pesquisas Contínuas da Indústria** - Vol. 1, nº 1, janeiro 1988
-  **Pesquisas Agropecuárias Contínuas: Metodologia** - Vol.I, nº 2, 1988
-  **Uma Filosofia de Trabalho: As experiências com o SNIPC e com o SINAPI** - Vol. I, nº 3, março 1988
-  **O Sigilo das Informações Estatísticas: Idéias para reflexão** - Vol. I, nº4, abril 1988
-  **Projeções da População Residente e do Número de Domicílios Particulares Ocupados: 1985-2020** - Vol. I, nº 5, maio 1988
-  **Classificação de Atividades e Produtos, Matérias-Primas e Serviços Industriais: Indústria Extrativa Mineral e de Transformação** - Vol. 1, nº 6, agosto 1988
-  **A Mortalidade Infantil no Brasil nos Anos 80** - Vol. I, nº 7, setembro 1988
-  **Ensaio sobre o Produto Real da Agropecuária** - Vol. I, nº 9, setembro 1988
-  **Principais Características das Pesquisas Econômicas, Sociais e Demográficas** - Vol. I, número especial, outubro 1988
-  **Novo Sistema de Contas Nacionais, Ano Base 1980 - Resultados Provisórios** - Vol. I, nº10, dezembro 1988
-  **Pesquisa de Orçamentos Familiares - Metodologia para Obtenção das Informações de Campo** - nº 11, janeiro 1989
-  **De Camponesa a Bóia-fria: Transformações do trabalho feminino** - nº12, fevereiro 1989
-  **Pesquisas Especiais do Departamento de Agropecuária - Metodologia e Resultados** - nº 13, fevereiro 1989
-  **Brasil - Matriz de Insumo-Produto - 1980** - nº 14, maio 1989
-  **As Informações sobre Fecundidade, Mortalidade e Anticoncepção nas PNADs** - nº 15, maio 1989
-  **As Estatísticas Agropecuárias e a III Conferência Nacional de Estatística** - nº 16, junho 1989
-  **Brasil - Sistema de Contas Nacionais Consolidadas** - nº 17, agosto 1989
-  **Brasil - Produto Interno Bruto Real Trimestral - Metodologia** - nº 18, agosto 1989
-  **Estatísticas e Indicadores Sociais para a Década de 90** - nº 19, setembro 1989
-  **Uma Análise do Cotidiano da Pesquisa no DEREN (As Estatísticas do Trabalho)** - nº 20, outubro 1989
-  **Coordenação Estatística Nacional - Reflexões sobre o caso Brasileiro** - nº 21, novembro 1989
-  **Pesquisa Industrial Anual 1982/84 - Análise dos Resultados** - nº 22, novembro 1989
-  **O Departamento de Comércio e Serviços e a III Conferência Nacional de Estatística** - nº 23, dezembro 1989
-  **Um projeto de Integração para as Estatísticas Industriais** - nº 24, dezembro 1989

- 📖 **Cadastro de Informantes de Pesquisas Econômicas** - nº 25, janeiro 1990
- 📖 **Ensaio sobre a Produção de Estatística** - nº 26, janeiro 1990
- 📖 **O Espaço das Pequenas Unidades Produtivas: Uma tentativa de delimitação** - nº 27, fevereiro 1990
- 📖 **Uma Nova Metodologia para Correção Automática no Censo Demográfico Brasileiro: Experimentação e primeiros resultados** - nº 28, fevereiro 1990
- 📖 **Notas Técnicas sobre o Planejamento de Testes e Pesquisas Experimentais** - nº 29, março 1990
- 📖 **Estatísticas, Estudos e Análises Demográficas - Uma visão do Departamento de População** - nº 30, abril 1990
- 📖 **Crítica de Equações de Fechamento de Empresas no Censo Econômico de 1985** - nº 31, maio 1990
- 📖 **Efeito de Conglomeração da Malha Setorial do Censo Demográfico de 1980** - nº 32, maio 1990
- 📖 **A Redução da Amostra e a Utilização de Duas Frações Amostrais no Censo Demográfico de 1990** - nº 33, junho 1990
- 📖 **Estudos e Pesquisas de Avaliação de Censos Demográficos - 1970 a 1990** - nº 34, julho 1990
- 📖 **A Influência da Migração no Mercado de Trabalho das Capitais do Centro-Oeste - 1980** - nº 35, agosto 1990
- 📖 **Pesquisas de Conjuntura: Discussão sobre Variáveis a Investigar** - nº 36, setembro 1990
- 📖 **Um Modelo para Estimar o Nível e o Padrão da Fecundidade por Idade com Base em Parturições Observadas** - nº 37, outubro 1990
- 📖 **A Estrutura Operacional de Uma Pesquisa por Amostra** - nº 38, novembro 1990
- 📖 **Produção Agrícola, Agroindustrial e de Máquinas e Insumos Agrícolas no Anos 80: Novas Evidências Estatísticas** - nº 39, dezembro 1990
- 📖 **A Inflação Medida pelo Índice de Preços ao Consumidor** - nº 40, janeiro 1991
- 📖 **A Participação Política Eleitoral no Brasil - 1988, Análise Preliminar** - nº 41, fevereiro 1991
- 📖 **Ensaio sobre Estatísticas do Setor Produtivo** - nº 42, março 1991
- 📖 **A Produção Integrada de Estatística e as Contas Nacionais: Agenda para Formulação de um Novo Plano Geral de Informações Estatísticas e Geográficas** - nº 43, março 1991
- 📖 **Matriz de Fluxos Migratórios Intermunicipais - Brasil - 1980** - nº 44, abril 1991
- 📖 **Fluxos Migratórios Intrametropolitanos - Brasil - 1970-1980** - nº 45, abril 1991
- 📖 **A Revisão da PNAD, A Questão Conceitual e Relatório das Contribuições** - nº- 46, maio 1991
- 📖 **A Dimensão Ambiental no Sistema de Contas Nacionais** - nº 47, maio 1991
- 📖 **Estrutura das Contas Nacionais Brasileiras** - nº 48, junho 1991

-  **Mercado do Couro e Resultados da Pesquisa Anual do Couro** - nº 49, junho 1991
-  **As Estatísticas e o Meio Ambiente** - nº 50, julho 1991
-  **Novo Sistema de Contas Nacionais Séries Correntes : 1981-85 Metodologia, Resultados Provisórios e Avaliação do Projeto** - nº 51, julho 1991 (2 Volumes : Volume 1- Metodologia, Resultados Provisórios e Avaliação do Projeto; Volume 2-Tabelas)
-  **O Censo Industrial de 1985 -- Balanço da Experiência** - nº52, agosto 1991
-  **Análise da Inflação Medida Pelo INPC 1989** - nº 53, agosto 1991
-  **Revisão da PNAD : A Questão Amostral : Módulo II do Anteprojeto** - nº 54, setembro 1991
-  **A Força de Trabalho e os Setores de Atividade - Uma Análise da Região Metropolitana de São Paulo - 1986-1990** - nº 55, outubro 1991
-  **Revisão da PNAD : Apuração das Informações : Módulo III do Anteprojeto** - nº 56, novembro 1991
-  **Novos Usos para Pesquisa Industrial Mensal : A Evolução dos Salários Industriais, O Desempenho da Pecuária** - nº 57, novembro 1991
-  **Revisão da PNAD : A Disseminação das Informações Módulo IV do Anteprojeto** - nº 58, dezembro 1991
-  **Estatísticas Agropecuárias : Sugestões para o Novo Plano Geral de Informações** - nº 59, dezembro 1991
-  **Análise Conjuntural e Pesquisa Industrial** - nº60. janeiro 1992
-  **Exploração dos Dados da Pesquisa Industrial Mensal de Dados Gerais** - nº 61, fevereiro 1992
-  **Uma Proposta de Metodologia para a Expansão da Amostra do Censo Demográfico de 1991** - nº 62, outubro 1993
-  **Expansão da Fronteira e Progresso Técnico no Crescimento Agrícola Recente** - nº 63, novembro 1993
-  **Avaliação das Condições de Habitação com Base nos Dados da PNAD** - nº 64, setembro 1993
-  **Análise da Taxa de Desemprego Feminino no Brasil** - nº 65, dezembro 1993
-  **Aspectos da Metropolização Brasileira: Comentários sobre os Resultados Preliminares do Censo Demográfico de 1991-** nº 66, janeiro 1994
-  **Estimativas Preliminares de Fecundidade Considerando os Censos Demográficos, Pesquisas por amostragem e o Registro Civil** - nº 67, janeiro 1994
-  **Apuração de Dados no IBGE: Problemas e Perspectivas** - nº 68, fevereiro 1994
-  **Limeira - SP: Estimativas de Fecundidade e Mortalidade 1980/1988** - nº 69, março 1994
-  **Desemprego - Uma Abordagem Conceitual** - nº 70, abril 1994
-  **Apuração dos Dados Investigados no Questionário Básico (CD 1.01) do Censo Demográfico de 1991** - nº 71, outubro de 1994

-  **Deslocamento Populacional e Segregação Sócio-Espacial - Migrantes Originários do Rio de Janeiro** - nº 72, novembro de 1994
-  **Projeção Preliminar da População do Brasil para o Período 1980-2020** - nº 73, dezembro de 1994
-  **Considerações Preliminares Sobre a Migração Internacional no Brasil** - nº 74, janeiro de 1995
-  **Estatísticas Agropecuárias Censitárias no Âmbito do Mercosul - Brasil, Argentina e Uruguai** - nº 75, julho de 1995
-  **Projeções Preliminares das Populações das Grandes Regiões para o Período 1991-2010** - nº 76, agosto de 1995
-  **Dinâmica da Estrutura Familiar no Sudeste Metropolitano, Chefia Feminina e Indicadores Sócio-Demográficos: Um exercício exploratório utilizando modelo da regressão múltipla** - nº 77, setembro de 1995
-  **O Uso das Matrizes de Insumo-Produto e Matrizes de Inovação para Medir Mudanças Técnicas** - nº 78, outubro de 1995
-  **Estimativas dos Fatores de Correção para o Registro de Nascimentos Utilizando Registros tardios a nível de Brasil, Grandes Regiões, Unidades da Federação e Regiões Metropolitanas 1974/1994** - nº 79, abril de 1996
-  **Aspectos de Amostragem Relativos ao Censo Cadastro de 1995**- nº 80, junho de 1996
-  **Tendências Populacionais no Brasil e Pressão Sobre o Mercado de Trabalho Futuro** - nº 81, setembro de 1996
-  **Transformações Estruturais e Sistemas Estatísticos Nacionais** - nº 82, setembro de 1996
-  **Metodologias para o Cálculo de Coeficientes Técnicos Diretos em um Modelo de Insumo-Produto** - nº 83, outubro de 1996
-  **Avaliação da Cobertura da Coleta do Censo Demográfico de 1991** - nº 84, outubro de 1996
-  **Componentes da Dinâmica Demográfica Brasileira: Textos Selecionados** - nº 85, novembro de 1996
-  **Apuração dos Dados Investigados pelo Questionário da Amostra - CD 1.02 do Censo Demográfico de 1991** - nº 86, dezembro de 1996
-  **Estudo Preliminar da Evolução dos Nascimentos, Casamentos e Óbitos 1974 -1990** - nº 87, janeiro de 1997
-  **Sistema de Contas Nacionais - Tabelas de Recursos e Usos - Metodologia** - nº 88, dezembro de 1997
-  **Aspectos de Amostragem da Pesquisa de Economia Informal Urbana 97** - nº 89, junho de 1998
-  **Comparações da Renda Investigada nos Questionários do Censo Demográfico de 1991** - nº 90, julho de 1998

 **Uma Revisão dos Principais Aspectos dos Planos Amostrais das Pesquisas Domiciliares Realizadas pelo IBGE - nº 91, setembro de 1998**