



**Estudos de Modalidades Alternativas de Censos Demográficos - EMACD**  
**Grupo de Trabalho de Amostragem, Estimação e Acumulação de Informações**

**MODALIDADES ALTERNATIVAS DE CENSOS DEMOGRÁFICOS:  
ASPECTOS DE AMOSTRAGEM**

**1ª versão**

**RIO DE JANEIRO**

**Junho de 2005**

## **Grupo de Trabalho de Amostragem, Estimaco e Acumulaco de Informaces**

### **Equipe Técnica**

André Luiz Martins Costa

Andréa Diniz da Silva

Antonio José Ribeiro Dias

Antony Teixeira Firmino

Denise Britz Silva

Eduardo Lima Campos

Marcos Paulo Soares de Freitas

Marília Biangolino Chaves

Maurício Franca Lila

Sonia Albieri - coordenadora

## **Apresentação**

Este texto apresenta um resumo das discussões realizadas pelo Grupo Trabalho de Amostragem, Estimaco e Acumulao de Informaces durante os primeiros seis meses de desenvolvimento do projeto Estudos de Modalidades Alternativas de Censos Demogrficos - EMACD. O objetivo de sua divulgao é relatar os esforos já efetuados na identificao do foco de trabalho do grupo, constituindo importante subsídio para a integrao das atividades dos diferentes grupos e para definio de prioridades na execuo do projeto. Cabe ressaltar, todavia, que este documento encontra-se em sua primeira verso, no tendo sido ainda objeto de discusso no âmbito do projeto EMACD. Neste sentido, as idéias aqui colocadas no representam exhaustivamente o debate ocorrido, bem como no so conclusivas sobre as questes tratadas. Apesar disto, a difuso do texto neste estágio de elaborao é justificada pela opo do IBGE de conduzir o projeto buscando estimular uma contínua troca de informaes sobre o assunto, no so entre os pesquisadores da instituio, mas também com outros especialistas.

## Sumário

1. Introdução.....	4
1.1. Histórico do Projeto Estudos de Modalidades Alternativas de Censos Demográficos - EMACD.....	4
1.2. O Trabalho do Grupo Amostragem, Estimção e Acumulação de Informações.....	5
2. Amostragem nos censos demográficos brasileiros.....	7
2.1. Planejamento do Censo Demográfico de 1980.....	8
2.2. Planejamento do Censo Demográfico de 1991.....	10
2.3. Planejamento do Censo Demográfico de 2000 .....	11
3. Propostas de planos amostrais.....	17
3.1. Características de interesse.....	18
3.2. Precisão das estimativas.....	18
3.3. Frações amostrais ou limites de corte.....	19
3.4. Propostas.....	20
3.4.1. Proposta A1.....	21
3.4.2. Proposta A2.....	21
3.4.3. Proposta B1.....	22
3.4.4. Proposta B2.....	23
3.4.5. Proposta C1.....	23
3.4.6. Proposta C2.....	24
3.4.7. Proposta D1.....	24
3.4.8. Proposta D1* .....	25
3.4.9. Proposta D2.....	26
3.4.10. Resumo das propostas.....	26
3.5. Observações e comentários.....	31
4. Ciclo de acumulação de amostras.....	33
5. Duração da coleta no ano.....	35
5.1. Coleta de dados concentrada em poucos meses.....	35
5.2. Coleta de dados distribuída ao longo do ano.....	38
6. Conclusões e trabalhos futuros.....	40
7. Bibliografia.....	43
Anexo 1 – Expressões para definição das frações amostrais – AAS.....	45
Anexo 2 – Limites de corte e frações amostrais por proporção avaliada, segundo a proposta.....	46
Anexo 3 – Distribuição dos coeficientes de variação da estimativa por proporção avaliada, segundo a proposta.....	70
Anexo 4 – Distribuição dos municípios segundo as faixas de número de pessoas utilizadas para divisão do Fundo de Participação dos Municípios.....	73
Anexo 5 – Resumo das propostas alternativas decorrentes das observações e comentários...	74

## 1. Introdução

O IBGE possui a importante tarefa de prover o Brasil com informações, retratando sua realidade para o exercício da cidadania. Neste contexto se insere a responsabilidade de realização dos censos demográficos. Atualmente, tal como acontece com os Institutos de Estatística de vários países do mundo, o IBGE encontra-se no dilema de produzir mais, e melhor, informação, em um cenário de restrições orçamentárias e premência de resultados.

Buscando aprimorar sua metodologia de trabalho, no que se refere ao planejamento e execução de censos demográficos, o IBGE empenha-se em conhecer e avaliar métodos alternativos como os atualmente utilizados pela França e Estados Unidos.

### 1.1. Histórico do Projeto Estudos de Modalidades Alternativas de Censos Demográficos - EMACD

O desenvolvimento deste projeto tem sua origem fundamentada na atual discussão internacional sobre a utilização de tais métodos face ao desafio que os Institutos Nacionais de Estatística enfrentam para produzir informação sempre atualizada, com grande detalhamento geográfico e temático, sob a constante pressão de redução de custos e otimização de despesas. Reconhecendo que também necessita lidar com estas dificuldades, o IBGE iniciou atividades visando promover o estudo e a avaliação de metodologias alternativas para censos demográficos no contexto brasileiro.

Assim, com o intuito de planejar com eficácia os próximos censos demográficos num ambiente de contínuo desenvolvimento metodológico, o IBGE, em parceria com o INEGI (México), realizou o **Seminário sobre Métodos Alternativos para Censos Demográficos** nos dias 13, 14 e 15 de outubro de 2004, no Rio de Janeiro. Como marco inicial da fase de estudos e discussões sobre o assunto na América Latina, o Seminário permitiu a divulgação das experiências do censo contínuo da França e da American Community Survey dos Estados Unidos, contando com a presença de especialistas de ambos os países.

Adicionalmente, técnicos da instituição participaram de diferentes simpósios e reuniões internacionais que no ano de 2004 foram dedicados ao assunto e, posteriormente, em fevereiro de 2005, foi realizada uma visita técnica ao INSEE (França).

A participação nestas atividades ajudou a fomentar o debate sobre o assunto na casa e, em dezembro de 2005, sob a coordenação geral da Diretoria de Pesquisas e da Coordenação Operacional dos Censos, foram instalados grupos de trabalhos (GT) multidisciplinares, que congregam técnicos das diferentes unidades organizacionais do IBGE, para o desenvolvimento do projeto. Foram criados 5 grupos de trabalho, definidos a seguir, buscando refletir diferentes dimensões de estudo dada a complexidade do projeto:

- GT Amostragem, Estimção e Acumulação de Informações;
- GT Base Territorial e Cadastro de Endereços;
- GT Distribuição das Agências;
- GT Integração Censo e Pesquisas;
- GT Tema.

Os grupos de trabalho congregam aproximadamente 60 pessoas e há técnicos participando de mais de um grupo. As equipes estão desenvolvendo seus trabalhos tendo como tarefas iniciais a uniformização de conhecimento entre os participantes de cada grupo e a preparação de trabalhos para discussão no 2º. Seminário sobre Metodologias Alternativas para Censos Demográficos cuja realização está agendada para julho de 2005 no INEGI (México).

## **1.2. O Trabalho do Grupo Amostragem, Estimção e Acumulação de Informações**

Considerando-se que os métodos alternativos para censos demográficos baseiam-se na utilização intensiva de técnicas de amostragem probabilística cujas amostras são coletadas ao longo do tempo, faz-se necessária a realização de estudos não apenas sobre a definição de tamanhos de amostra, mas também de métodos de estimção que dêem conta da acumulação espacial e temporal das informações investigadas.

O grupo iniciou seus trabalhos buscando conhecer os aspectos metodológicos do censo contínuo francês e da American Community Survey dos Estados Unidos, em especial no que se refere aos planos amostrais utilizados nas referidas pesquisas. Adicionalmente, o grupo também investiu em estudar os planos amostrais já utilizados nos censos demográficos brasileiros em 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000.

A etapa seguinte de trabalho foi dedicada à avaliação de diferentes planos amostrais que possam ser futuramente implementados, considerando-se, ou não, formas alternativas para a realização dos próximos censos. Para tanto, foram avaliadas questões referentes à definição de estratificação de municípios e respectivas frações amostrais nos diferentes estratos, à duração do ciclo de acumulação das amostras (ao fim do qual seriam produzidas estimativas da população para pequenas áreas definidas no planejamento amostral) e à forma de coleta (se distribuída ao longo do ano ou em um único período a cada ano).

Atualmente, a equipe encontra-se envolvida na revisão de literatura sobre o tema acumulação de amostras e métodos de estimação que combinam informações de uma mesma pesquisa ao longo do tempo.

O grupo produziu este documento que descreve os aspectos amostrais dos últimos censos de população no Brasil (1960-2000), introduz o debate referente ao ciclo de acumulação das amostras e às formas de coleta sob a ótica dos métodos alternativos para censos demográficos, e apresenta algumas propostas de planos amostrais para o(s) próximo(s) censo(s) bem como os estudos realizados para sua definição.

No Capítulo 2, a seguir, registra-se a utilização de amostragem nos censos demográficos brasileiros e o Capítulo 3 é dedicado às novas propostas de planos amostrais. As discussões sobre o ciclo de acumulação de amostras e sobre a duração da coleta no ano estão, respectivamente, nos Capítulos 4 e 5. O Capítulo 6 apresenta os comentários finais e a agenda de trabalhos futuros do grupo. Por fim, encontra-se, no Capítulo 7, a bibliografia utilizada nos estudos realizados até o momento.

## **2. Amostragem nos censos demográficos brasileiros**

As crescentes demandas por informações estatísticas para o planejamento, a necessidade de redução de custo, em função da limitação dos recursos disponíveis para a realização de uma operação tão cara quanto o censo, e a necessidade de encurtar os prazos de obtenção dos resultados definitivos foram os principais motivos que levaram diversos países a introduzir o uso de amostragem nas operações censitárias, inclusive o Brasil.

Assim, desde 1960, no Brasil, tem-se recorrido à utilização de amostragem probabilística nos trabalhos censitários, sendo investigadas, cada vez em maior escala, informações através desse método. É sobretudo esse procedimento que vem permitindo a ampliação e o aprofundamento dos temas abordados, tendo em vista a obtenção de informações mais completas sobre as condições de vida da população.

Dessa forma, durante a coleta dos censos demográficos foram usados dois modelos de questionário, sendo, em cada domicílio, aplicado somente um dos modelos. O simplificado, denominado Questionário Básico, e outro, bem mais extenso e complexo, o Questionário da Amostra, cuja aplicação foi feita em cada domicílio selecionado para a amostra do censo. Este último contém todas as perguntas do Questionário Básico, e mais um conjunto de quesitos sobre temas como educação, religião, deficiência, migração, fecundidade, trabalho e rendimento, entre outros

Nos censos de 1960, 1970 e 1980, a fração amostral adotada foi de 25%, ou seja, 1 a cada 4 domicílios. Nos Censos Demográficos de 1991 e de 2000 foram adotadas duas frações amostrais distintas: 20% para os municípios com população estimada até 15.000 habitantes e 10% para os demais municípios.

A seguir apresentada-se um resumo das discussões referentes à fração amostral realizadas durante o planejamento do Censo de 1980, do debate que precedeu o Censo de 1991 e logo em seguida discute-se essa mesma questão em relação ao planejamento do Censo Demográfico 2000.



## 2.1. Planejamento do Censo Demográfico de 1980

Durante o planejamento do Censo de 1980, foram estudadas alternativas para a fração amostral a ser aplicada na coleta dos dados. Na época, foram consideradas as seguintes alternativas com relação à fração amostral, para tentar diminuir o tamanho da amostra e reduzir os custos:

- uso de uma única amostra com fração amostral menor do que a de 1970 - fração prevista de 1/5;
- uso de duas amostras com aplicação de dois boletins da amostra, um deles contendo itens de investigação mais detalhados, com frações amostrais distintas - frações previstas de 1/4 e 1/8 ou 1/5 e 1/10; e
- uso de uma única amostra, porém com duas frações amostrais distintas, conforme o tamanho do município em termos populacionais - frações previstas de 1/5 e 1/10.

Os estudos realizados consideraram principalmente a ordem de grandeza da massa de informações que seria coletada nos diversos esquemas de amostragem, fixado o número de quesitos em cada um dos boletins.

As conclusões dos estudos realizados estão relatadas na Metodologia do Censo Demográfico de 1980 (IBGE, 1983, pp.185 a 188) de onde foram extraídas as considerações apresentadas a seguir.

“Ao serem avaliadas as propriedades das diversas opções existentes, na escolha da fração ou frações amostrais a serem utilizadas no Censo Demográfico, foram considerados os seguintes fatores: a massa de informações a ser coletada, o custo de coleta, digitação e processamento, os erros esperados de amostragem, operacionalidade das tarefas censitárias, principalmente da coleta, divulgação dos resultados, nível de detalhamento e rapidez, e o volume de dados a serem arquivados na Diretoria de Informática, em fitas e/ou discos.

Duas considerações ainda foram feitas:

- a) as novas frações escolhidas (isto é, distintas de 1/4) seriam aplicadas diretamente no Censo, sem a execução de um teste prévio, uma vez que no Censo Experimental a fração 1/4 havia sido mantida; em consequência

poderiam surgir problemas na amostragem sistemática dentro das novas frações, e as conseqüentes tendenciosidades introduzidas nos resultados não seriam de todo conhecidas pela equipe do Censo. Em particular, frações menores originariam intervalos de amostragem maiores, dando lugar à indesejável flutuação do tamanho da amostra no setor, relativamente ao tamanho esperado, caso as regras de aplicação não fossem bem estudadas. Por fim, nunca é demais lembrar que a introdução de duas frações iria, certamente, complicar uma operação que seria executada por 130.000 pessoas, dentro de um espaço de tempo razoavelmente curto;

b) uso de frações amostrais mais baixas nas áreas mais densamente povoadas, como as das regiões metropolitanas, por exemplo, contrariaria as crescentes solicitações para divulgação e expansão das variáveis pesquisadas por amostragem a níveis geográficos cada vez menores, uma vez que, justamente nessas áreas, existe uma grande demanda pelos dados da amostra a níveis de distrito, subdistrito e agregados de setores para os estudos de planejamento intra-urbano. Tendo em vista estas necessidades e o desejo do próprio IBGE de definir micro áreas para tabulações, semelhantes aos *census tracts* do U.S. Bureau of the Census, seria interessante que a amostra do Censo de 1980 fosse robusta o suficiente para propiciar, com significância nos grandes aglomerados urbanos, alguns indicadores vindos da amostra a nível de setor, que seriam utilizados como variáveis classificatórias nos estudos de agregação de setores a serem desenvolvidos.

Dessa forma, foi decidido manter a fração amostral única de 1/4, adotada nos Censos de 1960 e 1970.”

O argumento a) revela apenas falha no planejamento do Censo de 1980, com a discussão tendo sido realizada sem tempo de experimentação. Com relação ao argumento b), há que registrar que, passados 20 anos, o IBGE não definiu as tais micro áreas para divulgação, não tendo portanto usufruído da disponibilidade de dados provenientes de uma amostra robusta para o ano de 1980.

## 2.2. Planejamento do Censo Demográfico de 1991

Um Grupo de Trabalho sobre Amostragem no Censo Demográfico de 1990 foi constituído com o objetivo de tratar todas as questões referentes ao uso de amostragem naquele censo. Novamente foram discutidas as questões relativas ao plano amostral e ao tamanho(fração) da amostra. Essa última questão foi exaustivamente debatida e estudada em função da necessidade de diminuir os custos da operação censitária. Uma descrição detalhada das discussões travadas no âmbito no Grupo de Trabalho e da Comissão Consultiva<sup>1</sup> pode ser encontrada em Silva e Bianchini (1990, a partir da página 17). Entre os estudos realizados convém destacar:

- Brandão e outros (1987): Sobre a influência dos quesitos pesquisados no esquema de amostragem do censo demográfico - versão preliminar.
- Lima e Costa (1988): Avaliação da consistência das estimativas de características de domicílios obtidas através de uma amostra de 10% simulada a partir da amostra de 25% do CD-80.
- Pinheiro e Lima (1988): Avaliação dos efeitos de redução da fração de amostragem no Censo Demográfico.
- Pinheiro e Lima (1989): Uma proposta de dimensionamento da amostra do Censo Demográfico de 1990.

Todos os trabalhos tinham por objetivo fornecer elementos para a tomada de decisão, com avaliação dos impactos da redução do tamanho da amostra nas estimativas. O trabalho de Pinheiro e Lima (1989) Uma proposta de dimensionamento da amostra do Censo Demográfico de 1990 pode ser considerado como definitivo e principal responsável pela decisão sobre o tamanho da amostra usada no Censo de 1991. Ele apresenta uma análise detalhada dos possíveis ganhos e perdas associados à modificação do plano amostral em relação ao Censo de 1980, e também desenvolve uma proposta técnica de dimensionamento da fração amostral (ou frações). Avalia diversas

---

<sup>1</sup> CCCD-90: Comissão Consultiva do Censo Demográfico, instituída em 1987, constituída por especialistas da comunidade científica com o objetivo de assessorar a Diretoria de Pesquisas nas tarefas de planejamento do Censo Demográfico de 1990, posteriormente adiado para 1991.

alternativas para as frações segundo um conjunto de medidas de qualidade, e termina com a escolha de uma proposta, muito próxima da que foi adotada<sup>2</sup>.

Vale comentar que, após todos os estudos e discussões técnicas a respeito da fração amostral, os membros da Comissão Consultiva, quando instados a registrar posição final ou escolha por uma dentre as alternativas mais freqüentemente aventadas, foram unânimes na redução da fração amostral global. Apenas um membro da comissão optou por uma fração de 20% para todos os municípios; os demais optaram pelo uso de duas frações, 20% e 10%.

A tabela 1 a seguir apresenta o número de municípios onde foi aplicada cada uma das frações amostrais do Censo 91, por classe de tamanho do município em termos de população. A população considerada é a que foi efetivamente recenseada em 1991. A existência de municípios com fração diferente da prevista explica-se pelo fato de a definição de qual fração seria aplicada ter sido feita com base em estimativas de população, calculadas pelo Departamento de População do IBGE.

**Tabela 1 - Número de municípios por fração amostral adotada e classe de população, no Censo Demográfico de 1991**

Classes de População	Número de municípios		
	Total	Fração amostral de 20%	Fração amostral de 10%
Até 15.000 habitantes	2.591 (57,7%)	2.406 (53,6%)	185 (4,1%)
Mais que 15.000 habitantes	1.900 (42,3%)	67 (1,5%)	1.833 (40,8%)
Total	4.491 (100,0%)	2.473 (55,1%)	2.018 (44,9%)

### 2.3. Planejamento do Censo Demográfico de 2000

O período de planejamento de um novo censo é o momento oportuno para avaliação dos métodos e procedimentos utilizados em todas as etapas de realização da pesquisa censitária, o que significa uma reavaliação também dos

<sup>2</sup> As frações propostas eram 1/4 para os municípios com até 15.000 habitantes e 1/12 para os demais.

aspectos de amostragem. Uma questão que novamente foi posta em discussão é a que se refere à fração amostral.

É fato comprovado que questionários muito grandes aumentam os custos e prazos de uma pesquisa, aumento esse que pode ser apenas parcialmente compensado pela diminuição do tamanho da amostra. Além disso, questionários grandes também aumentam a incidência dos chamados erros alheios à amostragem, que podem ser mais controlados com uma amostra de tamanho menor, desde que tomadas as devidas medidas.

A tabela 2 a seguir apresenta o número de municípios existentes classificados por algumas classes de tamanho em população. A população considerada é aquela estimada pelo Departamento de População e Indicadores Sociais do IBGE e publicada no Diário Oficial da União em 31/08/97.

**Tabela 2 - Número de municípios existentes em 1997, por classes de tamanho em população estimada para 1997**

Classes de tamanho em população	Número de municípios			
	Frequência absoluta		Frequência relativa	
	Simples	Acumulada	Simples	Acumulada
Até 5.000	1.408	1.408	25,6	25,6
5001 a 10.000	1.303	2.711	23,7	49,2
10.001 a 15.000	865	3.576	15,7	64,9
15.001 a 30.000	1.068	4.644	19,4	84,3
30.001 a 50.000	377	5.021	6,8	91,2
50.001 a 100.000	280	5.301	5,1	96,3
100.001 a 250.000	134	5.435	2,4	98,7
250.001 a 500.000	44	5.479	0,8	99,5
500.001 ou mais	28	5.507	0,5	100,0
Total	5.507	-	100,0	-

Se fossem definidas para o Censo 2000 as mesmas frações amostrais e arbitrado como ponto de corte os mesmos 15.000 habitantes no município, teríamos o seguinte quadro em termos de número municípios por fração amostral.

**Tabela 2a - Número de municípios existentes em 1997, por classe de tamanho em população estimada para 1997**

Classes de tamanho em população	Número de municípios	
	Freqüência absoluta	Freqüência relativa (%)
Até 15.000 habitantes (f = 20%)	3.576	64,9
Mais que 15.000 habitantes (f = 10%)	1.931	35,1
Total	5.507	100,0

Albieri (1998) reúne as questões referentes à fração amostral usada na coleta dos dados dos Censos Demográficos do Brasil e revisa as discussões ocorridas por ocasião do planejamento dos Censos de 1980 e 1991, de onde se destaca:

“Apesar de passados 20 anos desde o planejamento do Censo Demográfico de 1980, continuam válidas as considerações apresentadas sobre vantagens e desvantagens de cada alternativa para o tamanho da amostra consideradas naquela época. Continuam também válidos, talvez de forma reforçada, os argumentos técnicos (envolvendo precisão de estimativas) e operacionais (custo e prazo) apresentados quando do planejamento do Censo 91.”

Apesar dessa constatação, foram realizados novos estudos utilizando os dados do Censo Demográfico de 1991 e considerando frações alternativas de acordo com a população dos municípios. É sob essa ótica que Bianchini e Albieri (1999) apresentam um estudo de alternativas para as frações de amostragem do Censo Demográfico 2000, visando a avaliação dos efeitos da alteração das frações amostrais sobre a precisão das estimativas e a avaliação da redução de custos e de tempo associadas com os aspectos operacionais da coleta.

Ao todo, foram analisadas 6 propostas de composição das frações amostrais, de acordo com os cortes populacionais definidos considerando a população dos municípios projetada para o ano 2000 e o número de municípios existentes em 1997. A Comissão Consultiva do Censo 2000 recomendou a manutenção das frações adotadas em 1991 e sugeriu a avaliação do aumento da fração de 20% para 50% nos municípios menos

populosos. No entanto, restrições orçamentárias levaram o IBGE para outra direção: a de calcular os efeitos da redução da fração de 10% para 5% nos municípios com mais de 100.000 habitantes.

Verificou-se que tal redução não causaria perda expressiva de precisão para as estimativas no nível de município. Comparando com as frações usadas em 1991, o novo critério acarretaria uma redução de 23,3% de domicílios e de 15,1% de pessoas a serem investigadas na amostra e um aumento de 3% de domicílios e de 2% de pessoas a serem investigadas com o “questionário básico”. A principal desvantagem seria a utilização de três frações: 20% para os municípios com menos de 15.000 habitantes; 10% para os que possuem mais de 15.000 e menos 100 000 habitantes, e 5% para os municípios com população projetada igual ou maior que 100.000 pessoas. Isso exigiria maior controle da operação de coleta e alguma perda de detalhamento geográfico das estimativas para os municípios maiores.

As tabelas 3 e 4 apresentam, respectivamente, o número esperado de domicílios e de pessoas com questionários da amostra e básico para o Censo 2000, de acordo com os cortes populacionais definidos considerando a população dos municípios projetada para o ano 2000 e o número de municípios existentes em 1997. Nessas tabelas não estão incluídas as informações relativas a duas alternativas também estudadas, e que foram descartadas logo no início dos estudos, a saber: a utilização de fração amostral única de 10% para todos os municípios e a redução pela metade da fração amostral usada no Censo de 1991, ou seja, 10% para os municípios com até 15.000 habitantes e 5% para os demais municípios. Essas alternativas foram descartadas por acarretarem perda de precisão de forma acentuada nos municípios menos populosos.

**Tabela 3 - Número esperado de domicílios com questionários de amostra e básico para o Censo 2000, considerando frações amostrais alternativas de acordo com a população dos municípios**

Frações amostrais alternativas para o Censo 2000	Domicílios		
	Total	Quest. Amostra	Quest. Básico
Mesmas frações de 91 (20% e 10%)			
Municípios com até 15000 hab. (f = 20%)	5.918.817	1.183.763	4.735.054
Municípios com mais de 15000 hab. (f = 10%)	36.589.919	3.658.992	32.930.927
Total	42.508.736	4.842.755	37.665.981
3 frações (20%, 10% e 5%)			
Municípios com até 15000 hab. (f = 20%)	5.918.817	1.183.763	4.735.054
Municípios com 15001 a 100000 hab. (f = 10%)	14.033.618	1.403.362	12.630.256
Municípios com mais de 100000 hab. (f = 5%)	22.556.301	1.127.815	21.428.486
Total	42.508.736	3.714.940	38.793.796
<b>Varição (frações 20%, 10% e 5% / frações de 91)</b>			
Absoluta	0	-1.127.815	1.127.815
Relativa	0,0%	-23,3%	3,0%
2 frações (50% e 10%)			
Municípios com até 15000 hab. (f = 50%)	5.918.817	2.959.409	2.959.409
Municípios com mais de 15000 hab. (f = 10%)	36.589.919	3.658.992	32.930.927
Total	42.508.736	6.618.401	35.890.336
<b>Varição (frações 50% e 10% / frações de 91)</b>			
Absoluta	0	1.775.645	-1.775.645
Relativa	0,0%	36,7%	-4,7%
3 frações (50%, 10% e 5%)			
Municípios com até 15000 hab. (f = 50%)	5.918.817	2.959.409	2.959.409
Municípios com 15001 a 100000 hab. (f = 10%)	14.033.618	1.403.362	12.630.256
Municípios com mais de 100000 hab. (f = 5%)	22.556.301	1.127.815	21.428.486
Total	42.508.736	5.490.585	37.018.151
<b>Varição (frações 50%, 10% e 5% / frações de 91)</b>			
Absoluta	0	647.830	-647.830
Relativa	0,0%	13,4%	-1,7%



**Tabela 4 - Número esperado de pessoas com questionários de amostra e básico para o Censo 2000, considerando frações amostrais alternativas de acordo com a população dos municípios**

Frações amostrais alternativas para o Censo 2000	Total	Pessoas	
		Quest. Amostra	Quest. Básico
<b>Mesmas frações de 91 (20% e 10%)</b>			
Municípios com até 15000 hab. (f = 20%)	24.171.734	4.834.347	19.337.387
Municípios com mais de 15000 hab. (f = 10%)	141.940.784	14.194.078	127.746.706
<b>Total</b>	<b>166.112.518</b>	<b>19.028.425</b>	<b>147.084.093</b>
<b>3 frações (20%, 10% e 5%)</b>			
Municípios com até 15000 hab. (f = 20%)	24.171.734	4.834.347	19.337.387
Municípios com 15001 a 100000 hab. (f = 10%)	84.595.176	8.459.518	76.135.658
Municípios com mais de 100000 hab. (f = 5%)	57.345.608	2.867.280	54.478.328
<b>Total</b>	<b>166.112.518</b>	<b>16.161.145</b>	<b>149.951.373</b>
<b>Variação (frações 20%, 10% e 5% / frações de 91)</b>			
Absoluta	0	-2.867.280	2.867.280
Relativa	0,0%	-15,1%	2,0%
<b>2 frações (50% e 10%)</b>			
Municípios com até 15000 hab. (f = 50%)	24.171.734	12.085.867	12.085.867
Municípios com mais de 15000 hab. (f = 10%)	141.940.784	14.194.078	127.746.706
<b>Total</b>	<b>166.112.518</b>	<b>26.279.945</b>	<b>139.832.573</b>
<b>Variação (frações 50% e 10% / frações de 91)</b>			
Absoluta	0	7.251.520	-7.251.520
Relativa	0,0%	38,1%	-4,9%
<b>3 frações (50%, 10% e 5%)</b>			
Municípios com até 15000 hab. (f = 50%)	24.171.734	12.085.867	12.085.867
Municípios com 15001 a 100000 hab. (f = 10%)	84.595.176	8.459.518	76.135.658
Municípios com mais de 100000 hab. (f = 5%)	57.345.608	2.867.280	54.478.328
<b>Total</b>	<b>166.112.518</b>	<b>23.412.665</b>	<b>142.699.853</b>
<b>Variação (frações 50%, 10% e 5% / frações de 91)</b>			
Absoluta	0	4.384.240	-4.384.240
Relativa	0,0%	23,0%	-3,0%

A decisão final foi a de manter as mesmas frações usadas em 1991: 20% para os municípios com até 15.000 habitantes e de 10% para os municípios com mais de 15.000 habitantes, o que corresponde à primeira alternativa apresentada nas tabelas 3 e 4.

### **3. Propostas de planos amostrais**

Foi visto no capítulo anterior que é prática comum, desde 1960, o uso de amostragem nos censos demográficos do IBGE, nos quais um questionário ampliado é aplicado apenas a uma parte dos domicílios. Foi visto, também, que a aplicação deste questionário pode ser feita com frações amostrais diferentes dependendo do tamanho do município em termos de domicílios ou de pessoas.

As modalidades alternativas de censo demográfico que estão sendo avaliadas no IBGE consistem basicamente de uma pesquisa por amostragem com a coleta das informações distribuída ao longo de um período de tempo determinado. Nestas modalidades também são utilizadas frações amostrais diferentes em grupos de municípios definidos por seus tamanhos.

O presente estudo teve como objetivo definir estes grupos e as frações amostrais correspondentes, de forma a garantir a precisão desejada das estimativas em todos os municípios.

Os resultados encontrados, ou seja, os grupos e as frações, servem para serem utilizados em qualquer modalidade de censo demográfico, pois para estimar com a qualidade requerida é necessário um tamanho total de amostra que tanto pode ser obtido num mesmo instante, da forma como é feito em um censo realizado nos moldes tradicionais, como pode ser acumulado, se a amostra for coletada continuamente ao longo de um período de tempo, que é a maneira proposta nas modalidades alternativas.

Os fatores considerados para a definição dos grupos foram:

- Características de interesse;
- Precisão das estimativas e
- Frações amostrais ou limites de corte.

A execução deste estudo teve como base a divisão administrativa de 2004, com 5.564 municípios, e o quantitativo de pessoas foi proveniente dos dados da projeção de população (ver IBGE, 2004). O quantitativo de domicílios em cada município foi calculado como a divisão da população total pela média de pessoas por domicílio encontrada no Censo 2000.

### 3.1. Características de interesse

O primeiro passo deste estudo, devido a seu objetivo, foi escolher as características para as quais a precisão de sua estimativa seria controlada.

A grande maioria das estimativas produzidas com os dados de um censo demográfico é contagem de unidades em determinadas categorias, por isso optou-se por considerar características expressas como proporções, que podem ser referentes a domicílios ou a pessoas. Estes dois tipos de unidades de interesse foram levados em conta no presente estudo.

Inicialmente foi estudado o problema de estimar características de domicílios, que constituem um universo menor. Desta forma, garantindo a precisão desejada para estimativas de domicílios, garante-se uma precisão melhor para estimativas de pessoas (universo aproximadamente 3,8 vezes maior).

Depois foram estudadas alternativas que levaram em conta características de pessoas, cujas estimativas são o principal objetivo de um censo demográfico, para as quais deve haver a preocupação de controlar sua precisão.

Como a precisão da estimativa de uma proporção é diretamente relacionada com sua **ordem de grandeza**, foram avaliadas proporções de **ordem de grandeza** distintas - 0,02; 0,05; 0,10; 0,25 e 0,50, para que seja garantida a qualidade da estimativa tanto de características raras, quanto de características mais comuns.

### 3.2. Precisão das estimativas

Definidas as características de interesse, foi preciso decidir quais seriam os níveis de precisão associados à sua estimativa.

Devido à grande variabilidade nos tamanhos dos municípios, não seria possível definir um único nível de precisão para todos, com uma pequena quantidade de frações amostrais. Optou-se, então, por utilizar uma classificação dos coeficientes de variação (cvs) das estimativas elaborada por

Sonia Albieri, utilizada na Tabulação Avançada dos dados da amostra do Censo 2000 (Ver IBGE, 2003). Assim, para cada proporção foi associada uma classe de cv, garantindo uma precisão equivalente em todos os municípios mesmo com diferentes cvs.

Foram avaliadas duas alternativas de classes de cvs, que são apresentadas no quadro 1. Elas foram escolhidas analisando-se os resultados do Censo 2000.

**Quadro 1 – Alternativas de classe de coeficiente de variação da estimativa segundo a proporção avaliada**

Proporção	Coeficiente de variação (%)			
	Classe de coeficiente de variação			
	Alternativa 1		Alternativa 2	
	Limite inferior	Limite superior	Limite inferior	Limite superior
0,02	10,1	15,0	15,1	25,0
0,05	7,6	10,0	10,1	15,0
0,10	5,1	7,5	7,6	10,0
0,25	2,6	5,0	5,1	7,5
0,50	1,1	2,5	2,6	5,0

Para os cálculos feitos neste estudo, foram considerados o estimador de uma proporção e sua variância para uma amostra aleatória simples de unidades. As expressões utilizadas encontram-se no anexo 1.

A opção pela amostra aleatória simples (AAS) foi feita pela simplicidade das expressões dos estimadores e por se esperar que a precisão obtida com o plano amostral efetivamente utilizado na pesquisa seja melhor ou no mínimo igual a obtida com AAS. Deste modo, o tamanho amostral, ou fração amostral, encontrado neste trabalho será um pouco maior que o necessário se fosse considerado o plano efetivo.

### 3.3. Frações amostrais ou limites de corte

A última definição necessária para definir os grupos de municípios foi a de alternativas de frações amostrais ou de limites de corte.

Em algumas alternativas, foram fixadas as frações e então encontrados os limites. Eles foram definidos de tal forma que os cvs das estimativas das proporções ficassem dentro dos limites do quadro 1, para qualquer tamanho de município, na medida do possível. Assim para todos os municípios as estimativas seriam obtidas com precisões equivalentes, exceto para aqueles muito pequenos, nos quais seria preciso uma fração amostral muito grande, que não justificaria a seleção de uma amostra. A proposta é que nestes municípios a fração seja de 100%, ou seja, todas as unidades sejam investigadas.

Para outras alternativas o procedimento de trabalho seguiu o caminho inverso. Primeiro foram definidos os limites e depois encontradas as frações necessárias para estimar as proporções com a precisão desejada.

Em todas as alternativas estudadas, os valores encontrados para os limites ou frações foram diferentes para as diversas proporções (ver anexo 2). Como há a necessidade, em cada uma das alternativas, de se definir apenas um limite e uma fração para cada grupo de municípios, foi determinado o conjunto de possíveis valores, que correspondia ao intervalo entre o menor e o maior dos valores encontrados, depois foram avaliadas diversas opções de valores neste intervalo e finalmente escolhido apenas um deles.

Tal escolha foi feita considerando as combinações dos limites e frações, avaliando quantos municípios, domicílios e pessoas seriam pesquisados, e qual seria a distribuição da precisão das estimativas em cada grupo formado.

### **3.4. Propostas**

Para cada proposta foi calculado o tamanho total da amostra, que pode ser aplicado em qualquer modalidade de censo demográfico, como dito anteriormente. E também foi calculado o tamanho da amostra a ser coletada a cada ano, considerando as modalidades alternativas de censo que distribuem a coleta ao longo de um período de tempo determinado e um ciclo de acumulação de 5 anos, definido como o ciclo a ser adotado no Brasil, como é discutido na seção 4.

Em todas as propostas a distribuição da amostra no ciclo de 5 anos foi feita da seguinte forma:

- grupo dos menores municípios com fração de 100%:
  - x a cada ano será investigado 1/5 dos municípios do grupo e
  - x todos os domicílios e pessoas de um dado município serão investigados em um mesmo ano
- demais grupos de municípios com fração menor que 100%:
  - x a cada ano serão investigados todos os municípios do grupo e
  - x a fração amostral aplicada a cada ano será equivalente a 1/5 da fração amostral definida para o grupo.

As propostas são:

#### **3.4.1. Proposta A1**

A primeira proposta considerou as frações amostrais utilizadas no Censo 2000, 10% e 20%, com a inclusão da fração de 100% para os menores municípios; proporções de domicílios e a primeira alternativa de classes de cvs.

Os 3 grupos de municípios formados foram definidos da seguinte forma:

1. Municípios com até 6.000 domicílios e fração de 100%;
2. Municípios com mais de 6.000 até 15.000 domicílios e fração de 20% e
3. Municípios com mais de 15.000 domicílios e fração de 10%.

Com esta divisão e com as frações amostrais consideradas, o tamanho total da amostra ficou em 14.482.062 domicílios e 56.328.538 pessoas.

#### **3.4.2. Proposta A2**

Esta proposta difere da A1 apenas no que diz respeito à alternativa de classes de cvs. A proposta A2 considerou a segunda alternativa, na tentativa de redução do tamanho total da amostra.

Os 3 grupos ficaram definidos assim:

1. Municípios com até 3.500 domicílios e fração de 100%;
2. Municípios com mais de 3.500 até 8.000 domicílios e fração de 20% e
3. Municípios com mais de 8.000 domicílios e fração de 10%.

O tamanho total da amostra foi reduzido em cerca de 27% e ficou em 10.544.216 domicílios e 40.600.557 pessoas.

### **3.4.3. Proposta B1**

Após a análise das propostas anteriores, nas quais foram consideradas as frações amostrais do Censo 2000, outras propostas foram avaliadas considerando a definição das Áreas de Ponderação (APonds) do mesmo censo (Ver IBGE, 2003). Estas áreas constituem as menores partições do território para as quais os resultados da amostra do censo foram divulgados.

O tamanho mínimo das APonds é de 400 domicílios particulares ocupados na amostra, o que equivale a 2.000 domicílios no universo para os municípios menores, cuja fração amostral foi de 20%, e 4.000 domicílios no universo para os demais municípios onde foi aplicada uma fração de 10%.

Nesta proposta, assim como nas que serão descritas a seguir, os limites foram definidos antes das frações. Dado os limites, foram encontradas as frações necessárias para estimar as proporções com os níveis de precisão desejados.

Os grupos foram definidos separando os municípios pelo tamanho em número de domicílios da seguinte forma:

1. Municípios com até 2.000 domicílios, que são os que não atingiriam o tamanho mínimo para a definição de uma APond;
2. Municípios com mais de 2.000 até 4.000 domicílios, que são os municípios pequenos onde seria possível definir apenas uma APond;
3. Municípios com mais de 4.000 até 8.000 domicílios, que são os municípios grandes onde seria possível definir apenas uma APond e
4. Municípios com mais de 8.000 domicílios, que são os municípios onde seria possível definir mais de uma APond.

Na proposta B1, as características de interesse são as proporções de domicílios que devem ser estimadas com precisão definida na alternativa 1 de classes de cvs, o que determinou as seguintes frações amostrais:

Grupo 1 - 100%

Grupo 2 - 50%

Grupo 3 - 30%

Grupo 4 - 15%

O tamanho total da amostra foi calculado em 11.745.189 domicílios e 44.766.201 pessoas.

#### **3.4.4. Proposta B2**

A mesma estratégia utilizada na proposta A2 foi adotada para a proposta B2, ou seja, segunda alternativa de classes de cvs para reduzir o tamanho total da amostra.

Mantendo as demais definições da proposta B1, as frações amostrais encontradas foram:

Grupo 1 - 100%

Grupo 2 - 30%

Grupo 3 - 20%

Grupo 4 - 10%

Com estas novas frações, o tamanho total da amostra ficou em 8.563.417 domicílios e 32.675.000 pessoas.

Como já foi dito, inicialmente foram definidas como características de interesse as proporções relacionadas a domicílios, que foram utilizadas nas propostas já apresentadas, e depois foram avaliadas alternativas que consideravam características de pessoas. As propostas derivadas destas alternativas são apresentadas a seguir.

#### **3.4.5. Proposta C1**

Esta proposta seguiu a mesma idéia da proposta B1, considerando a definição das APonds, só que definindo os limites em termos do número de pessoas e não de domicílios. Os grupos são equivalentes aos da proposta B1 e são descritos assim:

1. Municípios com até 8.000 pessoas;
2. Municípios com mais de 8.000 até 16.000 pessoas;
3. Municípios com mais de 16.000 até 32.000 pessoas e
4. Municípios com mais de 32.000 pessoas.



Levando em conta a primeira alternativa de classes de cvs, determinaram-se as seguintes frações amostrais:

Grupo 1 - 100%

Grupo 2 - 20%

Grupo 3 - 10%

Grupo 4 - 5%

Com estas definições chegou-se a um tamanho total da amostra de 5.874.605 domicílios e 22.262.469 pessoas.

#### **3.4.6. Proposta C2**

Nesta proposta as características de pessoas devem ser estimadas com precisão definida na alternativa 2 de classes de cvs, mantendo as demais definições da proposta C1.

As frações encontradas foram:

Grupo 1 - 100%

Grupo 2 - 10%

Grupo 3 - 5%

Grupo 4 - 2,5%

Resultando em um tamanho total da amostra de 4.284.576 domicílios e 16.236.987 pessoas.

#### **3.4.7. Proposta D1**

Nas propostas C1 e C2, a quantidade de municípios no grupo 1, que seriam investigados censitariamente, foi considerada muito grande, o que poderia impossibilitar ou tornar muito cara a coleta dos dados. Por isso foram avaliadas mais três alternativas, reduzindo esta quantidade.

O limite para aplicação da fração de 100% foi reduzido para 4.000 pessoas, determinando os seguintes grupos:

1. Municípios com até 4.000 pessoas;
2. Municípios com mais de 4.000 até 8.000 pessoas;
3. Municípios com mais de 8.000 até 16.000 pessoas e
4. Municípios com mais de 16.000 pessoas.

O motivo para incluir no grupo 4 os municípios com mais de 32.000 pessoas, ao invés de colocá-los em um quinto grupo com uma fração menor, foi de preservar a fração do Censo 2000 aplicada aos municípios nos quais foi definida pelo menos uma APond. Dessa forma, se for mantida a mesma definição das APonds em termos de tamanho (com pelo menos 16.000 pessoas), será possível divulgar resultados para estas áreas com o mesmo nível de precisão obtido para os municípios.

A primeira proposta derivada desta alternativa, proposta D1, considerou a alternativa 1 de classes de cvs, resultando nas frações a seguir:

Grupo 1 - 100%

Grupo 2 - 30%

Grupo 3 - 20%

Grupo 4 - 10%

E em um tamanho total da amostra de 6.309.520 domicílios e 23.634.779 pessoas.

#### **3.4.8. Proposta D1\***

Para reduzir o tamanho total da amostra encontrado na proposta D1, foi definida uma outra proposta agregando os grupos 2 e 3, mantendo a menor fração aplicada nos dois grupos, 20%. A opção por agregar estes dois grupos foi tomada por não se desejar alterar os grupos 1 e 4.

Como era de se esperar, essa decisão ocasionou uma piora nos níveis de precisão obtidos nos municípios com tamanho entre 4.000 e 8.000 pessoas, porém esse aumento nos cvs não foi muito grande.

A proposta ficou assim:

1. Municípios com até 4.000 pessoas e fração de 100%;
2. Municípios com mais de 4.000 até 16.000 pessoas e fração de 20% e
3. Municípios com mais de 16.000 pessoas e fração de 10%.

Esta proposta, excetuando-se a utilização da fração de 100%, é muito parecida com a que foi utilizada no Censo 2000. E o tamanho total da amostra ficou em 6.114.029 domicílios e 22.885.594 pessoas.

### **3.4.9. Proposta D2**

Observando os resultados da proposta D1\*, verificou-se que a redução no tamanho total da amostra foi muito pequena. E pelos demais resultados encontrados neste estudo, notou-se que a única maneira de reduzir consideravelmente o tamanho total da amostra seria utilizar a segunda alternativa de classes de cvs.

Mantendo as demais definições iguais as da proposta D1, foram obtidas as seguintes frações amostrais:

Grupo 1 - 100%

Grupo 2 - 20%

Grupo 3 - 10%

Grupo 4 - 5%

O tamanho total da amostra foi reduzido para 3.622.325 domicílios e 13.551.808 pessoas.

Essa redução grande no tamanho da amostra foi decorrente da redução na fração amostral do grupo dos maiores municípios, que concentram 85% da população brasileira.

Nesta proposta, se a definição das APonds for igual a utilizada no Censo 2000, seria possível divulgar resultados para estas divisões dos municípios com níveis de precisão definidos na alternativa 2 de classes de cvs.

E se for desejado manter a precisão descrita na primeira alternativa de classes de cvs, bastaria definir as APonds com um tamanho mínimo em torno de 35.000 pessoas.

### **3.4.10. Resumo das propostas**

Nos quadros 2, 3 e 4 é apresentado um resumo das propostas, com os fatores que as determinaram, os quantitativos de municípios, domicílios e pessoas em cada grupo formado, assim como o tamanho total da amostra e o tamanho da amostra em 1 ano, considerando o ciclo proposto (5 anos).

A distribuição dos cvs em cada proposta, para as diversas proporções avaliadas, são mostrados nos quadros do anexo 3.

**Quadro 2 - Fatores para a definição das propostas de limites**

Proposta		Unidades de interesse	Critério	Alternativa de classes de cvs
A	1	Domicílios	Frações amostrais do Censo 2000, 10% e 20%, com inclusão da fração de 100%	1
	2			2
B	1		Limites baseados na definição de tamanho (em número de domicílios) das APonds do Censo 2000	1
	2			2
C	1	Pessoas	Limites baseados na definição de tamanho (em número de pessoas das APonds do Censo 2000)	1
	2			2
D	1		Mesmo critério da proposta C, com divisão do primeiro grupo em 2 para redução do número de municípios investigados censitariamente	1
	1*			
	2			

**Quadro 3 - Total de municípios, domicílios e pessoas no universo, fração amostral, tamanho total da amostra e tamanho da amostra em 1 ano, segundo a proposta de limites e a classe de número de domicílios**

Proposta	Classe de número de domicílios	Fração (%)	Universo			Tamanho total da amostra		Tamanho da amostra em 1 ano		
			Municípios	Domicílios	Pessoas	Domicílios	Pessoas	Municípios	Domicílios	Pessoas
A1	Até 6.000	100	4.266	9.874.052	39.230.629	9.874.052	39.230.629	853	1.974.810	7.846.126
	Mais de 6.000 até 15.000	20	815	7.320.407	28.628.695	1.464.081	5.725.739	815	292.816	1.145.148
	Mais de 15.000	10	483	31.439.281	113.721.700	3.143.928	11.372.170	483	628.786	2.274.434
	<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>14.482.062</b>	<b>56.328.538</b>	<b>2.151</b>	<b>2.896.412</b>	<b>11.265.708</b>
A2	Até 3.500	100	3.322	5.554.229	21.915.545	5.554.229	21.915.545	664	1.110.846	4.383.109
	Mais de 3.500 até 8.000	20	1.307	6.820.362	27.184.639	1.364.072	5.436.928	1.307	272.814	1.087.386
	Mais de 8.000	10	935	36.259.150	132.480.840	3.625.915	13.248.084	935	725.183	2.649.617
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>10.544.216</b>	<b>40.600.557</b>	<b>2.906</b>	<b>2.108.843</b>	<b>8.120.111</b>
B1	Até 2.000	100	2.218	2.590.253	10.055.265	2.590.253	10.055.265	444	518.051	2.011.053
	Mais de 2.000 até 4.000	50	1.355	3.903.814	15.626.672	1.951.907	7.813.336	1.355	390.381	1.562.667
	Mais de 4.000 até 8.000	30	1.056	5.880.524	23.418.247	1.764.157	7.025.474	1.056	352.831	1.405.095
	Mais de 8.000	15	935	36.259.150	132.480.840	5.438.872	19.872.126	935	1.087.774	3.974.425
	<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>11.745.189</b>	<b>44.766.201</b>	<b>3.790</b>	<b>2.349.038</b>	<b>8.953.240</b>
B2	Até 2.000	100	2.218	2.590.253	10.055.265	2.590.253	10.055.265	444	518.051	2.011.053
	Mais de 2.000 até 4.000	30	1.355	3.903.814	15.626.672	1.171.144	4.688.002	1.355	234.229	937.600
	Mais de 4.000 até 8.000	20	1.056	5.880.524	23.418.247	1.176.105	4.683.649	1.056	235.221	936.730
	Mais de 8.000	10	935	36.259.150	132.480.840	3.625.915	13.248.084	935	725.183	2.649.617
	<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>8.563.417</b>	<b>32.675.000</b>	<b>3.790</b>	<b>1.712.683</b>	<b>6.535.000</b>

**Quadro 4 - Total de municípios, domicílios e pessoas no universo, fração amostral, tamanho total da amostra e tamanho da amostra em 1 ano, segundo a proposta de limites e a classe de número de pessoas**

(continua)

Proposta	Classe de número de pessoas	Fração (%)	Universo			Tamanho total da amostra		Tamanho da amostra em 1 ano		
			Municípios	Domicílios	Pessoas	Domicílios	Pessoas	Municípios	Domicílios	Pessoas
<b>C1</b>	Até 8.000	<b>100</b>	2.254	2.694.547	10.211.505	2694547	10.211.505	451	538.909	2.042.301
	Mais de 8.000 até 16.000	<b>20</b>	1.326	3.894.899	15.306.194	778.980	3.061.239	1.326	155.796	612.248
	Mais de 16.000 até 32.000	<b>10</b>	1.062	5.977.272	23.731.173	597.727	2.373.117	1.062	119.545	474.623
	Mais de 32.000	<b>5</b>	922	36.067.022	132.332.152	1.803.351	6.616.608	922	360.670	1.323.322
	<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>5.874.605</b>	<b>22.262.469</b>	<b>3.761</b>	<b>1.174.921</b>	<b>4.452.494</b>
<b>C2</b>	Até 8.000	<b>100</b>	2.254	2.694.547	10.211.505	2.694.547	10.211.505	451	538.909	2.042.301
	Mais de 8.000 até 16.000	<b>10</b>	1.326	3.894.899	15.306.194	389.490	1.530.619	1.326	77.898	306.124
	Mais de 16.000 até 32.000	<b>5</b>	1.062	5.977.272	23.731.173	298.864	1.186.559	1.062	59.773	237.312
	Mais de 32.000	<b>2,5</b>	922	36.067.022	132.332.152	901.676	3.308.304	922	180.335	661.661
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>4.284.576</b>	<b>16.236.987</b>	<b>3.761</b>	<b>856.915</b>	<b>3.247.397</b>
<b>D1</b>	Até 4.000	<b>100</b>	955	739.638	2.719.652	739.638	2.719.652	191	147.928	543.930
	Mais de 4.000 até 8.000	<b>30</b>	1.299	1.954.909	7.491.853	586.473	2.247.556	1.299	117.295	449.511
	Mais de 8.000 até 16.000	<b>20</b>	1.326	3.894.899	15.306.194	778.980	3.061.239	1.326	155.796	612.248
	Mais de 16.000	<b>10</b>	1.984	42.044.294	156.063.325	4.204.429	15.606.333	1.984	840.886	3.121.267
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>6.309.520</b>	<b>23.634.779</b>	<b>4.800</b>	<b>1.261.904</b>	<b>4.726.956</b>
<b>D1*</b>	Até 4.000	<b>100</b>	955	739.638	2.719.652	739.638	2.719.652	191	147.928	543.930
	Mais de 4.000 até 16.000	<b>20</b>	2.625	5.849.808	22.798.047	1.169.962	4.559.609	2.625	233.992	911.922
	Mais de 16.000	<b>10</b>	1.984	42.044.294	156.063.325	4.204.429	15.606.333	1.984	840.886	3.121.267
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>6.114.029</b>	<b>22.885.594</b>	<b>4.800</b>	<b>1.222.806</b>	<b>4.577.119</b>

**Quadro 4 - Total de municípios, domicílios e pessoas no universo, fração amostral, tamanho total da amostra e tamanho da amostra em 1 ano, segundo a proposta de limites e a classe de número de pessoas**

Proposta	Classe de número de pessoas	Fração (%)	Universo			Tamanho total da amostra		Tamanho da amostra em 1 ano		
			Municípios	Domicílios	Pessoas	Domicílios	Pessoas	Municípios	Domicílios	Pessoas
<b>D2</b>	Até 4.000	<b>100</b>	955	739.638	2.719.652	739.638	2.719.652	191	147.928	543.930
	Mais de 4.000 até 8.000	<b>20</b>	1.299	1.954.909	7.491.853	390.982	1.498.371	1.299	78.196	299.674
	Mais de 8.000 até 16.000	<b>10</b>	1.326	3.894.899	15.306.194	389.490	1.530.619	1.326	77.898	306.124
	Mais de 16.000	<b>5</b>	1.984	42.044.294	156.063.325	2.102.215	7.803.166	1.984	420.443	1.560.633
	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>3.622.325</b>	<b>13.551.808</b>	<b>4.800</b>	<b>724.465</b>	<b>2.710.362</b>

### 3.5. Observações e comentários

Após a apresentação das propostas para integrantes dos demais grupos de trabalho do EMACD, algumas observações e comentários foram feitos:

1. considerar os grupos de tamanho de municípios que são utilizados na divisão do Fundo de Participação dos Municípios (FPM).
2. qual seria o tamanho total da amostra se não houvesse a fração de 100%?
3. como ficaria a distribuição da amostra no ciclo, se esta fosse feita no grupo dos menores municípios da mesma forma que nos demais grupos?

Quanto à primeira observação, como a divisão do FPM é feita com base nas estimativas de população produzidas pelo IBGE anualmente, há a preocupação que estas estimativas sejam as mais “corretas” possíveis. Observando os grupos definidos para a divisão do FPM (ver anexo 4) e as projeções de população dos municípios para 2004, verificou-se que apenas uma pequena parcela dos municípios tem população próxima aos limites dos grupos. Então, somente para estes municípios, uma pequena alteração nas estimativas poderia mudar sua participação no FPM. Com isso decidiu-se não ser necessário fazer qualquer alteração nos grupos e nas frações de todas as propostas apresentadas, já que melhorias nas estimativas não produziram mudanças na divisão dos municípios no FPM.

Já em relação à segunda observação, foram feitos cálculos baseados na proposta D1\*, que é a mais próxima da utilizada no Censo 2000, verificando-se que a redução no tamanho total da amostra, se fosse aplicada uma fração de 20% também nos menores municípios, seria de cerca de 590.000 domicílios e de 2.170.000 pessoas.

Com a utilização de uma fração menor nos municípios pequenos, espera-se uma enorme diminuição da qualidade das estimativas produzidas para estes municípios. Para compensar esta diminuição, a redução no tamanho total da amostra deveria ser bem mais expressiva do que a encontrada. Além da redução não ter sido muito grande, nesta alternativa o número de municípios a serem investigados todo ano seria de 5.564, ou seja, todos os municípios seriam visitados todo ano. Esta proposta alternativa é apresentada no anexo 5.



A terceira observação foi feita também pensando na questão da estimativa da população para os menores municípios. Foi levantada a hipótese que se a coleta das informações dos municípios do grupo 1 fosse feita ao longo do ciclo de 5 anos, com uma fração de 20% a cada ano, seria possível estimar a população total de cada município com melhor qualidade. Porém, ainda não se tem informações suficientes para concluir qual das alternativas de distribuição da amostra nos municípios pequenos produziria estimativas de população com maior qualidade.

O que se pode dizer é que, sendo a coleta feita da forma definida nas propostas apresentadas, ou seja, 100% do município em um ano com repetição a cada 5 anos, os métodos para estimar a população a cada ano poderiam ser mantidos os mesmos que são utilizados atualmente, com a diferença de se ter dois “marcos” a cada década, ao invés de apenas um.

E se a coleta for feita distribuída ao longo dos anos do ciclo, os métodos para estimação nos municípios pequenos poderiam ser os mesmos utilizados para os demais municípios.

Além das colocações acima, para ajudar a decidir qual das alternativas de coleta seria mais apropriada, são apresentados no anexo 5 os quadros com o resumo das 9 propostas modificadas, incorporando a nova forma de coleta nos municípios do grupo 1. Cabe ressaltar que a única diferença entre as propostas modificadas e as originais diz respeito ao número de municípios visitados a cada ano. As demais quantidades, tamanho total da amostra, tamanho da amostra de domicílios e de pessoas em um ano, permanecem as mesmas. Essa diferença pode ser um inconveniente, já citado nos comentários sobre a segunda observação, que é a necessidade de visitar todos os 5.564 municípios todos os anos.

#### 4. Ciclo de acumulação de amostras

Considerando-se a metodologia “contínua” em estudo, um importante aspecto a ser levado em conta quando da discussão do plano amostral é a duração do ciclo de acumulação. Entende-se como ciclo de acumulação o número de anos definido para acumular as unidades amostrais de forma a totalizar o tamanho de amostra determinado, para obter estimativas de acordo com as precisões fixadas no plano amostral. Por outro lado, ter definido a duração do ciclo é fundamental para que se possa conhecer o período para o qual será considerado o ponto médio, uma vez que é para este ponto que serão produzidas as estimativas.

A discussão de ambos os aspectos, embora em campos diferentes, converge para uma única questão: quão recentes devem ser as informações produzidas pelo censo? Pode ser desejável que tais estimativas sejam referentes ao ano imediatamente anterior, e considerando-se que a metodologia possibilita obter estimativas para o meio do ciclo, este deveria então ser de três anos. Contudo outros aspectos, principalmente os operacionais, devem ser levados em consideração. Assim, optou-se por comparar duas alternativas: cinco e nove anos. A primeira por ter sido adotada nas duas principais experiências em curso: ACS (American Community Survey) e Censo Francês; a segunda por ser uma aproximação do período entre os censos em vários países, inclusive no Brasil.

A adoção de um ciclo de acumulação de nove anos possibilita a distribuição da amostra em um período mais longo de tempo e com isso aplicação de frações amostrais menores a cada ano para obtenção de mesmo tamanho amostral ao completar o ciclo. Isto implica em maior diluição do custo da operação, assim como em algumas facilidades operacionais. Contudo, neste caso, as estimativas produzidas a partir do censo serão referentes ao quinto ano do ciclo. Se considerarmos a divulgação dos primeiros resultados no ano seguinte à conclusão de cada ciclo, as informações produzidas estarão defasadas em ao menos seis anos. Considerando a possibilidade de manutenção do modelo tradicional, com a

realização de uma contagem no meio da década, esta duração de ciclo só apresenta ganhos na atualização das estimativas das variáveis não investigadas na contagem.

Em um ciclo de cinco anos, a amostra anual será 20% do total necessário para a obtenção das estimativas com a precisão fixada, o que possibilita maior facilidade na organização da operação se comparado ao censo tradicional. Também neste caso, é possível diluir o custo da operação uma vez que a carga de trabalho é anual. Contudo, é preponderante que as estimativas produzidas possam ser mais atualizadas. Neste caso, será possível produzir anualmente estimativas defasadas em apenas três anos e para todas as variáveis investigadas, portanto mais recentes e mais completas ainda que se considere a possibilidade da realização de uma contagem no meio da década.

Na busca de equilíbrio entre a demanda por informações mais atualizadas que as atualmente possíveis e a factibilidade da operação, tanto organizacional quanto financeira, considerou-se haver mais vantagens associadas ao ciclo de cinco anos que ao ciclo de nove. Sendo assim, os estudos realizados para a elaboração de propostas de plano amostral foram baseados em um ciclo com esta duração.

## 5. Duração da coleta no ano

Neste capítulo são apresentados alguns elementos discutidos no âmbito do grupo de trabalho “Amostragem, estimação e acumulação de informações”, os quais se constituem no início da discussão sobre a forma de coleta a ser adotada para a nova modalidade de censo demográfico em estudo no IBGE. As considerações não são exaustivas e certamente requerem a agregação de outros elementos, além de outros aspectos surgidos em discussões futuras.

Para iniciar a discussão, foram considerados os procedimentos utilizados no Censo 2000 assim como a manutenção das condições experimentadas na operação no que se refere a métodos e técnicas utilizadas, conceitos e definições adotados, forma de contratação e alocação de pessoal, entre outras. Com base nesta experiência são apresentadas possibilidades oferecidas por cada uma das duas formas de coleta consideradas: concentrada em um período curto de tempo e distribuída ao longo do ano. Posteriormente podem ser realizados estudos de ambas as formas de coleta sob outras condições.

### 5.1. Coleta de dados concentrada em poucos meses

Com a coleta concentrada em dois ou três meses é possível estabelecer uma **data fixa de referência** como nos censos anteriores, sem maiores riscos da perda de *memória do informante*, que não precisará se remeter a período muito distante da data da entrevista, necessário em alguns períodos do ano caso se proceda a coleta distribuída ao longo do ano. A manutenção da data fixa é especialmente importante porque facilita a comparabilidade com censos anteriores e ainda com os censos do Mercosul.

Entre os elementos considerados quando da definição da data de referência do Censo 2000 estão a diversidade climática e o calendário de eleições municipais. Acrescentar outras **influências exógenas**, como festas e feriados locais ou nacionais, férias escolares entre outras, nos permite observar que há, ao longo do ano, uma grande quantidade de fatores que podem influenciar a qualidade do trabalho de coleta. A redução da influência

de tais fatores depende diretamente da escolha do melhor período para o trabalho de campo, o que se torna mais difícil se o período for longo, assim a concentração da coleta em poucos meses pode ser mais eficiente para a redução das influências destes fatores.

Com a utilização desta modalidade de coleta poderão ser aplicados os **mesmos conceitos e definições** para todos os indicadores produzidos a partir do censo demográfico, incluindo aqueles sob as temáticas de educação, trabalho e rendimento. Com a coleta distribuída ao longo do ano estes indicadores serão calculados a partir da acumulação de informações obtidas em diferentes momentos do ano, portanto terão que ser redefinidos e é possível que se tenha que modificar seus conceitos o que pode representar prejuízo da comparabilidade com os indicadores produzidos a partir dos censos anteriores.

O cálculo dos indicadores para os municípios onde a coleta será em 100% dos domicílios e ainda para aqueles cujo tamanho permitirá a produção de estimativas já a partir do primeiro ano poderá ser feito utilizando-se a **mesma metodologia** empregada nos censos anteriores, ou seja cálculo direto onde forem visitados 100% dos domicílios e aplicação dos pesos amostrais onde for uma outra fração amostral. Sendo assim a produção dos indicadores a partir do ciclo completo dependerá apenas da acumulação das amostras coletadas nos diferentes anos, sem a necessidade de ajustes adicionais que levem em consideração os diferentes períodos atribuídos ao caso da coleta ao longo de um ano. A possibilidade de utilização de um método de cálculo dos indicadores mais simplificado, sem a necessidade de ajustes adicionais, se reflete positivamente não só no volume do trabalho a ser realizado pela equipe, mas também na maior facilidade de entendimento por parte dos usuários do método utilizado na produção das estimativas, o que pode resultar em maior receptividade à instituição da nova modalidade de censo demográfico, uma vez que esta forma de coleta faz com que o novo censo se pareça com um censo tradicional, feito todo ano em partes menores. Além disso, nesta modalidade, o tempo decorrido entre as atividades de coleta e a produção de

estimativas poderá ser menor, o que permitirá a divulgação de resultados mais rapidamente.

Considera-se ainda que a coleta concentrada em um curto período de tempo torna possível a **alocação de parte da equipe em outras tarefas** e/ou em outras pesquisas nos demais períodos do ano. Esta possibilidade agrega maior benefício se houver possibilidade de participação destes profissionais em outras tarefas do próprio censo demográfico uma vez que a experiência do trabalho de campo em muito pode contribuir nas etapas posteriores: captura dos dados, codificação, crítica, imputação e análise dos dados. Ainda neste sentido, os profissionais que participarem destas etapas posteriores à coleta estarão mais qualificados e sobretudo sensibilizados para a próxima operação de coleta, compreendendo melhor a necessidade de garantir a qualidade dos dados coletados e minimizando erros típicos da etapa de coleta que somente são identificados em etapas posteriores.

Esta forma de coleta também possibilita a participação destes profissionais na atualização do cadastro de endereços, em áreas para as quais ele for constituído, o que da mesma forma contribui para a sua qualificação e sensibilidade para a etapa de listagem/conferência dos endereços constantes do cadastro. Além do benefício da sensibilização dos técnicos envolvidos pelo conhecimento de mais de uma etapa do processo de produção das estatísticas censitárias, aponta-se também para o maior aproveitamento do treinamento dos recenseadores no caso de serem estes prestadores de serviço. A exemplo do que acontece em outras pesquisas, onde o contrato de prestação de serviços nem sempre é atraente o suficiente para manter o pesquisador por um longo período, a necessidade constante de reposição de recenseadores pode fazer com que o treinamento não seja homogêneo e conseqüentemente os procedimentos de coleta diferenciados.

Com a operação concentrada o tempo disponível para a **organização da próxima operação** será maior, possibilitando proceder com mais tranqüilidade os ajustes necessários quando da identificação de problemas. O tempo disponível poderá favorecer o procedimento de uma etapa de avaliação mais

minuciosa dos problemas e experiências vividos na etapa, oportunizando a busca de soluções.

Não há necessidade da **manutenção de “postos de trabalho”** uma vez que o movimento de coleta será concentrado em poucos meses, o que facilita a estruturação da operação de coleta em espaços físicos cedidos por órgãos públicos ou outros. A existência dos postos de trabalho limitada ao curto período de campo, pode implicar em vantagem com relação ao fator custo – menor chance de sucessivas manutenções. Além disso poderá ser feito remanejamento de equipamentos entre municípios onde haverá censo uma vez a cada cinco anos uma vez que haverá tempo hábil para a desmontagem, transporte e montagem dos equipamentos em outro lugar.

## **5.2. Coleta de dados distribuída ao longo do ano**

A distribuição da operação de coleta ao longo do ano, ou por um longo período pode se refletir positivamente **no cálculo de indicadores normalmente influenciados pelos efeitos temporais**, como é o caso de indicadores sob os temas de educação, trabalho e rendimento. Esta forma de coleta possibilita medir a sazonalidade e aplicar correções quando do cálculo das estimativas.

Nesta modalidade a quantidade necessária de profissionais para a realização do trabalho é menor, já que o trabalho será diluído no tempo, sendo assim pode implicar em melhor **qualificação da equipe de coleta** na tarefa específica a que se destina, uma vez que a prática por um longo período pode levar a tal especialização. Também pode ser positiva pela criação da perspectiva de continuidade do contrato de trabalho o que pode levar o recenseador a se empenhar mais na realização das tarefas para que haja renovação do contrato de trabalho. Com mais tempo em campo muitos problemas afeitos a coleta poderão ser corrigidos, melhorando ainda o processo de entrevista por parte dos recenseadores.

A distribuição da coleta ao longo do ano também pode facilitar a **correção de erros** sistemáticos típicos desta etapa ainda durante o processo de

coleta. Esta possibilidade pode ser importante sobretudo se os erros forem relacionados com procedimentos de supervisão ou com o material utilizado.

Neste caso a **relação constante com a municipalidade** nos municípios onde houver amostra pode ser positiva para o objetivo de “fixar o IBGE” e pode agregar alguma facilidade na obtenção de cooperação entre o IBGE e os órgãos locais já que pode proporcionar um estreitamento das relações com servidores destes órgãos.

A distribuição da coleta ao longo do ano faz com que **o volume mensal de trabalho** seja menor que aquele necessário se a coleta for concentrada em poucos meses, podendo levar a uma maior facilidade no gerenciamento da operação, especialmente no que afeta as questões operacionais como: contrato de pessoal, treinamento, fluxo de recursos financeiros, além de minimizar os problemas afeitos ao excesso de pessoal momentaneamente sem atividade específica, apenas aguardando a chegada de um novo ciclo, ou a dispensa de pessoal já treinado seguida da necessidade de realização de novo processo seletivo e de novo treinamento. Nesta modalidade a estrutura física e a quantidade de equipamentos podem ser menores, o que pode representar maior facilidade na consecução e estruturação dos postos de trabalho. Ainda neste sentido também poderá haver melhor aproveitamento dos equipamentos destinados a este trabalho e pode-se pensar ainda em um aproveitamento da estrutura necessária ao sistema de pesquisas contínuas.



## 6. Conclusões e trabalhos futuros

A escolha da proposta de plano amostral para atender a uma abordagem alternativa para censos demográficos deve ser realizada levando-se em conta tanto a qualidade das estimativas, como também questões operacionais, no que se refere aos aspectos metodológicos desta avaliação. Neste sentido, o processo de decisão deverá contemplar discussões, e atividades em conjunto, com os demais grupos de trabalho do projeto EMACD. Questões importantes para as discussões futuras referem-se à avaliação: do tamanho total da amostra, da capacidade de coletar a amostra determinada para um ano, do número de municípios a ser visitado a cada ano, da distribuição espacial destes municípios, da quantidade de pessoas necessárias para a realização da pesquisa e de outras questões que estão sendo identificadas pelos demais grupos.

Por outro lado, no que se refere à qualidade das estimativas, os resultados deste trabalho servem de base para a avaliação de qual proposta seria a mais apropriada. Para isso, os quadros do anexo 3 apresentam a distribuição dos coeficientes de variação das estimativas. Adicionalmente, os intervalos de confiança esperados para os diversos percentuais avaliados, considerando-se as propostas D1, D1\* e D2, são encontrados no quadro 5, a seguir.

**Quadro 5 - Intervalo de confiança de 95% para percentual por grupo de municípios, segundo o percentual avaliado e a proposta de limites**

Percentual	Proposta	Municípios com mais de 4.000 até 16.000 pessoas				Municípios com mais 16.000 pessoas			
		melhor situação		pior situação		melhor situação		pior situação	
		LI	LS	LI	LS	LI	LS	LI	LS
2,0	D1	1,6	2,4	1,3	2,7	2,0	2,0	1,3	2,7
	D1*	1,6	2,4	1,1	2,9	2,0	2,0	1,3	2,7
	D2	1,4	2,6	1,1	2,9	2,0	2,0	1,1	2,9
5,0	D1	4,3	5,7	4,0	6,0	5,0	5,0	4,0	6,0
	D1*	4,3	5,7	3,6	6,4	5,0	5,0	4,0	6,0
	D2	4,0	6,0	3,6	6,4	4,9	5,1	3,5	6,5
10,0	D1	9,1	10,9	8,6	11,4	9,9	10,1	8,6	11,4
	D1*	9,1	10,9	8,1	11,9	9,9	10,1	8,6	11,4
	D2	8,7	11,3	8,0	12,0	9,9	10,1	8,0	12,0
25,0	D1	23,7	26,3	23,0	27,0	24,9	25,1	23,0	27,0
	D1*	23,7	26,3	22,3	27,7	24,9	25,1	23,0	27,0
	D2	23,1	26,9	22,2	27,8	24,9	25,1	22,1	27,9
50,0	D1	48,5	51,5	47,6	52,4	49,9	50,1	47,7	52,3
	D1*	48,5	51,5	46,9	53,1	49,9	50,1	47,7	52,3
	D2	47,8	52,2	46,7	53,3	49,9	50,1	46,6	53,4

Tais intervalos foram calculados com base no valores mínimo e máximo dos referidos coeficientes obtidos em cada um dos grupos de municípios (melhor e pior situação no que se refere à qualidade das estimativas). A análise é apresentada somente para as 3 propostas, por serem estas as que tiveram melhor aceitação pelos demais grupos, constituindo assim opções com melhores perspectivas de atender, por exemplo, a restrições que serão impostas no desenvolvimento do projeto devido à reformulação da infraestrutura institucional.

No que se refere à duração da coleta no ano, cabe ressaltar que os aspectos mencionados no presente documento não são considerados como determinantes para escolha do desenho amostral pois não exercem influência na precisão das estimativas ou na eficiência do plano amostral. A realização da coleta dos dados de forma concentrada, ou distribuída ao longo do ano, não traz benefícios, ou prejuízos, sob este aspecto. Mas, por outro lado, a definição da duração da coleta deve ser realizada considerando seu impacto na rede de coleta, de acordo com os novos procedimentos de atualização da base cadastral que estão também em definição no IBGE.

No que concerne à operacionalização do plano amostral, a coleta distribuída ao longo do ano pode acarretar mais trabalho para controle da distribuição da amostra ao longo do tempo e como conseqüência, para garantir a correta aplicação da amostra em campo nos períodos determinados. Além disso, será preciso definir procedimentos para acumulação de informação ao longo do período de coleta, na etapa de estimação (expansão da amostra para um ano), bem como será necessário decidir sobre formas de tratamento dos dados e definir uma data de referência para possibilitar a utilização de procedimentos de deflacionamento ou inflacionamento para as informações monetárias com data de referência móvel (informações de rendimento, por exemplo).

Registra-se, também neste caso, que a continuação da investigação sobre este tema deve incluir discussões e atividades em conjunto com os demais grupos, visando permitir uma avaliação do custo associado a cada uma das duas formas de coleta, aspecto considerado de grande relevância para análise do problema. Adicionalmente, a interação com os demais grupos irá ampliar o enfoque da discussão e outras questões deverão ser incorporados aos assuntos já tratados.

Portanto as considerações aqui apresentadas sobre a duração da coleta não são exaustivas sobre o assunto, mas revelam aspectos técnicos e operacionais no que tange à necessidade de produção de estimativas com base no censo demográfico, contribuindo para o avanço das discussões que serão, posteriormente, ampliadas para abranger usuários internos e externos.

Finalmente, destaca-se, também, como trabalho futuro do grupo, a elaboração de estudos sobre métodos de estimação e acumulação de informações, cuja busca de referências bibliográficas já se encontra em fase de realização.

## 7. Bibliografia

ALBIERI, S. e Bianchini, Z.M. *Sobre o uso de amostragem de setores na coleta dos dados dos censos demográficos brasileiros*. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Metodologia, 1998. 12p.

ALBIERI, S. *Uma discussão sobre a fração amostral na coleta dos dados dos censos demográficos brasileiros*. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Metodologia, 1998. 12p.

ALEXANDER, Charles H. Still rolling: Leslie Kish's "rolling samples" and the American Community Survey. Statistics Canada Symposim 2001 (proceedings).

BIANCHINI, Z.M. e Albieri, S. *Amostragem na coleta dos dados do censo demográfico 2000: uma versão resumida*. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Pesquisas, 1999. 9p.

BIANCHINI, Z.M. e Albieri, S. *Estudo de alternativas para as frações de amostragem do Censo Demográfico 2000*. Rio de Janeiro: IBGE, Diretoria de Pesquisas, 1999.

BRANDÃO, A.L.S., Lima, J.M., Costa, L.N. e Silva, P.L.N. *Sobre a influência dos quesitos pesquisados no esquema de amostragem do censo demográfico - versão preliminar*. Rio de Janeiro: IBGE, 1987. 29p.

COCHRAN, W.G. *Sampling Techniques*. 3ª.ed. New York, John Wiley, 1977.

COSTA, L.N. Aplicação da amostragem na coleta dos censos demográficos no Brasil. Rio de Janeiro: *Revista Brasileira de Estatística*, v.48 n.189/190. pp. 35-64. 1987.

DEMOGRAPHIC and Social Statistics Newsletter. New York: United Nations, n. 1, 2004. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/demographic/default.htm>>. Acesso em: 17 jun. 2005.

DURR, Jean-michel. The new French rolling census. UNECE Seminar on New Methods for Population Censuses. Geneva, 2004.

LIMA, J.M. e Costa, L.N. *Avaliação da consistência das estimativas de características de domicílios obtidas através de uma amostra de 10% simulada a partir da amostra de 25% do CD-80*. Rio de Janeiro: IBGE. 1988. 18p. [Núcleo de Metodologia e Departamento de População].

METODOLOGIA do Censo Demográfico 2000. Rio de Janeiro: IBGE, 2003. 574p. (Série Relatórios Metodológicos, n. 25).

METODOLOGIA do Censo Demográfico de 1980. Rio de Janeiro: IBGE, 1983. 477p. (Série Relatórios Metodológicos, n. 3).

NASCIMENTO SILVA, P.L.D. e Moura, F.A.S. *Efeito de conglomeração da malha setorial do Censo Demográfico de 1980*. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. (Textos para Discussão, nº 32).

PINHEIRO, J.C.R. e Lima, J.M. Avaliação dos efeitos de redução da fração de amostragem no Censo Demográfico. *Revista Brasileira de Estatística*, 1990, vol.51, n.195, 53-84.

PINHEIRO, J.C.R. e Lima, J.M. *Avaliação dos efeitos de redução da fração de amostragem no Censo Demográfico*. Rio de Janeiro: IBGE, ENCE, Relatórios Técnicos, n.4,1988, 49p.

PINHEIRO, J.C.R. e Lima, J.M. *Uma proposta de dimensionamento da amostra do Censo Demográfico de 1990*. Rio de Janeiro: IBGE, ENCE, Relatórios Técnicos, n.4 ,1989, 49p.

PROJEÇÃO da população do Brasil por sexo e idade para o período 1980-2050 - revisão 2004 - Metodologia e Resultados; Estimativas anuais e mensais da população do Brasil e das Unidades da Federação: 1980 - 2020 - Metodologia; Estimativas das populações municipais - Metodologia. Rio de Janeiro: IBGE, 2004. 84p.

SILVA, L.F. e Bianchini, Z.M. *A redução da amostra e a utilização de duas frações amostrais no censo demográfico de 1990*. Rio de Janeiro: IBGE, 1990. 49p. (Textos para Discussão, nº 33).

SKINNER, C.J; Holt, D. e Smith, T.M.F. *Analysis of Complex Surveys*. Chichester: John Wiley, 1989.

WAITE, Preston Jay, REIT, Burton H. Reengineering the census of population and housing. UNECE Seminar on New Methods for Population Censuses. Geneva, 2004.

## Anexo 1 – Expressões para definição das frações amostrais – AAS

Sob amostra aleatória simples, a variância do estimador de uma proporção  $\hat{P}$  é dada por:

$$V(\hat{P}) = \frac{(1-f) \cdot P \cdot (1-P)}{f \cdot (N-1)},$$

onde

$f$  é a fração amostral em um município;

$N$  é o número de unidades no universo em um município e

$P$  é a proporção de interesse.

Pela hipótese de normalidade, deriva-se a expressão para a fração amostral  $f$ , que é dada por

$$f = \frac{(1-P)}{CV^2(\hat{P}) \cdot (N-1) \cdot P + (1-P)},$$

onde

$CV^2(\hat{P})$  é o coeficiente de variação desejado para  $\hat{P}$ .

## Anexo 2 – Limites de corte e frações amostrais por proporção avaliada, segundo a proposta

### Proposta A1

Gráfico A1.1 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,02 com cv de 15,0% e de 10,1% por tamanho de município em número de domicílios e limites de corte para aplicação das frações amostrais da proposta A1

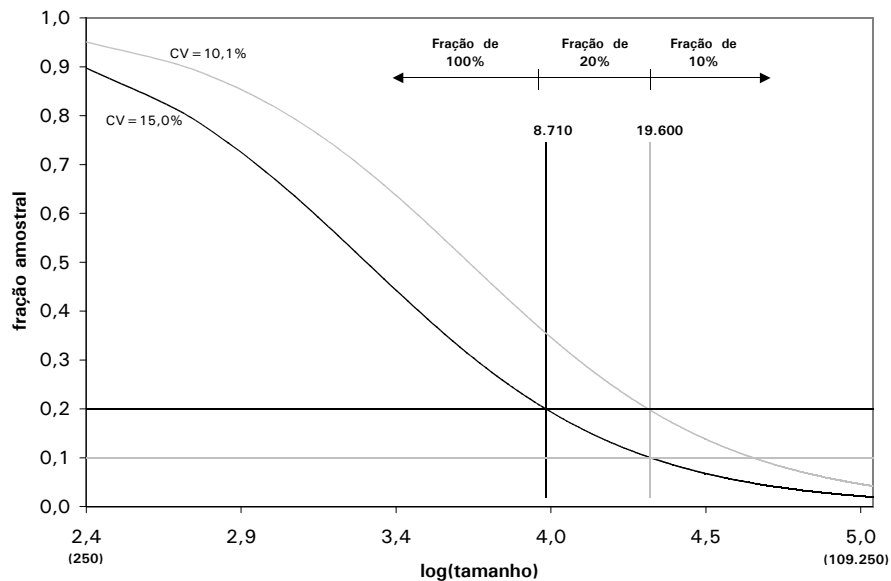


Gráfico A1.2 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,05 com cv de 10,0% e de 7,6% por tamanho de município em número de domicílios e limites de corte para aplicação das frações amostrais da proposta A1

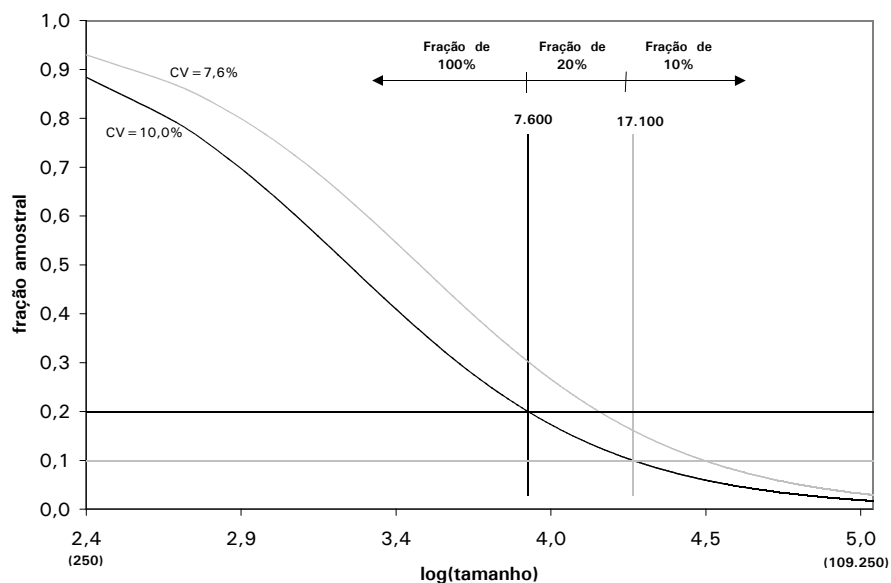


Gráfico A1.3 -Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,10 com cv de 7,5% e de 5,1% por tamanho de município em número de domicílios e limites de corte para aplicação das frações amostrais da proposta A1

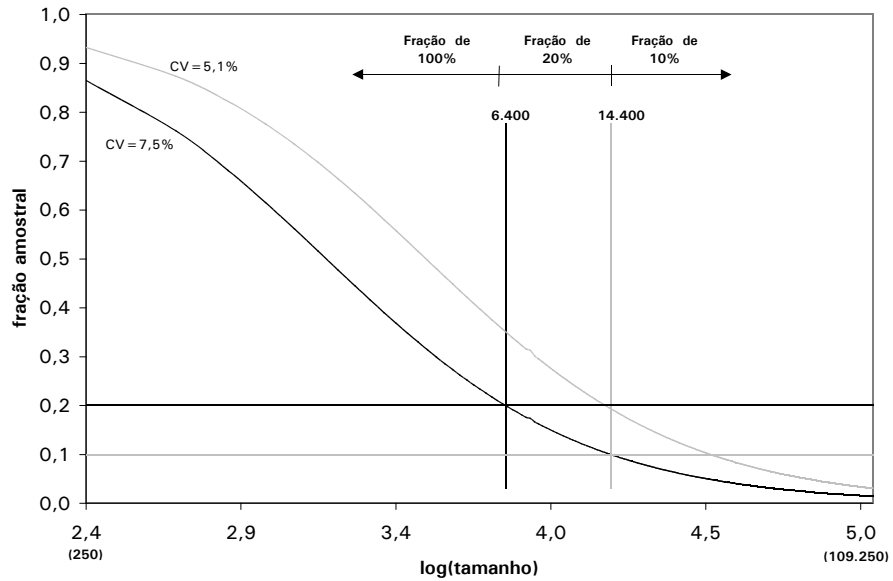


Gráfico A1.4 -Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,25 com cv de 5,0% e de 2,6% por tamanho de município em número de domicílios e limites de corte para aplicação das frações amostrais da proposta A1

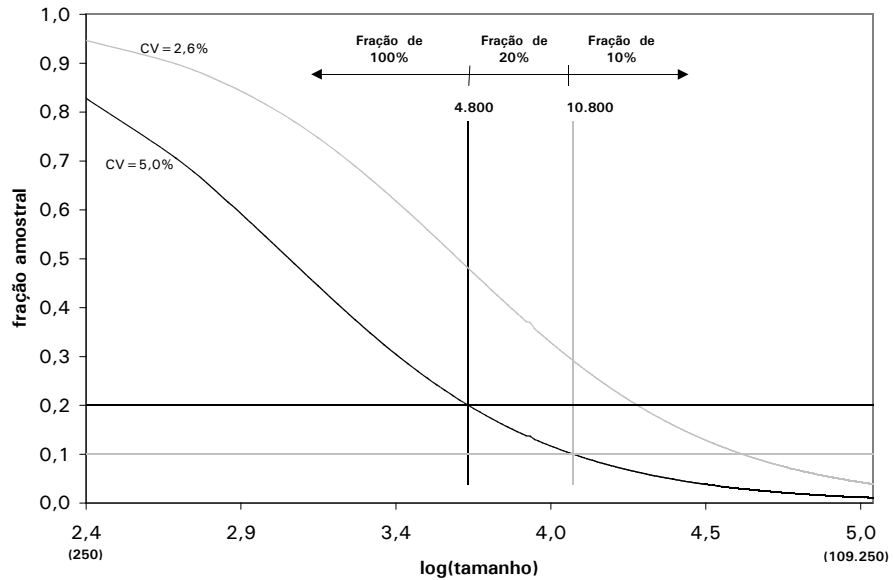
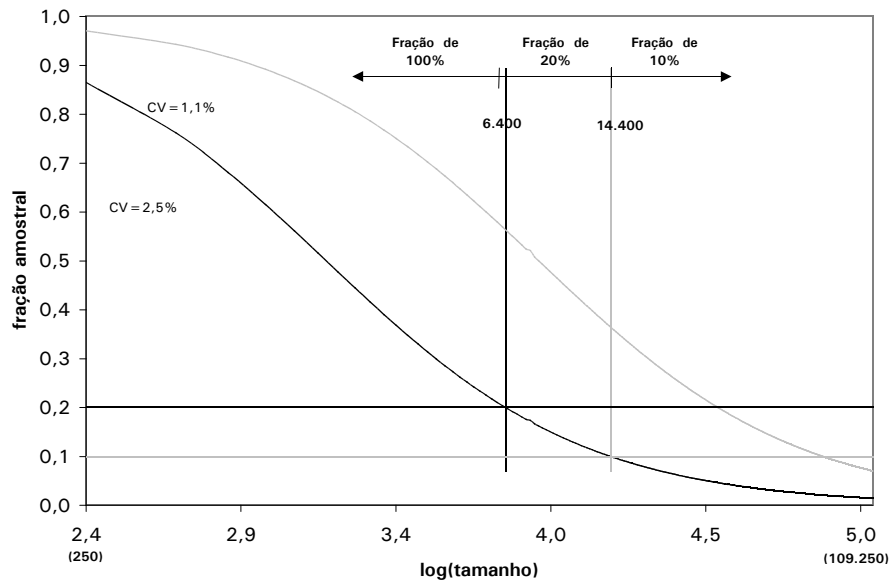




Gráfico A1.5 -Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,50 com cv de 2,5% e de 1,1% por tamanho de município em número de domicílios e limites de corte para aplicação das frações amostrais da proposta A1



Quadro A1 - Limites de tamanho de município em número de domicílios para aplicação das frações amostrais da proposta A1 segundo as proporções avaliadas e os limites escolhidos

Proporção	Limite para fração de 20%	Limite para fração de 10%
0,02	8.710	19.600
0,05	7.600	17.100
0,10	6.400	14.400
0,25	4.800	10.800
0,50	6.400	14.400
<b>Escolhidos</b>	<b>6.000</b>	<b>15.000</b>

## Proposta A2

Gráfico A2.1 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,02 com cv de 25,0% e de 15,1% por tamanho de município em número de domicílios e limites de corte para aplicação das frações amostrais da proposta A2

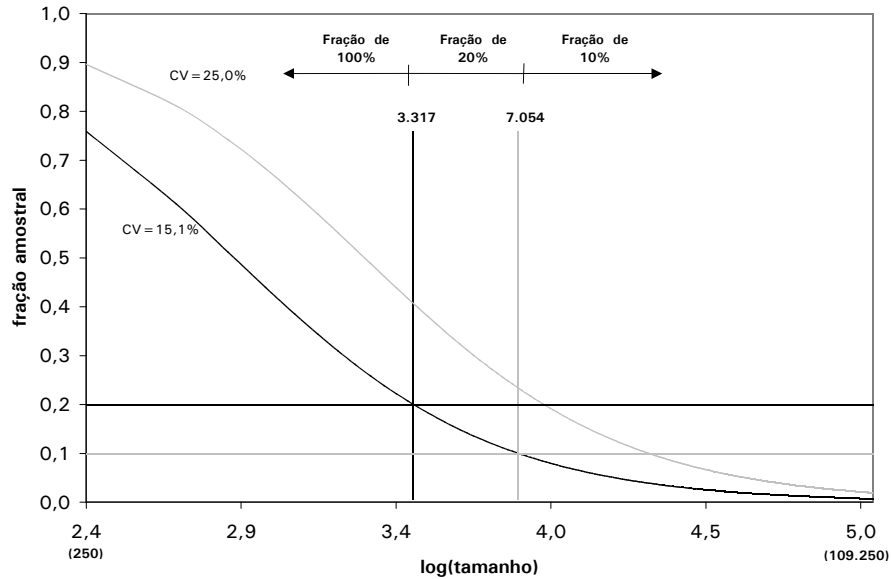


Gráfico A2.2 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,05 com cv de 15,0% e de 10,1% por tamanho de município em número de domicílios e limites de corte para aplicação das frações amostrais da proposta A2

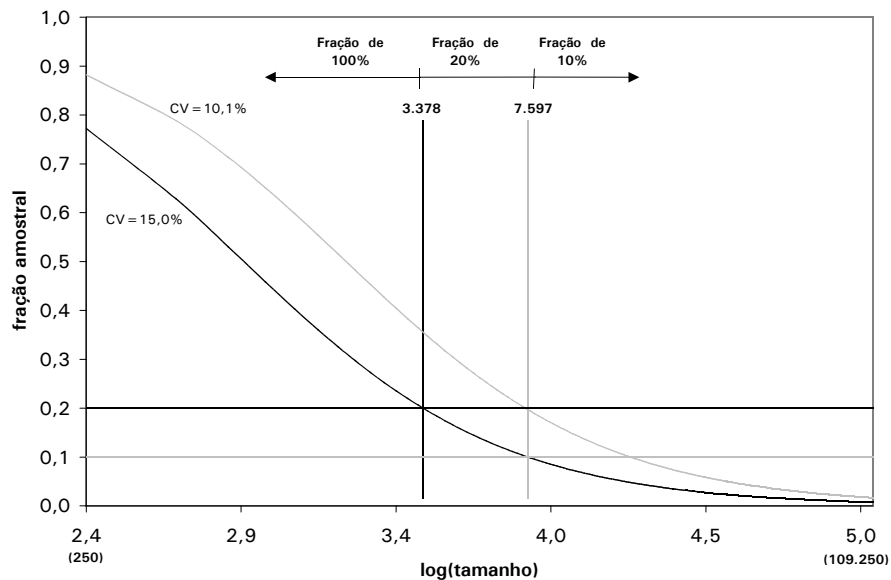


Gráfico A2.3 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,10 com cv de 10,0% e de 7,6% por tamanho de município em número de domicílios e limites de corte para aplicação das frações amostrais da proposta A2

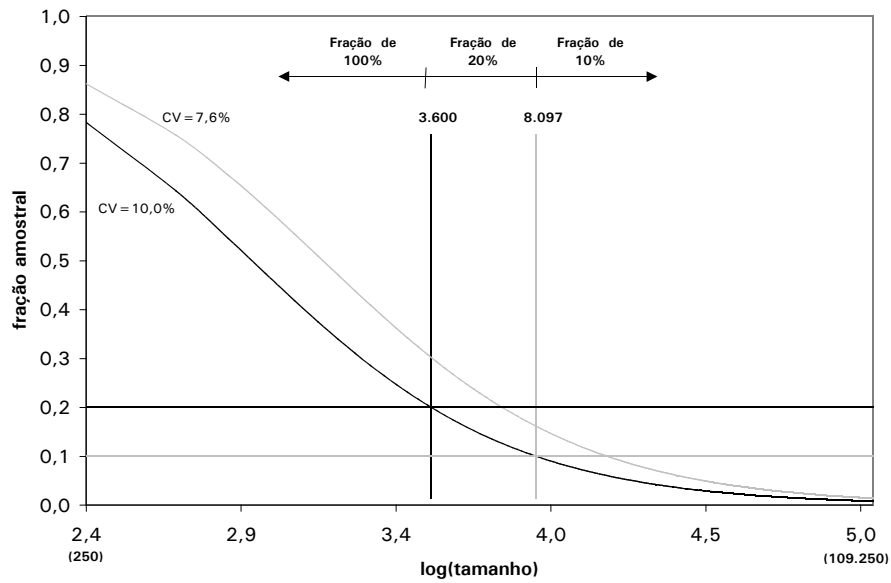


Gráfico A2.4 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,25 com cv de 7,5% e de 5,1% por tamanho de município em número de domicílios e limites de corte para aplicação das frações amostrais da proposta A2

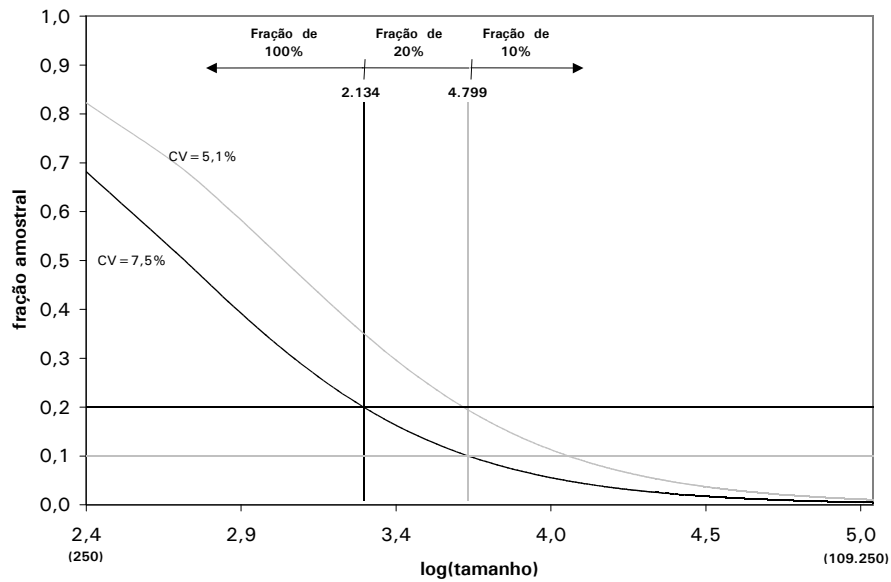
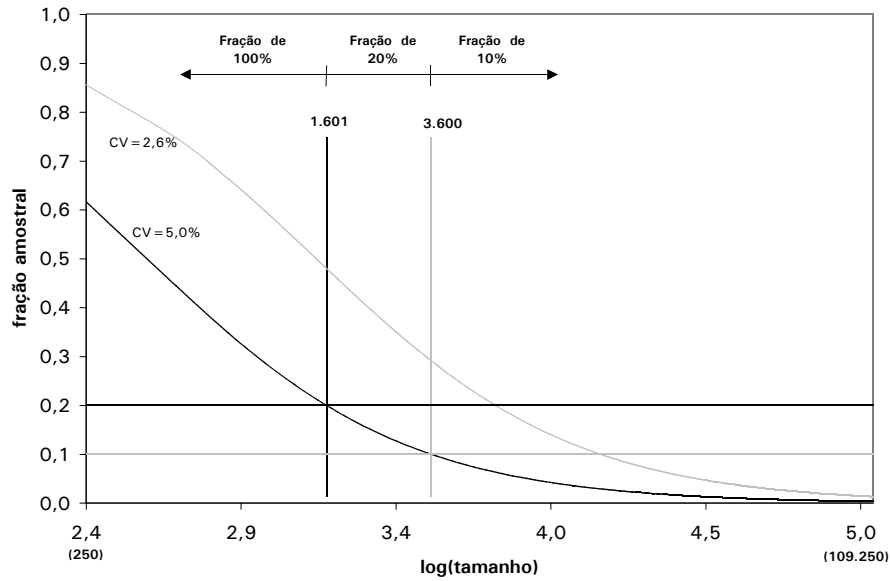


Gráfico A2.5 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,50 com cv de 5,0% e de 2,6% por tamanho de município em número de domicílios e limites de corte para aplicação das frações amostrais da proposta A2



Quadro A2 - Limites de tamanho de município em número de domicílios para aplicação das frações amostrais da proposta A2 segundo as proporções avaliadas e os limites escolhidos

Proporção	Limite para fração de 20%	Limite para fração de 10%
0,02	3.137	7.054
0,05	3.378	7.597
0,10	3.600	8.097
0,25	2.134	4.799
0,50	1.601	3.600
<b>Escolhidos</b>	<b>3.500</b>	<b>8.000</b>

### Proposta B1

Gráfico B1.1 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,02 com cv de 15,0% e de 10,1% por tamanho de município em número de domicílios e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta B1

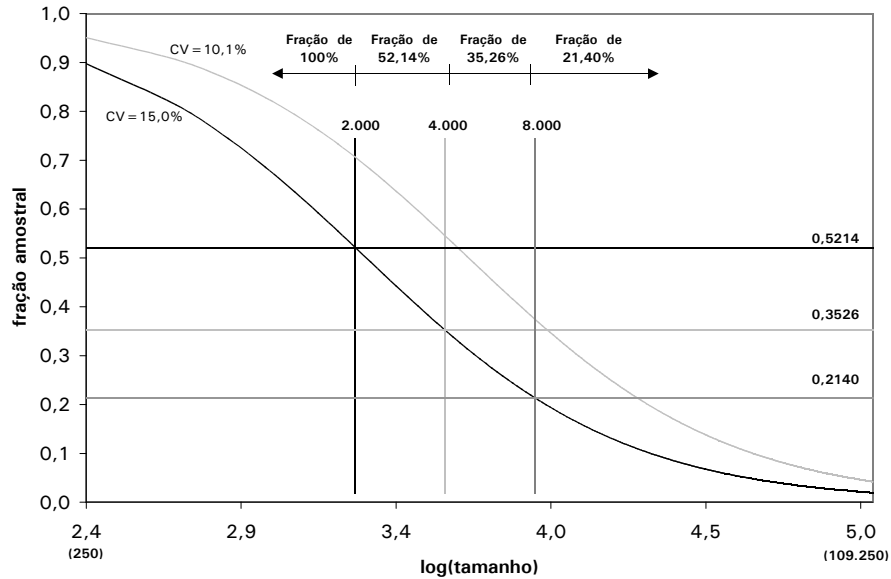


Gráfico B1.2 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,05 com cv de 10,0% e de 7,6% por tamanho de município em número de domicílios e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta B1

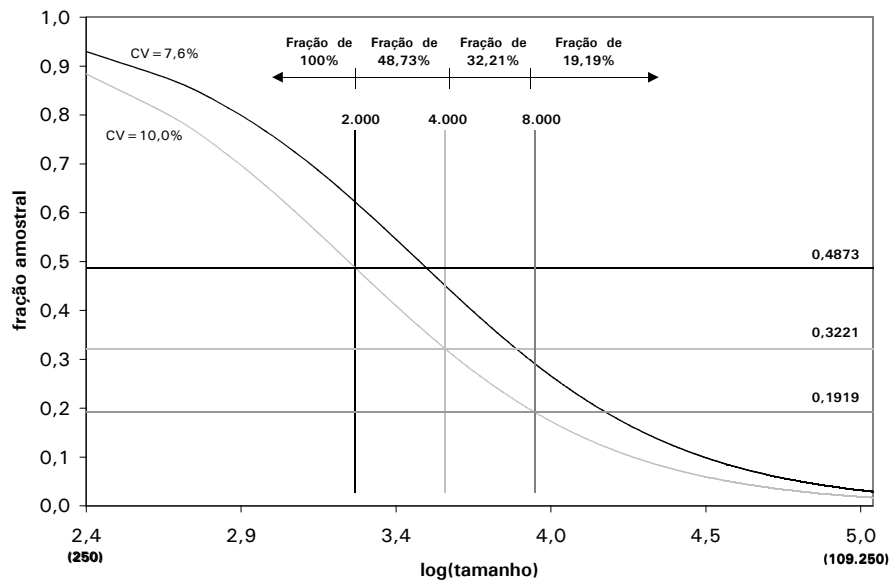


Gráfico B1.3 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,10 com cv de 7,5% e de 5,1% por tamanho de município em número de domicílios e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta B1

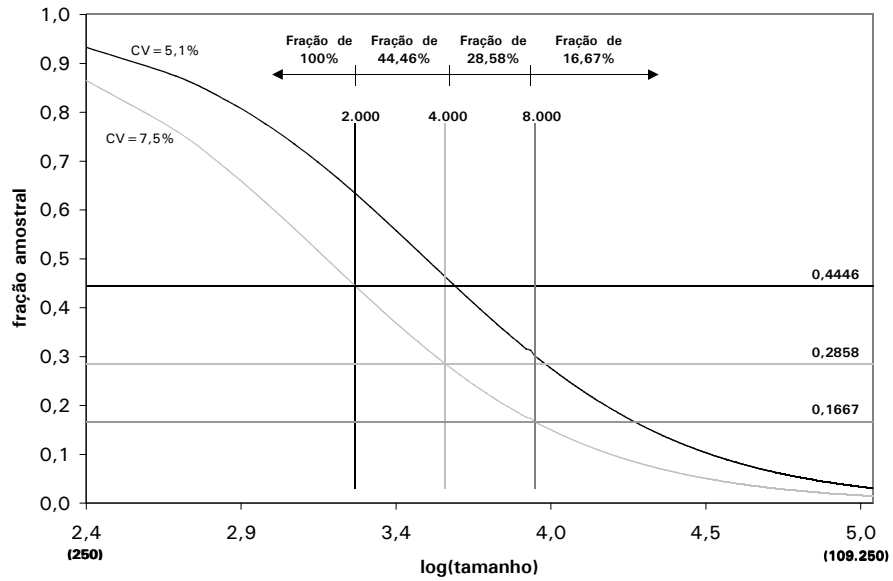


Gráfico B1.4 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,25 com cv de 5,0% e de 2,6% por tamanho de município em número de domicílios e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta B1

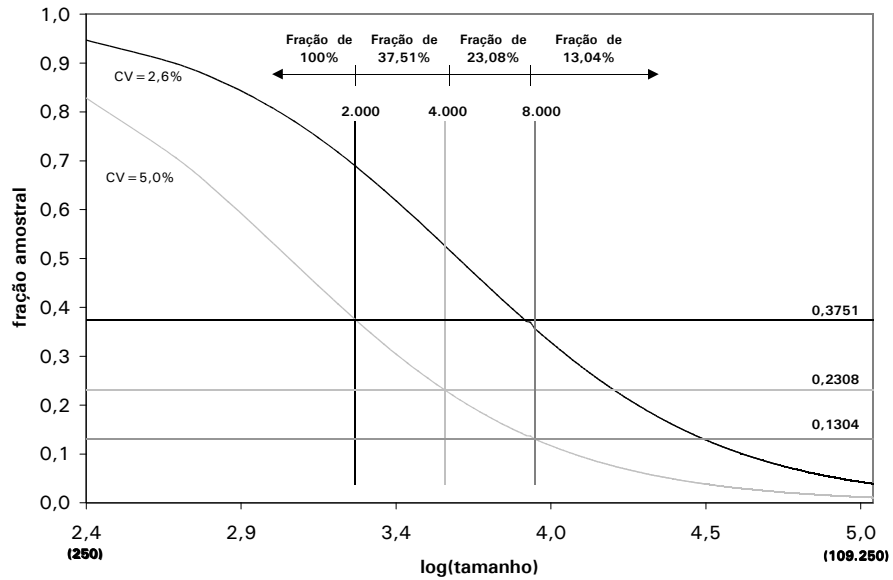
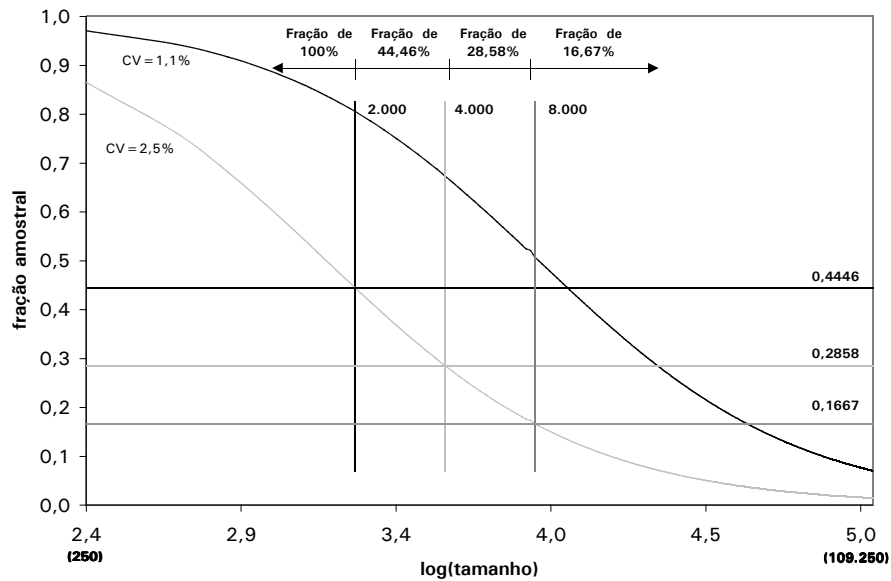


Gráfico B1.5 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,25 com cv de 2,5% e de 1,1% por tamanho de município em número de domicílios e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta B1



Quadro B1 – Frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de tamanho em número de domicílios da proposta B1 segundo as proporções avaliadas e as frações escolhidas

Proporção	Fração amostral (%)		
	Municípios com 2.000 até 4.000 domicílios	Municípios com 4.000 até 8.000 domicílios	Municípios com mais de 8.000 domicílios
<b>0,02</b>	52,14	35,26	21,40
<b>0,05</b>	48,73	32,21	19,19
<b>0,10</b>	44,46	28,58	16,67
<b>0,25</b>	37,51	23,08	13,04
<b>0,50</b>	44,46	28,58	16,67
<b>Escolhidas</b>	50,00	30,00	15,00

### Proposta B2

Gráfico B2.1 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,02 com cv de 25,0% e de 15,1% por tamanho de município em número de domicílios e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta B2

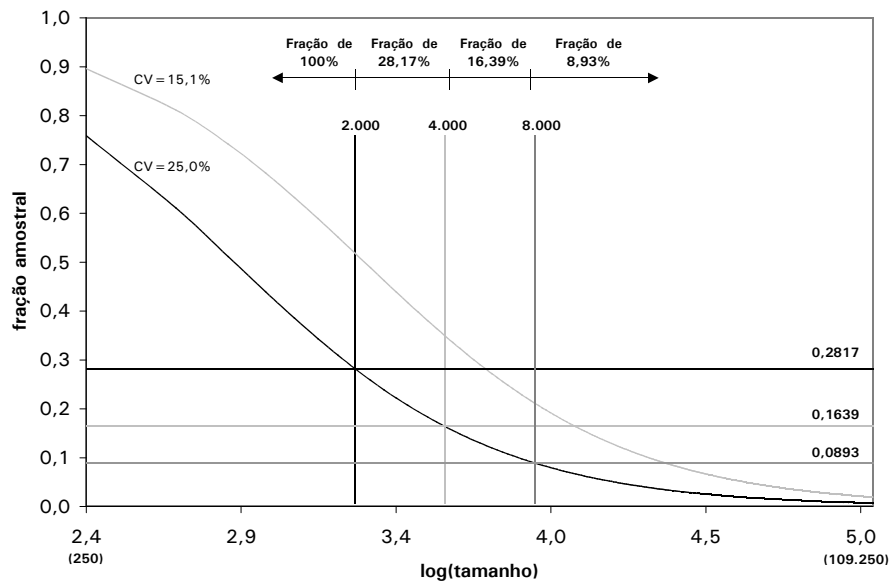


Gráfico B2.2 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,05 com cv de 15,0% e de 10,1% por tamanho de município em número de domicílios e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta B2

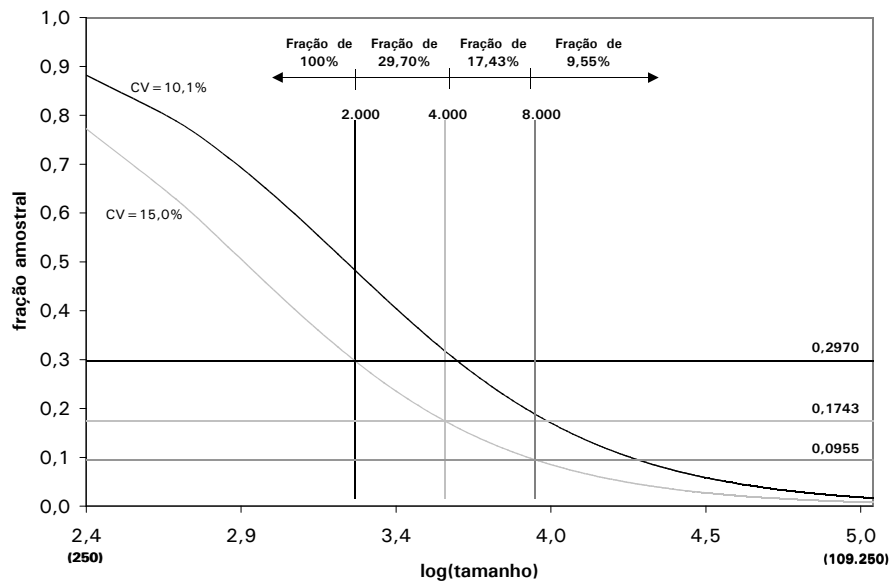




Gráfico B2.3 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,10 com cv de 10,0% e de 7,6% por tamanho de município em número de domicílios e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta B2

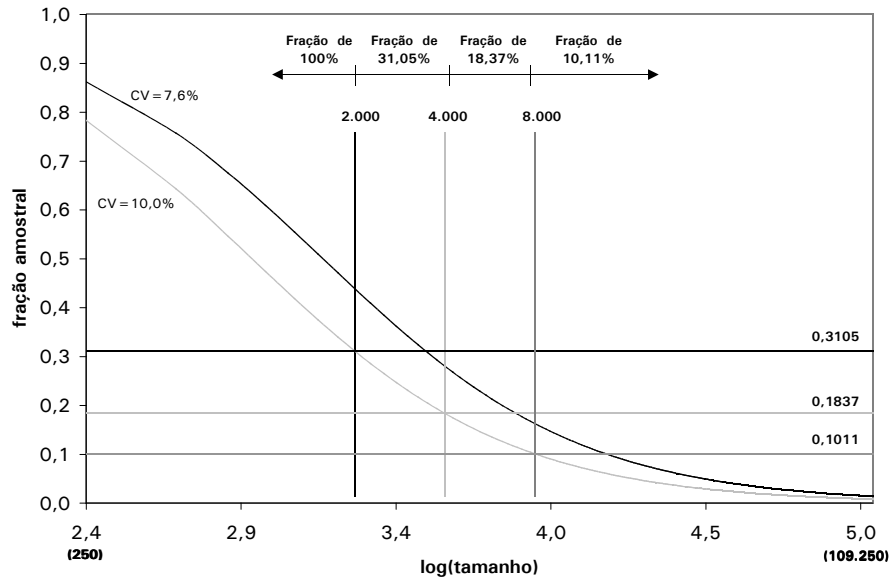


Gráfico B2.4 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,25 com cv de 7,5% e de 5,1% por tamanho de município em número de domicílios e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta B2

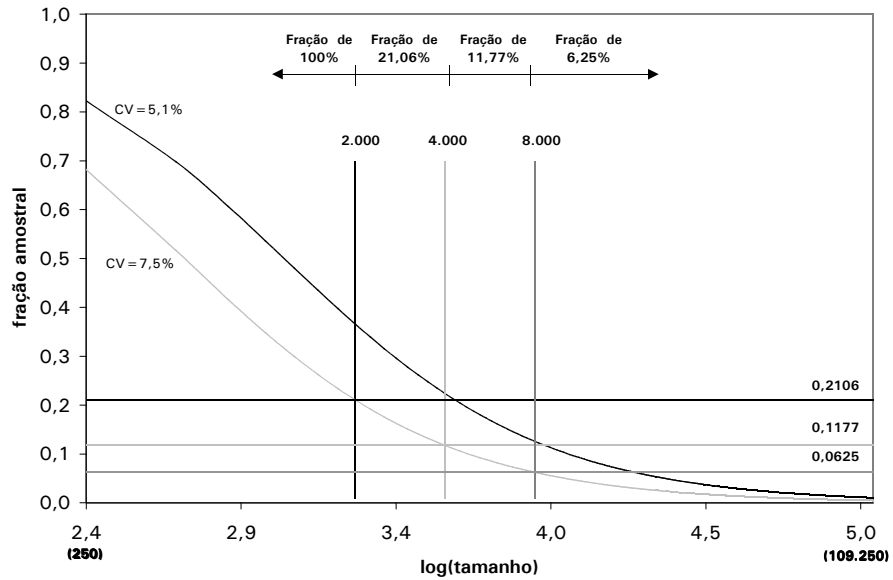
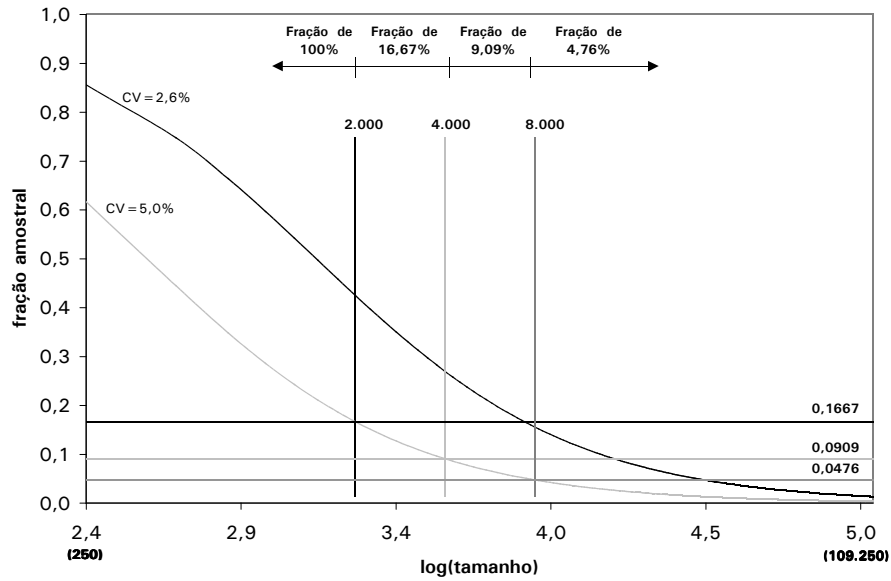


Gráfico B2.5 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,50 com cv de 5,0% e de 2,6% por tamanho de município em número de domicílios e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta B2



Quadro B2 – Frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de tamanho em número de domicílios da proposta B2 segundo as proporções avaliadas e as frações escolhidas

Proporção	Fração amostral (%)		
	Municípios com 2.000 até 4.000 domicílios	Municípios com 4.000 até 8.000 domicílios	Municípios com mais de 8.000 domicílios
0,02	28,17	16,39	8,93
0,05	29,70	17,43	9,55
0,10	31,05	18,37	10,11
0,25	21,06	11,77	6,25
0,50	16,67	9,09	4,76
<b>Escolhidas</b>	<b>30,00</b>	<b>20,00</b>	<b>10,00</b>

### Proposta C1

Gráfico C1.1 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,02 com cv de 15,0% e de 10,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta C1

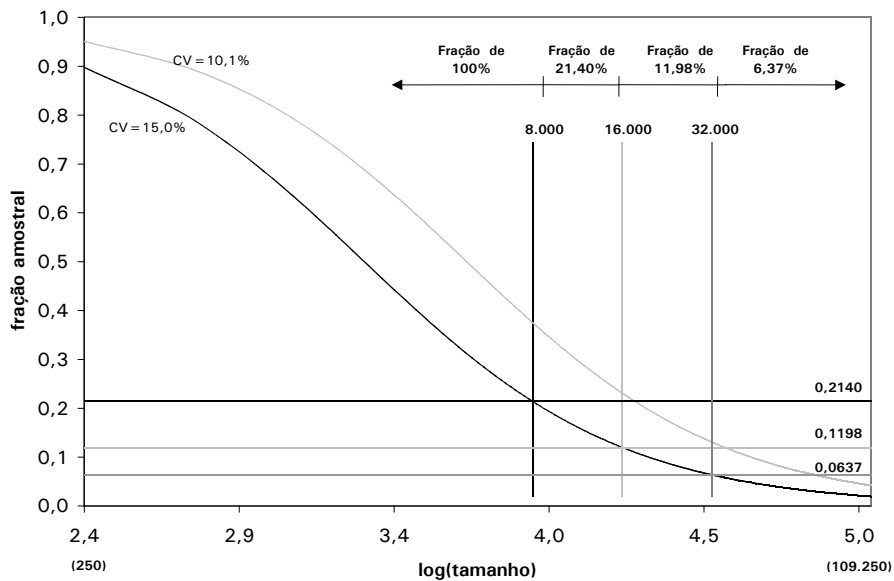


Gráfico C1.2 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,05 com cv de 10,0% e de 7,6% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta C1

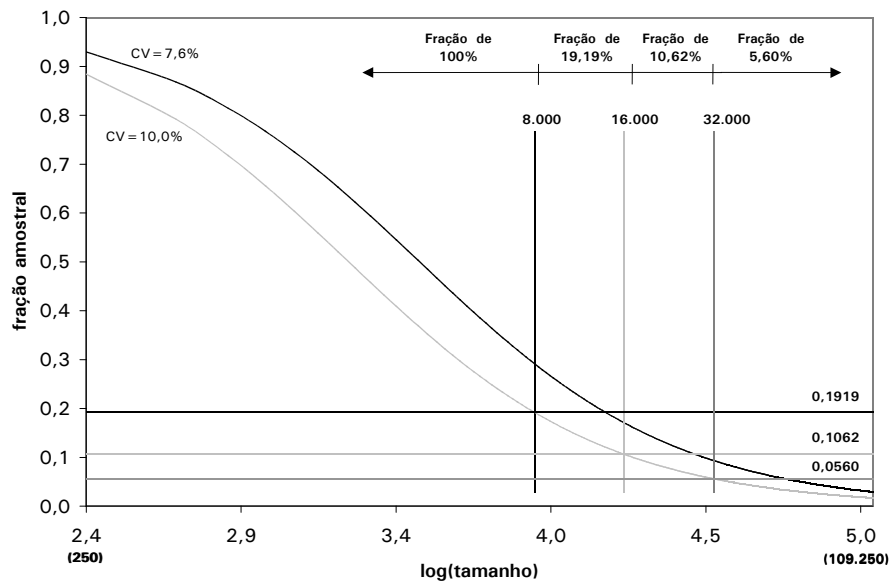


Gráfico C1.3 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,10 com cv de 7,5% e de 5,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta C1

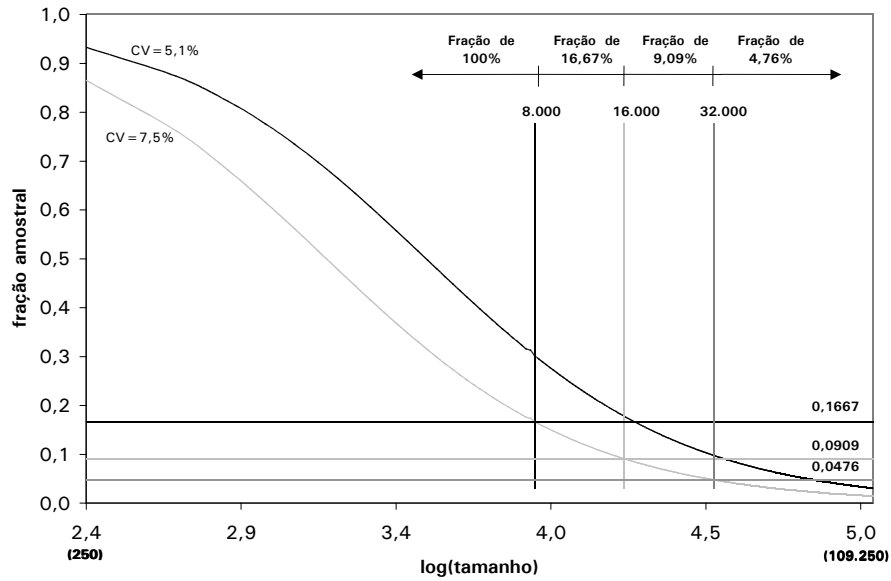


Gráfico C1.4 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,25 com cv de 5,0% e de 2,6% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta C1

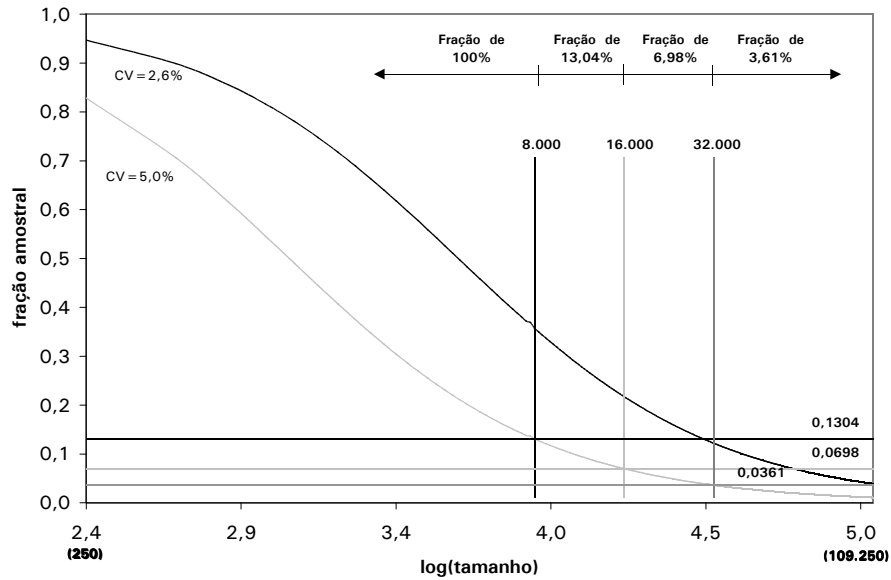
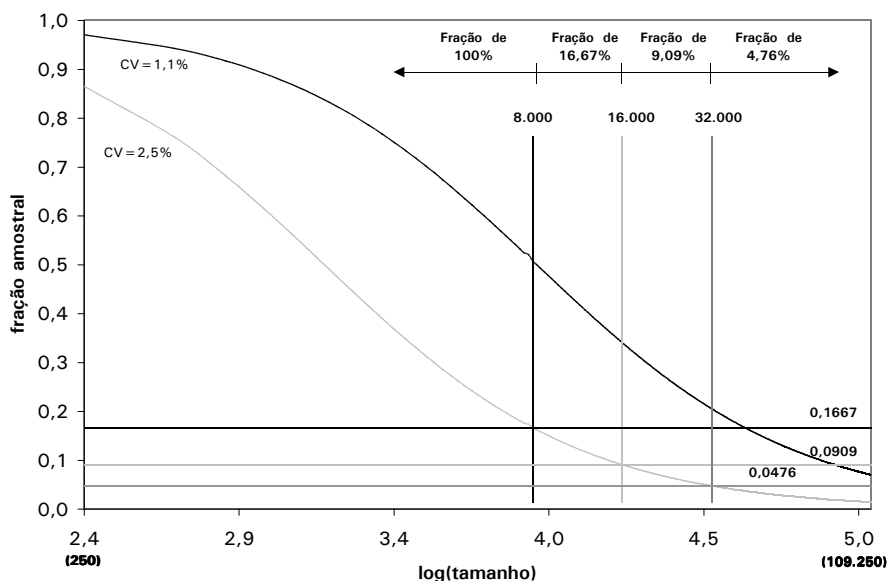


Gráfico C1.5 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,50 com cv de 2,5% e de 1,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta C1



Quadro C1 – Frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de tamanho em número de pessoas da proposta C1 segundo as proporções avaliadas e as frações escolhidas

Proporção	Fração amostral (%)		
	Municípios com 8.000 até 16.000 pessoas	Municípios com 16.000 até 32.000 pessoas	Municípios com mais de 32.000 pessoas
0,02	21,40	11,98	6,37
0,05	19,19	10,62	5,60
0,10	16,67	9,09	4,76
0,25	13,04	6,98	3,61
0,50	16,67	9,09	4,76
Escolhidas	20,00	10,00	5,00

### Proposta C2

Gráfico C2.1 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,02 com cv de 25,0% e de 15,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta C2

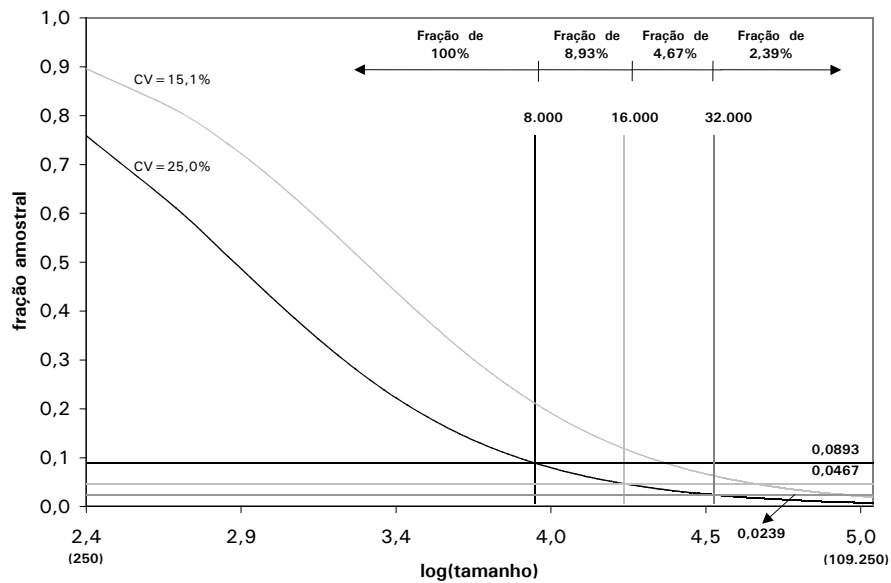


Gráfico C2.2 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,05 com cv de 15,0% e de 10,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta C2

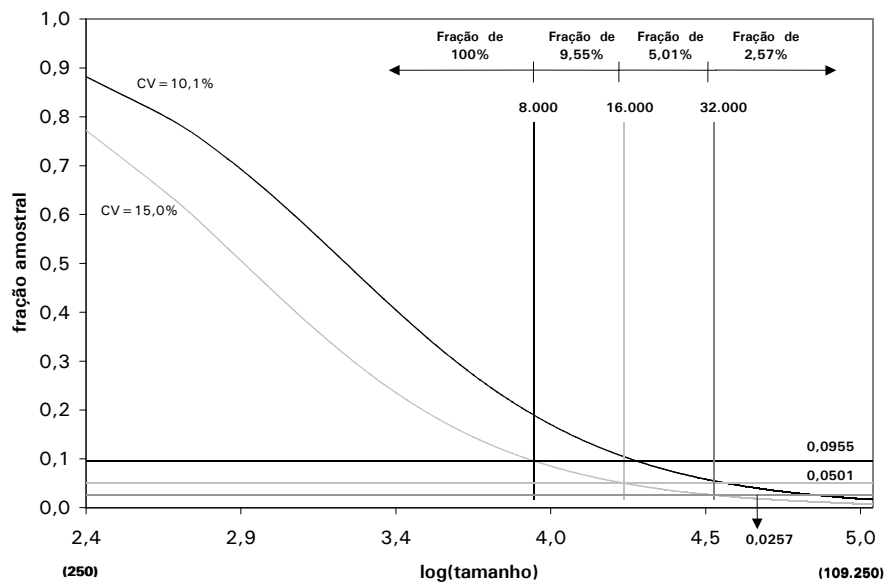


Gráfico C2.3 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,10 com cv de 10,0% e de 7,6% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta C2

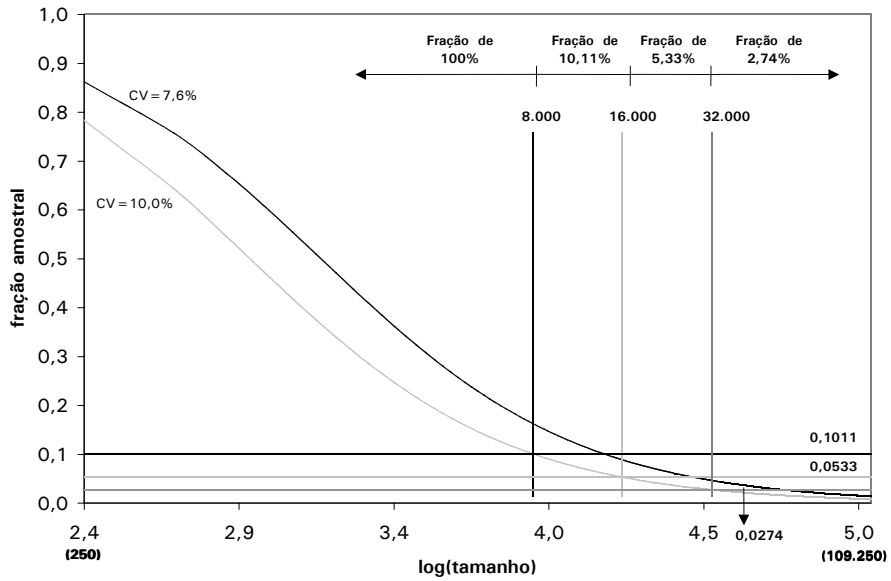


Gráfico C2.4 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,25 com cv de 7,5% e de 5,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta C2

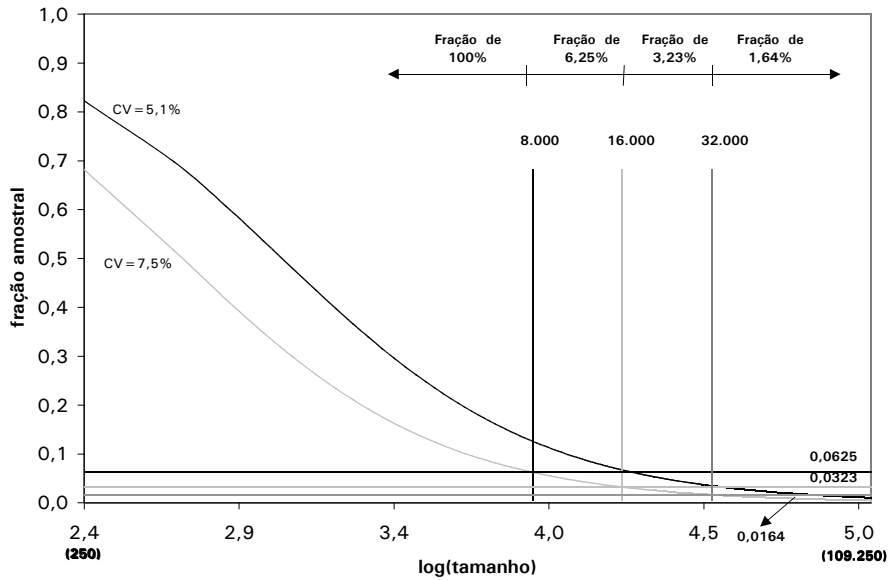
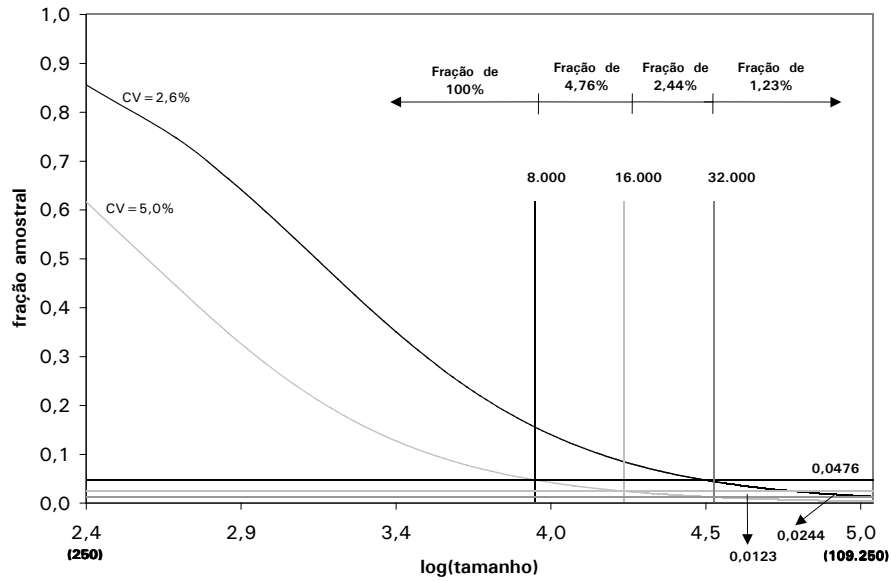


Gráfico C2.5 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,50 com cv de 5,0% e de 2,6% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta C2



Quadro C2 – Frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de tamanho em número de pessoas da proposta C2 segundo as proporções avaliadas e as frações escolhidas

Proporção	Fração amostral (%)		
	Municípios com 8.000 até 16.000 pessoas	Municípios com 16.000 até 32.000 pessoas	Municípios com mais de 32.000 pessoas
0,02	8,93	4,67	2,39
0,05	9,55	5,01	2,57
0,10	10,11	5,33	2,74
0,25	6,25	3,23	1,64
0,50	4,76	2,44	1,23
Escolhidas	10,00	5,00	2,50



**Proposta D1**

Gráfico D1.1 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,02 com cv de 15,0% e de 10,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta D1

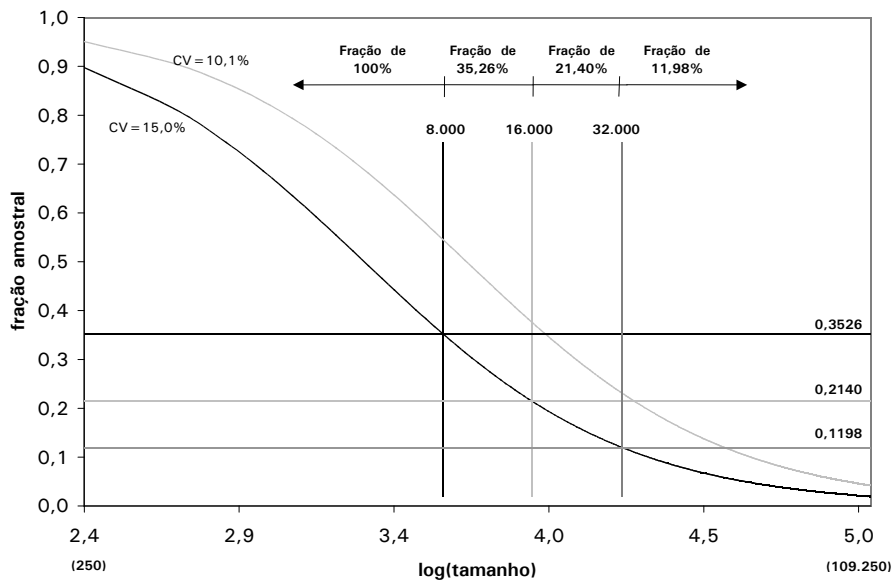


Gráfico D1.2 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,05 com cv de 10,0% e de 7,6% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta D1

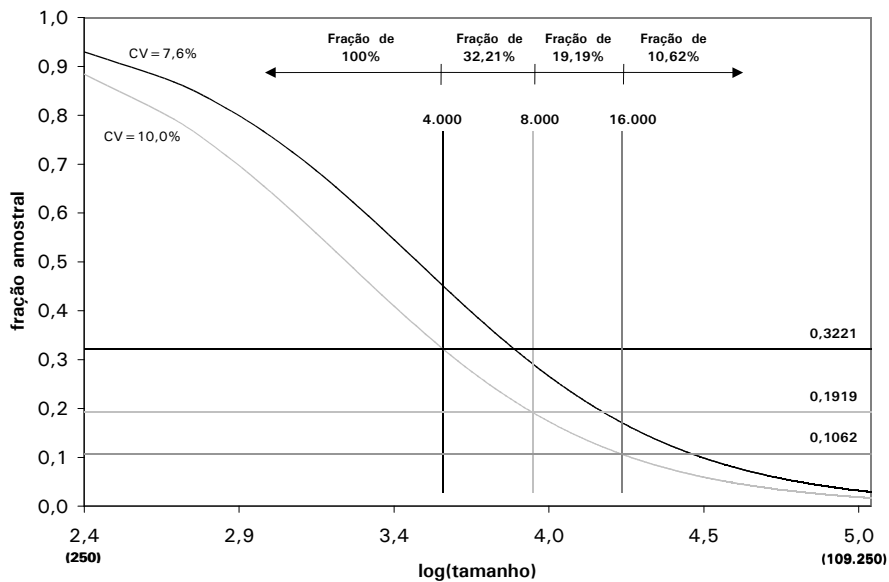


Gráfico D1.3 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,10 com cv de 7,5% e de 5,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta D1

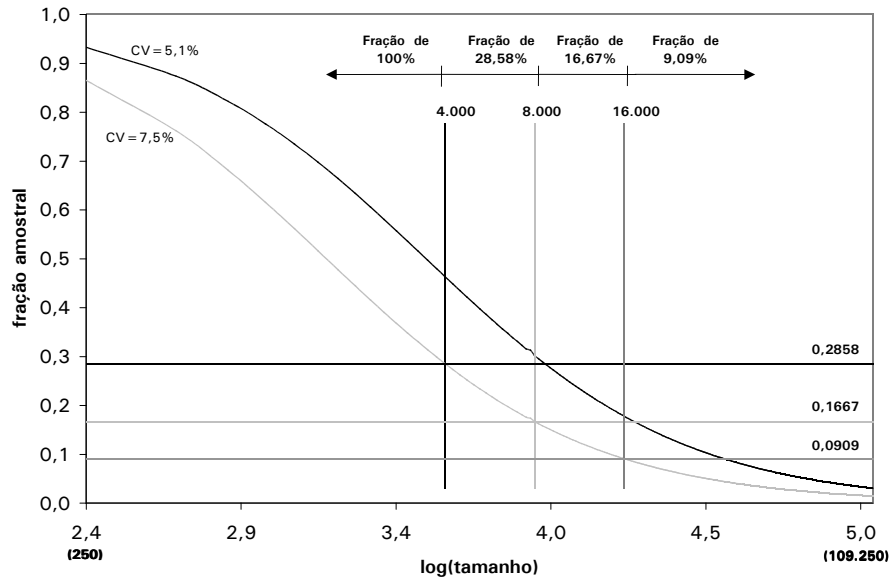


Gráfico D1.4 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,25 com cv de 5,0% e de 2,6% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta D1

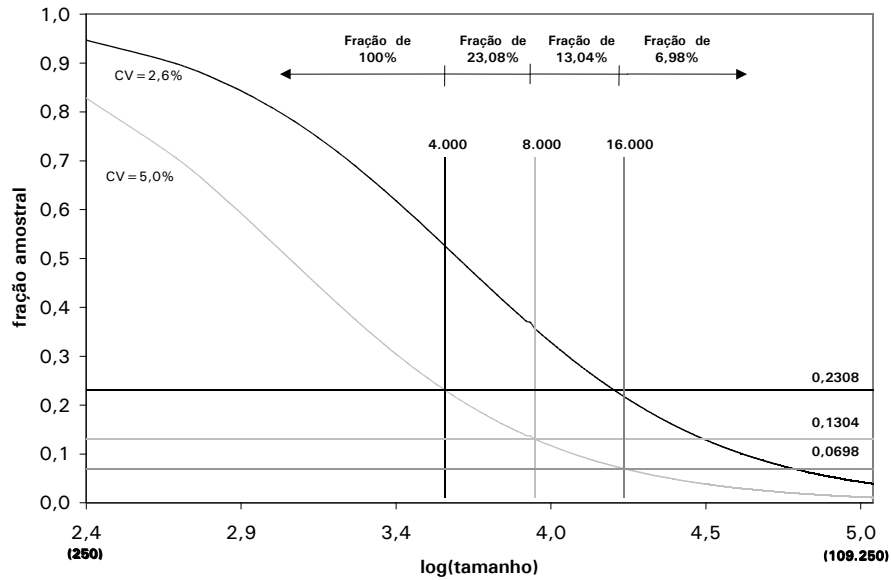
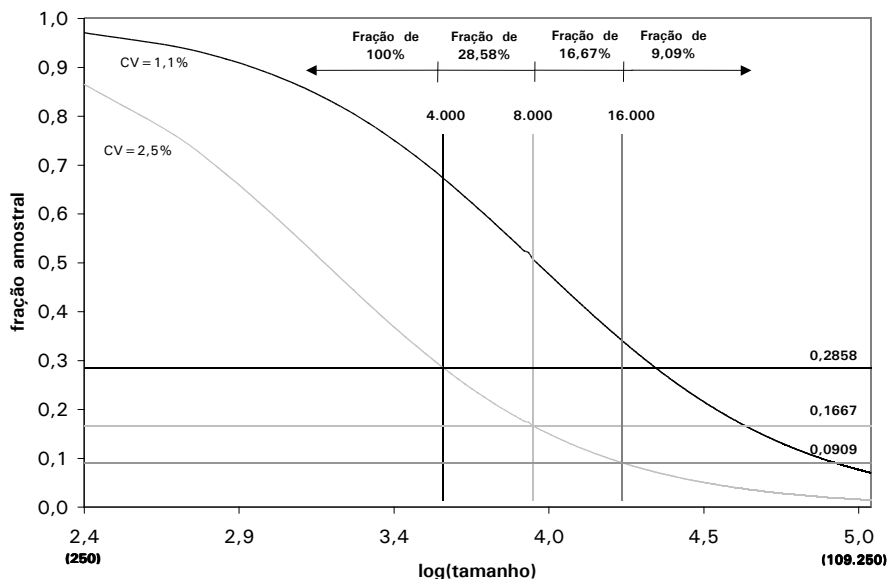


Gráfico D1.5 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,50 com cv de 2,5% e de 1,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta D1



Quadro D1 – Frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de tamanho em número de pessoas da proposta D1 segundo as proporções avaliadas e as frações escolhidas

Proporção	Fração amostral (%)		
	Municípios com 4.000 até 8.000 pessoas	Municípios com 8.000 até 16.000 pessoas	Municípios com mais de 16.000 pessoas
0,02	35,26	21,40	11,98
0,05	32,21	19,19	10,62
0,10	28,58	16,67	9,09
0,25	23,08	13,04	6,98
0,50	28,58	16,67	9,09
<b>Escolhidas</b>	<b>30,00</b>	<b>20,00</b>	<b>10,00</b>

**Proposta D2**

Gráfico D2.1 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,02 com cv de 25,0% e de 15,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta D2

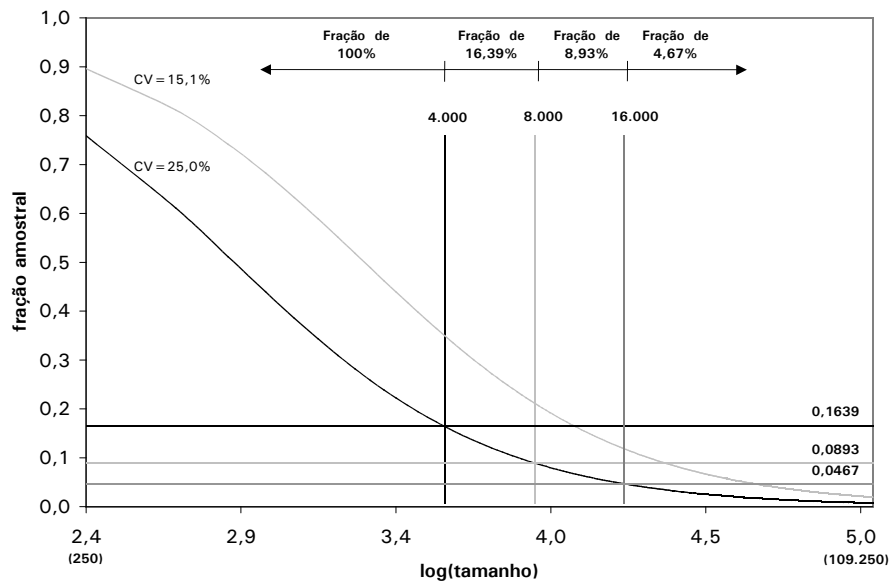


Gráfico D2.2 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,05 com cv de 25,0% e de 15,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta D2

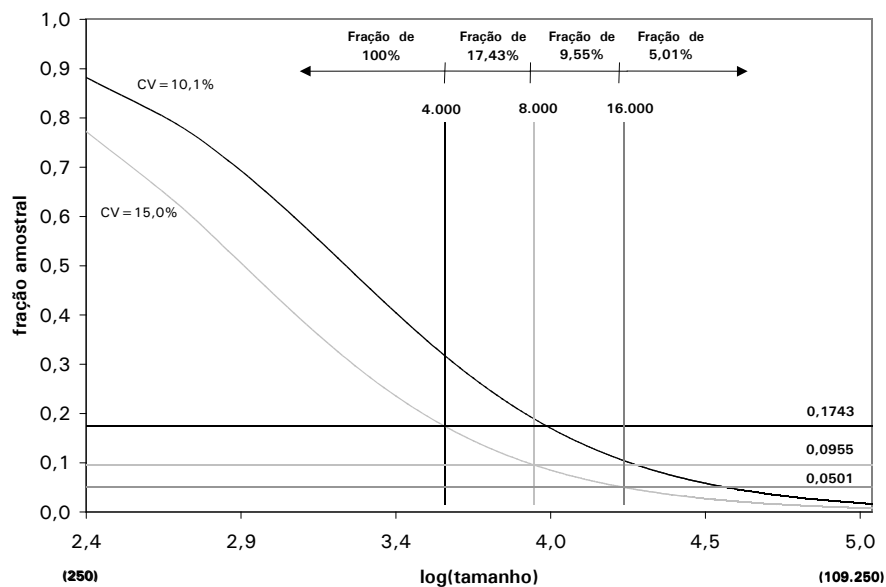


Gráfico D2.3 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,10 com cv de 10,0% e de 7,6% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta D2

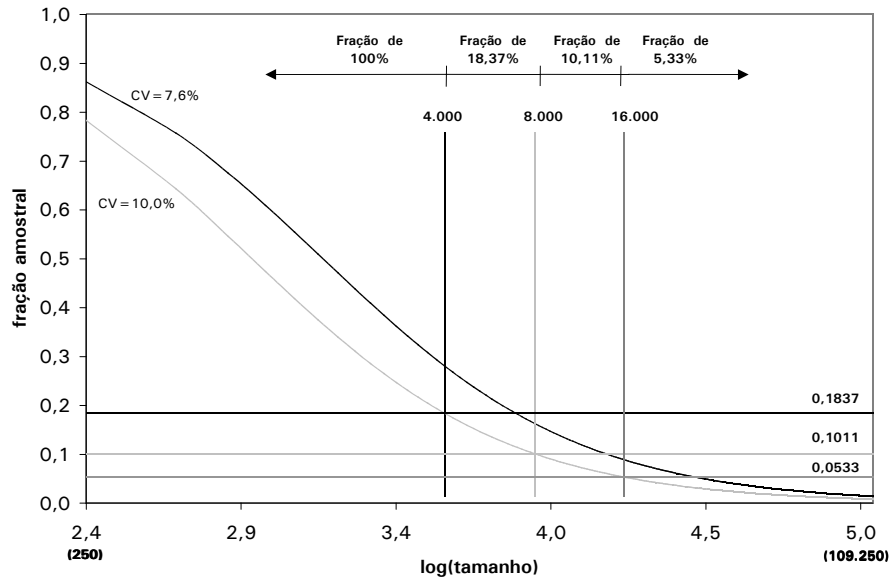


Gráfico D2.4 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,25 com cv de 7,5% e de 5,1% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta D2

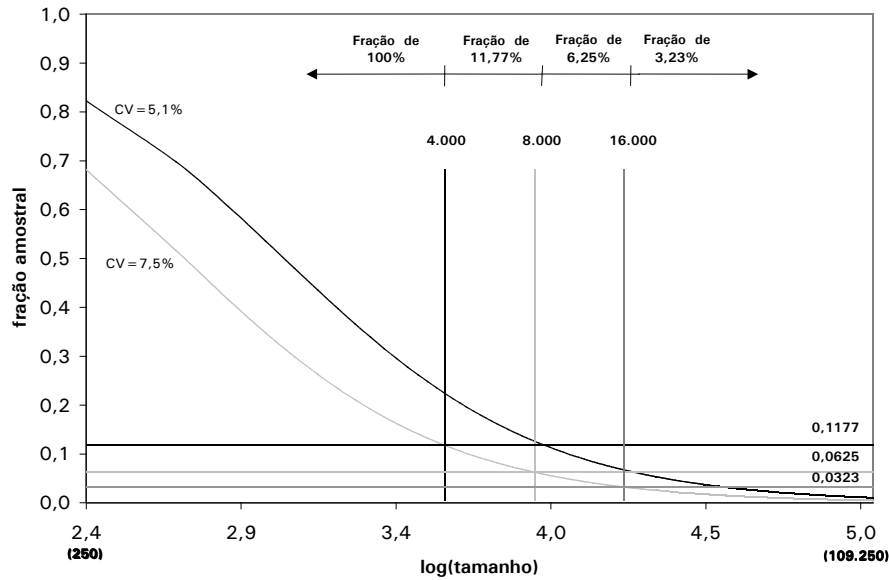
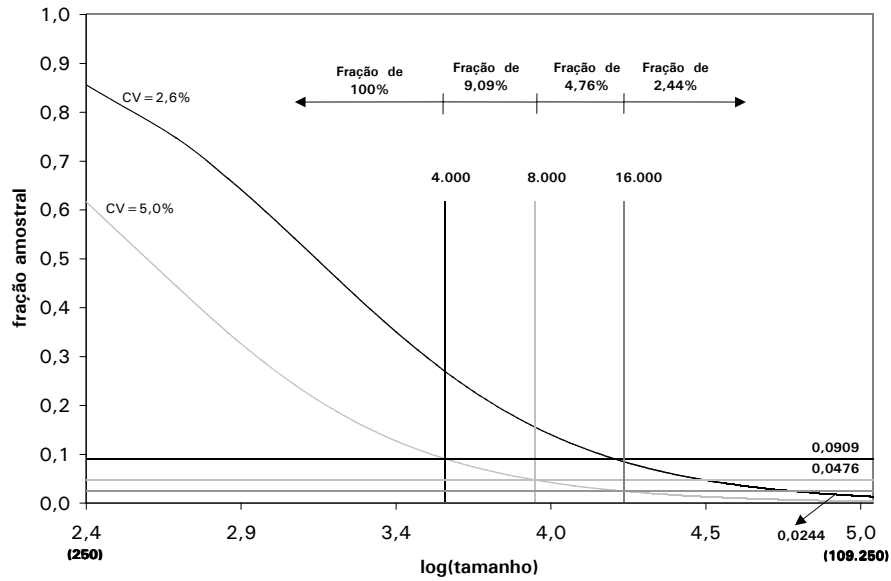


Gráfico D2.5 - Frações amostrais para estimar uma proporção de 0,50 com cv de 5,0% e de 2,6% por tamanho de município em número de pessoas e frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de corte da proposta D2



Quadro D2 – Frações amostrais para aplicação nos grupos de municípios formados pelos limites de tamanho em número de pessoas da proposta D2 segundo as proporções avaliadas e as frações escolhidas

Proporção	Fração amostral (%)		
	Municípios com 4.000 até 8.000 pessoas	Municípios com 8.000 até 16.000 pessoas	Municípios com mais de 16.000 pessoas
0,02	16,39	8,93	4,67
0,05	17,43	9,55	5,01
0,10	18,37	10,11	5,33
0,25	11,77	6,25	3,23
0,50	9,09	4,76	2,44
<b>Escolhidas</b>	20,00	10,00	5,00

**Anexo 3 – Distribuição dos coeficientes de variação da estimativa por proporção avaliada, segundo a proposta**

**Quadro CV.1 - Distribuição dos CVs das estimativas de proporção de domicílios segundo a proposta de limites e a proporção estimada (continua)**

Proposta	Proporção	Distribuição dos CVs (%)						
		Mínimo	P25	Mediana	P75	P90	P95	Máximo
A1	0,02	1,2	12,5	14,5	16,3	17,3	17,6	18,1
A2		1,2	16,5	19,1	21,4	22,7	23,1	23,7
B1		0,9	12,3	13,7	15,2	16,4	17,0	18,6
B2		1,2	17,4	19,3	21,2	22,4	23,1	23,9
C1		1,7	23,8	26,8	29,7	32,2	33,5	43,4
C2		2,5	35,2	39,5	43,6	46,9	48,8	62,2
D1		1,2	23,0	26,3	29,3	31,7	33,0	41,0
D1*		1,2	23,3	27,9	33,2	38,4	40,9	50,9
D2		1,7	32,6	37,2	41,5	45,1	47,1	59,6
A1	0,05	0,7	7,8	9,0	10,1	10,8	11,0	11,3
A2		0,7	10,3	11,9	13,3	14,1	14,4	14,7
B1		0,6	7,6	8,5	9,5	10,2	10,6	11,6
B2		0,7	10,8	12,0	13,2	14,0	14,4	14,9
C1		1,1	14,8	16,7	18,5	20,0	20,9	27,0
C2		1,5	21,9	24,6	27,1	29,2	30,4	38,7
D1		0,7	14,3	16,4	18,2	19,7	20,6	25,5
D1*		0,7	14,5	17,4	20,7	23,9	25,5	31,7
D2		1,1	20,3	23,1	25,9	28,1	29,3	37,1
A1	0,10	0,5	5,3	6,2	7,0	7,4	7,6	7,7
A2		0,5	7,1	8,2	9,2	9,7	9,9	10,1
B1		0,4	5,3	5,9	6,5	7,0	7,3	8,0
B2		0,5	7,4	8,3	9,1	9,6	9,9	10,2
C1		0,7	10,2	11,5	12,7	13,8	14,4	18,6
C2		1,1	15,1	16,9	18,7	20,1	20,9	26,7
D1		0,5	9,9	11,3	12,5	13,6	14,1	17,6
D1*		0,5	10,0	12,0	14,2	16,5	17,5	21,8
D2		0,7	14,0	15,9	17,8	19,3	20,2	25,5
A1	0,25	0,3	3,1	3,6	4,0	4,3	4,4	4,5
A2		0,3	4,1	4,7	5,3	5,6	5,7	5,9
B1		0,2	3,0	3,4	3,8	4,1	4,2	4,6
B2		0,3	4,3	4,8	5,2	5,5	5,7	5,9
C1		0,4	5,9	6,6	7,3	8,0	8,3	10,7
C2		0,6	8,7	9,8	10,8	11,6	12,1	15,4
D1		0,3	5,7	6,5	7,2	7,8	8,2	10,1
D1*		0,3	5,8	6,9	8,2	9,5	10,1	12,6
D2		0,4	8,1	9,2	10,3	11,2	11,7	14,7

**Quadro CV.1 - Distribuição dos CVs das estimativas de proporção de domicílios segundo a proposta de limites e a proporção estimada (conclusão)**

Proposta	Proporção	Distribuição dos CVs (%)						
		Mínimo	P25	Mediana	P75	P90	P95	Máximo
A1	0,50	0,2	1,8	2,1	2,3	2,5	2,5	2,6
A2		0,2	2,4	2,7	3,1	3,2	3,3	3,4
B1		0,1	1,8	2,0	2,2	2,3	2,4	2,7
B2		0,2	2,5	2,8	3,0	3,2	3,3	3,4
C1		0,2	3,4	3,8	4,2	4,6	4,8	6,2
C2		0,4	5,0	5,6	6,2	6,7	7,0	8,9
D1		0,2	3,3	3,8	4,2	4,5	4,7	5,9
D1*		0,2	3,3	4,0	4,7	5,5	5,8	7,3
D2		0,2	4,7	5,3	5,9	6,4	6,7	8,5



**Quadro CV.2 - Distribuição dos CVs das estimativas de proporção de pessoas segundo a proposta de limites e a proporção estimada**

Proposta	Proporção	Distribuição dos CVs (%)						
		Mínimo	P25	Mediana	P75	P90	P95	Máximo
C1	0,02	0,9	12,1	13,5	14,9	15,8	16,3	17,1
C2		1,3	17,8	19,9	21,9	23,1	23,5	24,4
D1		0,6	11,7	13,2	14,8	15,7	16,2	16,9
D1*		0,6	11,7	14,1	16,5	19,5	20,8	22,1
D2		0,9	16,8	18,7	21,0	22,4	23,1	24,1
C1	0,05	0,6	7,5	8,4	9,3	9,8	10,1	10,6
C2		0,8	11,1	12,4	13,6	14,4	14,7	15,2
D1		0,4	7,3	8,2	9,2	9,8	10,1	10,5
D1*		0,4	7,3	8,8	10,3	12,1	12,9	13,8
D2		0,6	10,4	11,7	13,1	13,9	14,4	15,0
C1	0,10	0,4	5,2	5,8	6,4	6,8	7,0	7,3
C2		0,6	7,6	8,5	9,4	9,9	10,1	10,5
D1		0,3	5,0	5,7	6,3	6,7	6,9	7,2
D1*		0,3	5,0	6,0	7,1	8,3	8,9	9,5
D2		0,4	7,2	8,0	9,0	9,6	9,9	10,3
C1	0,25	0,2	3,0	3,3	3,7	3,9	4,0	4,2
C2		0,3	4,4	4,9	5,4	5,7	5,8	6,0
D1		0,2	2,9	3,3	3,7	3,9	4,0	4,2
D1*		0,2	2,9	3,5	4,1	4,8	5,1	5,5
D2		0,2	4,1	4,6	5,2	5,5	5,7	6,0
C1	0,00	0,1	1,7	1,9	2,1	2,3	2,3	2,4
C2		0,2	2,5	2,8	3,1	3,3	3,4	3,5
D1		0,1	1,7	1,9	2,1	2,2	2,3	2,4
D1*		0,1	1,7	2,0	2,4	2,8	3,0	3,2
D2		0,1	2,4	2,7	3,0	3,2	3,3	3,4

**Anexo 4 – Distribuição dos municípios segundo as faixas de número de pessoas utilizadas para divisão do Fundo de Participação dos Municípios**

**Quadro FPM – Distribuição dos municípios, exceto capitais, segundo as faixas de número de pessoas utilizadas para divisão do FPM – projeção de população 2004**

<b>Faixa de Número de Pessoas (divisão do FPM)</b>	<b>Número de Municípios</b>
Até 10.188	2716
De 10.189 a 13.584	549
De 13.585 a 16.980	417
De 16.981 a 23.772	581
De 23.773 a 30.564	326
De 30.565 a 37.356	200
De 37.357 a 44.148	141
De 44.149 a 50.940	81
De 50.941 a 61.128	98
De 61.129 a 71.316	75
De 71.317 a 81.504	47
De 81.505 a 91.692	51
De 91.693 a 101.880	33
De 101.881 a 115.464	36
De 115.465 a 129.048	24
De 129.049 a 142.632	18
De 142.633 a 156.216	13
Acima de 156.216	131
<b>Total</b>	<b>5537</b>

## Anexo 5 – Resumo das propostas alternativas decorrentes das observações e comentários

Quadro PA.1 - Total de municípios, domicílios e pessoas no universo, fração amostral, tamanho total da amostra e tamanho da amostra em 1 ano, segundo a proposta de limites e a classe de número de domicílios

Proposta	Classe de número de domicílios	Fração (%)	Universo			Tamanho total da amostra		Tamanho da amostra em 1 ano		
			Municípios	Domicílios	Pessoas	Domicílios	Pessoas	Municípios	Domicílios	Pessoas
PA.A1	Até 6.000	100	4.266	9.874.052	39.230.629	9.874.052	39.230.629	4.266	1.974.810	7.846.126
	Mais de 6.000 até 15.000	20	815	7.320.407	28.628.695	1.464.081	5.725.739	815	292.816	1.145.148
	Mais de 15.000	10	483	31.439.281	113.721.700	3.143.928	11.372.170	483	628.786	2.274.434
	<b>Total</b>	<b>30</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>14.482.062</b>	<b>56.328.538</b>	<b>5.564</b>	<b>2.896.412</b>	<b>11.265.708</b>
PA.A2	Até 3.500	100	3.322	5.554.229	21.915.545	5.554.229	21.915.545	3.322	1.110.846	4.383.109
	Mais de 3.500 até 8.000	20	1.307	6.820.362	27.184.639	1.364.072	5.436.928	1.307	272.814	1.087.386
	Mais de 8.000	10	935	36.259.150	132.480.840	3.625.915	13.248.084	935	725.183	2.649.617
	<b>Total</b>	<b>22</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>10.544.216</b>	<b>40.600.557</b>	<b>5.564</b>	<b>2.108.843</b>	<b>8.120.111</b>
PA.B1	Até 2.000	100	2.218	2.590.253	10.055.265	2.590.253	10.055.265	2.218	518.051	2.011.053
	Mais de 2.000 até 4.000	50	1.355	3.903.814	15.626.672	1.951.907	7.813.336	1.355	390.381	1.562.667
	Mais de 4.000 até 8.000	30	1.056	5.880.524	23.418.247	1.764.157	7.025.474	1.056	352.831	1.405.095
	Mais de 8.000	15	935	36.259.150	132.480.840	5.438.872	19.872.126	935	1.087.774	3.974.425
	<b>Total</b>	<b>24</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>11.745.189</b>	<b>44.766.201</b>	<b>5.564</b>	<b>2.349.038</b>	<b>8.953.240</b>
PA.B2	Até 2.000	100	2.218	2.590.253	10.055.265	2.590.253	10.055.265	2.218	518.051	2.011.053
	Mais de 2.000 até 4.000	30	1.355	3.903.814	15.626.672	1.171.144	4.688.002	1.355	234.229	937.600
	Mais de 4.000 até 8.000	20	1.056	5.880.524	23.418.247	1.176.105	4.683.649	1.056	235.221	936.730
	Mais de 8.000	10	935	36.259.150	132.480.840	3.625.915	13.248.084	935	725.183	2.649.617
	<b>Total</b>	<b>18</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>8.563.417</b>	<b>32.675.000</b>	<b>5.564</b>	<b>1.712.683</b>	<b>6.535.000</b>

**Quadro PA.2 - Total de municípios, domicílios e pessoas no universo, fração amostral, tamanho total da amostra e tamanho da amostra em 1 ano, segundo a proposta de limites e a classe de número de pessoas**

Proposta	Classe de número de pessoas	Fração (%)	Universo			Tamanho total da amostra		Tamanho da amostra em 1 ano		
			Municípios	Domicílios	Pessoas	Domicílios	Pessoas	Municípios	Domicílios	Pessoas
<b>PA.C1</b>	Até 8.000	<b>100</b>	2.254	2.694.547	10.211.505	2.694.547	10.211.505	2.254	538.909	2.042.301
	Mais de 8.000 até 16.000	<b>20</b>	1.326	3.894.899	15.306.194	778.980	3.061.239	1.326	155.796	612.248
	Mais de 16.000 até 32.000	<b>10</b>	1.062	5.977.272	23.731.173	597.727	2.373.117	1.062	119.545	474.623
	Mais de 32.000	<b>5</b>	922	36.067.022	132.332.152	1.803.351	6.616.608	922	360.670	1.323.322
	<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>5.874.605</b>	<b>22.262.469</b>	<b>5.564</b>	<b>1.174.921</b>	<b>4.452.494</b>
<b>PA.C2</b>	Até 8.000	<b>100</b>	2.254	2.694.547	10.211.505	2.694.547	10.211.505	2.254	538.909	2.042.301
	Mais de 8.000 até 16.000	<b>10</b>	1.326	3.894.899	15.306.194	389.490	1.530.619	1.326	77.898	306.124
	Mais de 16.000 até 32.000	<b>5</b>	1.062	5.977.272	23.731.173	298.864	1.186.559	1.062	59.773	237.312
	Mais de 32.000	<b>2,5</b>	922	36.067.022	132.332.152	901.676	3.308.304	922	180.335	661.661
	<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>4.284.576</b>	<b>16.236.987</b>	<b>5.564</b>	<b>856.915</b>	<b>3.247.397</b>
<b>PA.D1</b>	Até 4.000	<b>100</b>	955	739.638	2.719.652	739.638	2.719.652	955	147.928	543.930
	Mais de 4.000 até 8.000	<b>30</b>	1.299	1.954.909	7.491.853	586.473	2.247.556	1.299	117.295	449.511
	Mais de 8.000 até 16.000	<b>20</b>	1.326	3.894.899	15.306.194	778.980	3.061.239	1.326	155.796	612.248
	Mais de 16.000	<b>10</b>	1.984	42.044.294	156.063.325	4.204.429	15.606.333	1.984	840.886	3.121.267
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>6.309.520</b>	<b>23.634.779</b>	<b>5.564</b>	<b>1.261.904</b>	<b>4.726.956</b>
<b>PA.D1*</b>	Até 4.000	<b>100</b>	955	739.638	2.719.652	739.638	2.719.652	955	147.928	543.930
	Mais de 4.000 até 16.000	<b>20</b>	2.625	5.849.808	22.798.047	1.169.962	4.559.609	2.625	233.992	911.922
	Mais de 16.000	<b>10</b>	1.984	42.044.294	156.063.325	4.204.429	15.606.333	1.984	840.886	3.121.267
	<b>Total</b>	<b>13</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>6.114.029</b>	<b>22.885.594</b>	<b>5.564</b>	<b>1.222.806</b>	<b>4.577.119</b>

**Quadro PA.2 - Total de municípios, domicílios e pessoas no universo, fração amostral, tamanho total da amostra e tamanho da amostra em 1 ano, segundo a proposta de limites e a classe de número de pessoas**

Proposta	Classe de número de pessoas	Fração (%)	Universo			Tamanho total da amostra		Tamanho da amostra em 1 ano		
			Municípios	Domicílios	Pessoas	Domicílios	Pessoas	Municípios	Domicílios	Pessoas
<b>PA.D2</b>	Até 4.000	<b>100</b>	955	739.638	2.719.652	739.638	2.719.652	955	147.928	543.930
	Mais de 4.000 até 8.000	<b>20</b>	1.299	1.954.909	7.491.853	390.982	1.498.371	1.299	78.196	299.674
	Mais de 8.000 até 16.000	<b>10</b>	1.326	3.894.899	15.306.194	389.490	1.530.619	1.326	77.898	306.124
	Mais de 16.000	<b>5</b>	1.984	42.044.294	156.063.325	2.102.215	7.803.166	1.984	420.443	1.560.633
	<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>3.622.325</b>	<b>13.551.808</b>	<b>5.564</b>	<b>724.465</b>	<b>2.710.362</b>
<b>PA.D1*</b> (sem 100%)	Até 16.000	<b>20</b>	3.580	6.589.446	25.517.699	1.317.889	5.103.540	3.580	263.578	1.020.708
	Mais de 16.000	<b>10</b>	1.984	42.044.294	156.063.325	4.204.429	15.606.333	1.984	840.886	3.121.267
	<b>Total</b>	<b>11</b>	<b>5.564</b>	<b>48.633.740</b>	<b>181.581.024</b>	<b>5.522.319</b>	<b>20.709.872</b>	<b>5.564</b>	<b>1.104.464</b>	<b>4.141.974</b>