

Iniciativa da Saúde do Cone Sul (INCOSUR)

## Guia para amostragem aplicada a atividades de vigilância e controle vetorial da doença de Chagas



Este documento não é uma publicação formal da Organização Pan-Americana da Saúde; não obstante a Organização reservase todos os direitos. O documento pode ser comentado, resumido, reproduzido ou traduzido em parte ou em sua totalidade, mas não para a venda nem para fins comerciais. As opiniões cujos autores se mencionam são de responsabilidade exclusiva dos mesmos autores.



# Guia para amostragem aplicada a atividades de vigilância e controle vetorial da doença de Chagas

Antônio Carlos Silveira

Odécio Sanches

dezembro de 2003

# ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>II.</b>	<b>PESQUISA ENTOMOLÓGICA POR AMOSTRAGEM</b>	
	<b>Situações em que estaria indicada. Parâmetros e Indicadores.....</b>	<b>2</b>
II.1.	Estabelecimento de linhas de base.....	2
II.2.	Avaliação de impacto do tratamento químico domiciliar, seguimento de rotina e vigilância .....	4
II.3.	Avaliação do cumprimento da meta de interrupção da transmissão vetorial domiciliar .....	5
II.4.	Avaliação do cumprimento da meta de eliminação de um vetor .....	5
<b>III.</b>	<b>INQUÉRITOS DE SOROPREVALÊNCIA POR AMOSTRAGEM</b>	
	<b>Situações em que estariam indicados. Parâmetros e Indicadores.....</b>	<b>6</b>
III.1.	Estabelecimento de linhas de base.....	6
III.2.	Avaliação de impacto das ações de controle .....	6
III.3.	Demonstração da interrupção da transmissão .....	7
<b>IV.</b>	<b>AMOSTRAGEM .....</b>	<b>7</b>
IV.1.	Considerações Gerais: Amostragem probabilística e porque utilizá-la .....	7
IV.2.	Alguns planos de amostragem probabilística simples .....	8
IV.2.1.	Amostragem casual simples (a.c.s.) ou aleatória simples.....	8
IV.2.2.	Amostragem sistemática .....	9
IV.2.3.	Amostragem estratificada casual simples .....	9
IV.2.4.	Amostragem por conglomerados.....	10
IV.3.	A questão estatística do tamanho da amostra .....	10
IV.3.1.	Existe um tamanho de amostra que seja infalível? .....	10
IV.3.2.	O que se pretende? .....	11
IV.3.3.	Parâmetros estatísticos fixados para a construção de tabelas de tamanho de amostras .....	12

<b>IV.4. Planos de Amostragem.....</b>	<b>12</b>
IV.4.1. Estimacão de índices de Dispersão ( <i>I.D.</i> ), Infestaco ( <i>I.I.</i> ) e Soroprevalência ( <i>P</i> ) para estabelecer linhas de base.....	12
IV.4.1.a. Estimacão de Índices de Dispersão ( <i>I.D.</i> ), Infestaco ( <i>I.I.</i> ) na rotina de operaes de controle e vigilância.....	13
IV.4.1.b. Estimacão de Índices de Dispersão ( <i>I.D.</i> ) em localidades negativas de áreas sob aes de controle. Informaces existentes. Ilustraco através de exemplo. ....	14
IV.4.1.c. Estimacão de Índices de Infestaco ( <i>I.I.</i> ) em áreas sob aes de controle. Amostra casual simples (ou equivalente) de domicílios para a estimacão de infestaco em uma localidade. ....	14
IV.4.2. Estimacão de Soroprevalência ( <i>P</i> ) em áreas sob controle através de inquéritos sorológicos.....	18
IV.4.2.a. Estimacão de Soroprevalência ( <i>P</i> ) na avaliao de impacto do controle e na demonstrao da interrupo da transmissão.....	18
IV.4.2.b. Ilustraco de amostra estratificada, com partio proporcional, para amostragem de escolares no grupo de idade de 7 a 14 anos.....	20
<b>V. APLICAO DAS TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM na prática de programas de controle da doença de Chagas .....</b>	<b>26</b>
<b>VI. APÊNDICES .....</b>	<b>31</b>
<b>VI.1. APÊNDICE 1: Indicadores entomológicos de uso corrente.....</b>	<b>31</b>
<b>VI.2. APÊNDICE 2: Emprego de guia telefônica em substituio de Tabela de Dígitos Aleatórios .....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>33</b>
<b>BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA .....</b>	<b>34</b>

## INTRODUÇÃO

O propósito de um estudo estatístico é obter informação sobre uma população. Uma vez seja a população grande e não sendo possível, ou justificável — na maior parte dos casos — estudá-la integralmente, as conclusões podem ser derivadas do exame de somente uma parte dela. Aqui a palavra população denota o agrupamento do qual se extrai a amostra.

Assim, levantamentos por amostragem são empregados para buscar informações sobre populações ou grupos populacionais específicos, para os quais um levantamento por cobertura total ou censitária é impraticável, ou dispensável, seja pelo tamanho da população, seja por sua dispersão em grandes áreas, o que demandaria demasiado tempo e elevados custos.

Na vigilância e controle da transmissão vetorial da doença de Chagas, são várias as situações em que técnicas de amostragem podem proporcionar informação suficiente e confiável para orientar as ações; conferindo maior racionalidade às operações e redução nos custos. Na prática não é incomum sua adoção, mas poucas vezes isso se faz em bases epidemiológicas e estatísticas seguras.

A racionalidade das operações depende basicamente de sua seletividade. O grau de seletividade possível está limitado pelo fato de que as técnicas disponíveis de pesquisa entomológica oferecem baixa sensibilidade, sobretudo em situações em que a densidade vetorial é pequena ou mínima, como ocorre em fases avançadas de controle. Essa limitação deve ser imprescindivelmente considerada no planejamento das atividades, no alcance da busca e na constância da vigilância sobre o vetor domiciliado.

Considerando que a detecção do vetor depende de uma densidade crítica das populações existentes, o monitoramento sobre áreas em algum momento negativas, mas com risco de infestação ou reinfestação domiciliar—pelo tipo de habitação existente, por sua proximidade física com áreas infestadas, ou outras condições—é absolutamente obrigatório. De outra parte, não faz sentido que todas as unidades domiciliares de todas as localidades, negativas em levantamentos entomológicos anteriores, se mantenham sob intervenção rotineira e com integral cobertura.

Também no caso de estudos de soroprevalência, que servem para dimensionar o problema representado pela enfermidade em uma etapa inicial de controle, ou para a avaliação dos resultados, não é necessário seja incluída toda a população.

Essas são as razões que justificam a edição desta *Guia para amostragem aplicada a atividades de vigilância e controle vetorial da doença de Chagas*.

O planejamento e execução de um levantamento por amostragem é um complexo de atividades que começa pela definição dos objetivos, da população de interesse, dos parâmetros que serão estimados (levantamentos descritivos) ou comparados (levantamentos analíticos); definição e especificação dos instrumentos de medida e/ou observação; definição e treinamento de equipes para o trabalho de campo; supervisão e logística.

Em função da exigência de simplicidade e brevidade da guia que apresentamos, uma vez que se pretende possa ter uso irrestrito pelo pessoal de operação dos programas de controle, não especialista em aspectos técnicos de amostragem, não serão aqui consideradas todas as questões relacionadas à amostragem probabilística. Por isso mesmo, foram evitados temas como a apresentação de resultados, ou como as expressões de estimadores de erro padrão, necessários para a construção de intervalos de confiança ou para a realização de testes de hipóteses.

Pela intencional simplicidade do texto no concernente à amostragem, não foram citadas referências específicas. Para os leitores ou usuários interessados em ampliar o conhecimento sobre o conteúdo desta guia se indica ao final algumas publicações, recomendada para eventuais consultas.

## I. PESQUISA ENTOMOLÓGICA POR AMOSTRAGEM. Situações em que estaria indicada. Parâmetros e Indicadores.

### I.1. Estabelecimento de linhas de base

A pesquisa entomológica é a base para toda medida de proteção específica, de nível primário (anterior à ocorrência do dano), para a doença de Chagas. O vetor é o único elemento constituinte da cadeia de transmissão vulnerável ao controle, ou à tecnologia de controle até aqui disponível.

Conhecer qual é o vetor, onde está, em que extensão e com que frequência está presente na habitação humana, é condição absolutamente imprescindível para a programação das atividades.

Inicialmente a pesquisa entomológica se faz através de "levantamentos triatomínicos", prévios a qualquer intervenção ofensiva pelo tratamento químico domiciliar com inseticidas ou, eventualmente, quando indicado, pelo manejo físico da habitação. Nessa fase mais inicial se estabelece as *linhas de base*, que servem para precisar a área a em que se deve atuar, e para que se disponha de um parâmetro inicial de medida para futuras avaliações do impacto das ações, a partir da determinação de um conjunto de indicadores entomológicos de uso já consagrado<sup>2,4,13,14</sup> (apresentados em anexo, com os dados necessários para sua construção). Em função de sua maior ou menor importância poderiam ser categorizados em:

- i) **essenciais**, ou minimamente necessários: *dispersão* e *infestação* — preferentemente discriminada para o intradomicílio (casa) e peridomicílio (anexos diversos e

- outros sítios no entorno da casa que oferecem condições de abrigo para os vetores);
- ii) **úteis:** taxas de *infecção natural* e *colonização* (esta último interessa especialmente no caso de algumas das espécies de vetor);
  - iii) **complementares:** taxas de *densidade* e *aglomeração* (que representam já um refinamento da informação, ainda que possam ter importância para estimar o risco de transmissão).

Há espécies *autóctones* e espécies *introduzidas* (em áreas de onde não são nativas, e que por isso estão presentes apenas no ambiente domiciliar).

O nível de controle que se pode pretender não é o mesmo. Para as espécies introduzidas se pode ter como meta a *eliminação do vetor*, com os métodos e tecnologias de controle conhecidos; e, para espécies que sejam nativas, se pode não mais do que *impedir a formação de colônias intradomiciliares*. No primeiro caso evidentemente a transmissão será interrompida (de forma definitiva uma vez não haja reinfestação desde áreas ainda infestadas, ou a invasão e colonização domiciliar por espécies autóctones). No segundo caso se estará restringindo o risco de transmissão a episódios fortuitos ou acidentais.

Com isso se quer assinalar que a importância relativa dos indicadores entomológicos, comumente utilizados, está influenciada pela(s) espécie(s) presente(s). Assim, a colonização se deve tomar também como um indicador fundamental uma vez se aplique a espécies que sejam nativas..

Determinar a *dispersão* do(s) vetor(es) em um *levantamento de linha de base* — o que equivale dizer: conhecer as localidades infestadas em uma área (município) — permite que se defina, em termos geográficos, onde se deve atuar. É o indicador operacional inicial.

Considerando a indicação para que nos dois primeiros ciclos se faça a borrfiação com inseticidas de forma seletiva por localidade infestada<sup>3,4,14</sup> — o que é especialmente recomendado para espécies autóctones, em função do fato de que se pode ter como meta sua eliminação e da possibilidade de que ocorram falhas na pesquisa, dando por negativas unidades domiciliares (UDs) de fato positivas — essa é informação suficiente, para o planejamento das atividades de tratamento químico domiciliar nessa etapa de trabalho. Ainda assim, considerando a necessidade de se dispor de informação que adiante permita avaliar o impacto das ações e o cumprimento das metas estabelecidas, os demais indicadores poderão importar. Entre eles indispensavelmente infestação, e colonização no caso de espécies nativas.

Entendendo que as *linhas de base* terão repercussão em todas as atividades posteriores de controle, desde que delimitam a área de atuação; e que, por outro lado, se dispõe de pouca ou de nenhuma informação prévia (que permita definir um tamanho de amostra confiável), a possibilidade de se fazer uma pesquisa entomológica por amostragem quando de um levantamento triatomínico inicial estão, por essas contingências, muito limitadas.

## **I.2. Avaliação de impacto do tratamento químico domiciliar, seguimento de rotina e vigilância**

O resultado esperado com o controle químico domiciliar de vetores da doença de Chagas é a redução nos valores de todos os indicadores entomológicos descritos, mais significativa quando de uma primeira avaliação que se faça após os dois ciclos iniciais de rociado. Essa avaliação se pode realizar censando, com uma nova pesquisa, as unidades domiciliares positivas quando do levantamento triatomínico (idealmente acrescentando aquelas “positivadas” por ocasião dos rociamentos seletivos por localidade), ou estimando por amostragem as taxas de *dispersão e infestação*, indicadores básicos para uma primeira avaliação imediatamente seguinte ao ataque massivo com inseticidas.

Para o seguimento de rotina e instalação da vigilância entomológica, as localidades positivas para triatomíneos e aquelas que lhes são limitrofes — sempre que geograficamente próximas ou funcionalmente relacionadas — devem obrigatoriamente estar incluídas na programação para o ciclo seguinte. As localidades em algum momento positivas por espécies para as quais se tem em vista a eliminação, se manterão sob investigação até que se comprove negativas por um período mínimo y consecutivo de três anos (em concordância com o conceito de eliminação adotado para espécies introduzidas, ao menos para *Triatoma infestans* e *Rhodnius prolixus*, consoante ao que foi assumido pelas Iniciativas do Cone Sul e Centro Americana.<sup>3,6,8</sup>

Conforme já mencionado, a pequena sensibilidade das técnicas de pesquisa entomológica em uso não confere certeza a achados negativos. Isso obriga a que periodicamente se confirme a ausência do(s) vetor (es) em áreas em que não se constatou sua presença. Uma amostra de localidades negativas deve ser tomada a cada ciclo de operação de “vigilância ativa” que se cumpra, também porque localidades de fato negativas podem vir a ser infestadas, uma vez sejam vulneráveis.

A inclusão e exclusão de localidades para as atividades de vigilância se faz a partir da informação gerada a cada ciclo, tanto pela pesquisa por pessoal institucional como pela notificação pela população. Os planos operativos para um novo ciclo deverá reunir, processar e interpretar estes dados permanentemente, atualizando a área a ser objeto de trabalho.

Interessa ainda observar que a pesquisa em localidades negativas que venham a fazer parte de uma amostra será sempre executada por pessoal próprio dos programas de controle, capacitado para a tarefa, uma vez que aí supostamente não existirão unidades locais de vigilância instaladas. E, ademais, porque se pode também presumir que nessas localidades, se infestadas, a densidade populacional de triatomíneos nos domicílios será pequena e, por isso, de difícil detecção.

### **I.3. Avaliação do cumprimento da meta de interrupção da transmissão vetorial**

Os indicadores entomológicos nesse caso têm valor relativo, e em certo sentido apenas prognóstico, ou de presunção de que a transmissão vetorial tenha sido interrompida.

Aqui importam todos os indicadores entomológicos mencionados. Qualquer análise deve tomar em conta as condições exigidas para que ocorra a transmissão domiciliar, ou para que haja um “risco continuado” de transmissão<sup>7,9,11</sup>: i) presença do vetor (*infestação*); ii) presença de infecção no vetor (*infecção natural* por *Trypanosoma cruzi*); y, iii) existência de colônias domiciliares (*colonização*), com vetores infectados.

A colonização como condição necessária se explica pelas dificuldades inerentes ao próprio mecanismo de transmissão, que implica a necessidade de um contato reiterado do homem com o vetor para que a infecção ocorra.<sup>11</sup>

As chances de transmissão são tanto maiores quanto maior for a população (*densidade*) de vetores colonizando a casa. Taxas de densidade vetorial raras vezes são disponíveis a partir dos registros de rotina das atividades de controle. De qualquer modo seria informação útil.

Assim, o exame dos dados entomológicos, para inferir sobre o corte da transmissão, deve compreender a análise de toda a informação e indicadores com que se possa contar.

Para áreas onde nem toda essa informação esteja disponível, a partir do que é coletado rotineiramente, pode-se eventualmente promover inquéritos entomológicos por amostragem, visando obter aqueles dados que se julgue indispensáveis para o esclarecimento de determinadas situações.

### **I.4. Avaliação do cumprimento da meta de eliminação de um vetor**

Considerando estritamente a meta de eliminação, o que importa é a presença do vetor no domicílio. Ou seja, *infestação* é o indicador exclusivo, tanto para a operação — um único exemplar, mesmo que seja um adulto no peridomicílio é condição bastante para intervir — como para a avaliação.<sup>10</sup>

O número absoluto de espécimes pode ter grande relevância, sempre que se disponha deste tipo de registro. Tem maior validade no caso de se haver feito de forma sistematizada captura exaustiva do vetor por pessoal de campo treinado.

Amostras aleatórias com a finalidade precípua de comprovar a eliminação de um vetor têm aplicação muito restrita. Apenas poderiam ter emprego como informação complementar, em situações em que interessa verificar a situação em áreas consideradas sem risco e que sejam parte daquela para a qual se pretende certificar a eliminação.

## **II. INQUÉRITOS DE SOROPREVALENCIA POR AMOSTRAGEM. Situações em que estariam indicados. Parâmetros e Indicadores.**

Estudos de soroprevalência da infecção chagásica, como parte das atividades de programas de controle vetorial, se fazem em situações determinadas, com o objetivo de: i) dimensionar a magnitude do problema, em uma fase anterior à instituição do controle; ii) avaliar o impacto que as ações vão tendo no curso das operações; ou, iii) na verificação do cumprimento das metas estabelecidas, fundamentalmente na comprovação de que a transmissão foi interrompida.

Quase sempre estes estudos se fazem por amostragem, e não há nenhuma razão para que se realizem censos populacionais, a não ser que a área em foco tenha uma população muito pequena, algo como cem ou menos indivíduos.

### **II.1. Estabelecimento de linhas de base**

Uma vez exista informação suficiente para presumir a soroprevalência na população que se quer estudar, que permita determinar um tamanho de amostra que seja estatisticamente aceitável, as *linhas de base* se deve fazer por amostragem casual simples ou equivalente, conforme descrito na seção seguinte, em que se descreve os planos de amostragem.

É recomendável tomar a população geral para esse tipo de estudo, discriminando por idade para que se possa estimar a soroprevalência para aquele(s) grupo(s) etários que serão considerados em futuras avaliações das respostas colhidas com o controle.

### **II.2. Avaliação de impacto do controle**

As avaliações de impacto podem ter uma certa periodicidade, e se prestam nesse caso para o seguimento da situação ao longo das atividades de um programa. Pode-se tomar alguns grupos populacionais específicos para estudo, como conscritos no serviço militar ou escolares de determinado grupo de idade, o que proporciona facilidades para o planejamento e execução de inquéritos de soroprevalência que se repetam.

O(s) grupo(s) de idade evidentemente devem se prestar para a avaliação pretendida. Com isso se quer dizer que sobre eles o impacto possa ser mensurado. Para uma área em que, por exemplo, as ações de controle tenham sido iniciadas há 10 anos, obviamente que não se poderá selecionar para a investigação grupos de idade maiores.

Outras vezes se poderá ter interesse em avaliar uma dada situação particular, como os resultados de determinada ação específica, alguma nova técnica ou

método, ou ainda a resposta sobre determinada população ou área. Os inquéritos devem ser planejados mirando estes objetivos. Serão eventuais e pontuais, conforme sua finalidade e intenção que circunstancial ou momentaneamente possa existir.

Neste documento se oferece, como modelo para inquéritos de impacto no curso das atividades, plano de amostragem em escolares no grupo de 7 a 14 anos de idade, o que está justificado no tópico correspondente a "Planos de Amostragem".

### **II.3. Demonstração da interrupção da transmissão**

A interrupção da transmissão vetorial, desde o ponto de vista de prevenção primária, é o máximo nível de controle que se pode lograr. Sendo originariamente uma enzootia, a eliminação ou erradicação da enfermidade não é absolutamente viável. Equivale, em termos de controle do vetor, à inexistência de populações domiciliadas, com a completa eliminação de espécies introduzidas; ou à inexistência de colônias domiciliadas. O que, para as espécies autóctones, corresponde à meta possível. Nessa situação o risco de transmissão passa a ser não mais do que acidental.

Como já se fez menção, na prática do controle vetorial, se pode presumir que houve corte da transmissão a partir de indicadores entomológicos. A comprovação desse acontecimento de forma conclusiva requer o estudo da infecção na população humana, nascida desde quando supostamente a transmissão tenha sido interrompida.

O grupo de menores de cinco anos de idade se considera ser o mais indicado para estudo. Idades menores podem não se prestar para esse propósito. Isso porque, presumível ou comprovadamente, a infestação, uma vez exista será já focal, e a densidade das populações domiciliadas do vetor muito baixa. Por sua vez, isso implica que as chances de transmissão estarão muito reduzidas, podendo ocorrer mais tardiamente em função do fato de que será necessário um tempo maior de contato homem-vetor.

## **IV. AMOSTRAGEM**

### **IV. 1. Considerações gerais: Amostra probabilística, e porque usá-la.**

Uma amostra de uma população especificada é sempre formada por uma parte, ou um subconjunto, dessa população. População em estatística é um conjunto qualquer de elementos, não necessariamente de pessoas. Pode-se empregar população com referência a unidades de saúde, casas, localidades, etc.

Uma amostra é probabilística quando os sujeitos ou elementos de uma população são selecionados com uma probabilidade conhecida e diferente de zero.

Amostras intencionais, amostras por conhecimento (experiência, "expertise"), amostras por quotas, amostras ocasionais (não casuais), não são amostras probabilísticas.

A vantagem de uma amostra probabilística é que se pode associar aos resultados obtidos, a partir de dados da amostra, precisão e confiabilidade estatística, o que não ocorre quando a amostra não é probabilística. Essa é a razão pela qual quando se faz um levantamento por amostragem se busca empregar a probabilidade: poder garantir confiança e precisão.

O tamanho,  $N$ , de uma população é o número de elementos que a compõe. O tamanho,  $n$ , de uma amostra é o número de elementos que a compõe.

Uma população estará bem definida quando estiverem bem caracterizados seus elementos.

## **IV.2 Alguns planos de amostragem probabilística simples**

### **IV.2.1. Amostragem casual simples ( a.c.s.), ou aleatória simples**

Um plano de amostragem é de tipo casual simples quando cada elemento, na população, tem a mesma probabilidade de ser selecionado para fazer parte da amostra.

No processo de seleção de uma a.c.s. alguns procedimentos devem ser seguidos. No sentido de ilustrar estes procedimentos, suponhamos uma população de  $N = 100$  elementos, da qual se deseja, por razões de natureza estatística, uma a.c.s. de tamanho  $n = 10$ , ou seja, se pretende amostrar 10% da população (  $f = \frac{n}{N} = \frac{10}{100} = 0,1$  ou 10% é denominada fração amostral ).

Para selecionar uma a.c.s. é imprescindível:

1. listar a população, isso é, identificar todos seus elementos;
2. rotulá-los, de 1 a  $N$ , no presente caso, de 001 a 100;
3. com o emprego de uma tabela de dígitos aleatórios (em anexo se exemplifica como uma guia telefônica comum pode substituir, para os efeitos de seleção de uma a.c.s., uma tabela de dígitos aleatórios), selecionamos 10 números entre 001 e 100;
4. os rótulos dos elementos populacionais, na lista, correspondentes aos números selecionados, constituirão a amostra.

Importa observar que em grandes populações poderá não ser indicado o uso de uma a.c.s., em função dos elevados custos para compor uma lista.

## IV.2.2. Amostragem Sistemática

A amostragem sistemática, algumas vezes considerada como pseudo-probabilística, e geralmente utilizada em substituição à a.c.s. — quando atendidas as condições necessárias para tal — consiste em selecionar  $n$  de  $N$  a intervalos iguais.

Suponhamos a mesma população anterior, com  $N = 100$  e uma amostra  $n = 10$ , o que equivale a  $f=0,1$  .

Definimos  $k = \frac{1}{f}$  , como passo, ou intervalo, de amostragem.

Nesse exemplo, teríamos  $k = \frac{1}{0,1} = 10$  .

A seguir seleciona-se um número aleatório entre 1 e  $k$  ; que aqui seria entre 01 y 10. Esse primeiro número, selecionado de forma aleatória, chama-se início casual. Apliquemos como número selecionado o 07.

Usando-se a lista de elementos populacionais, a partir do início casual, acrescenta-se  $k$  (na situação considerada, 10) a cada elemento selecionado anteriormente. Assim, em nosso exemplo, a amostra será constituída pelos sujeitos cujos rótulos são: 07;17;27; 37;47;57;67;77;87;97.

Algumas dificuldades poderão ocorrer quando  $k$  não é um número inteiro ou não tem um valor próximo ao inteiro.

## IV.2.3. Amostragem estratificada casual simples

Uma população se diz estratificada, segundo uma determinada característica, quando essa população pode ser subdividida em distintos grupos, de tal modo que haja grande *homogeneidade dentro* dos grupos e grande *heterogeneidade entre* os grupos. Cada grupo constitui um estrato. Por exemplo, se pode considerar uma população de pessoas estratificada por grupos socioeconômicos, por grupos de nível de escolaridade, por natureza do local de habitação (meio rural ou urbano); uma população de hospitais estratificada pelo tipo de mantenedor (privado, filantrópico, ou público); etc.

Uma amostra é estratificada casual simples quando, definidos os estratos, selecionamos una a. c. s. (ou equivalente) dentro de cada estrato.

Os estratos podem ter tamanho variável. Uma forma de selecionar uma a.c.s. estratificada, de modo que os estratos maiores contribuam com mais elementos para o tamanho final da amostra, seria fazer a seleção com uma partição proporcional.

A seguir, no tópico em que se trata de inquéritos sorológicos em escolares, se detalha os procedimentos para o emprego de amostragem estratificada casual simples, com partição proporcional.

#### **IV.2.4. Amostragem por conglomerados**

Algumas vezes interessa o estudo de pessoas sem que seja possível amostrar-las diretamente, pelo alto custo da listagem. Nessas circunstâncias se pode fazer uso de uma amostra de domicílios, ou seja, dos lugares onde vivem. As pessoas serão as unidades de análise e os domicílios as unidades de amostragem.

Na situação mais simples, um conglomerado é uma reunião de unidades de análise. Assim como o domicílio é um conglomerado de pessoas, uma enfermaria em um hospital é um conglomerado de leitos hospitalares, um bairro em uma cidade é um conglomerado de quarteirões, que por sua vez é um conglomerado de casas.

Uma amostra por conglomerados é aleatória simples em um estágio quando, definida a população de conglomerados se faz, entre os mesmos, uma seleção casual simples. Por exemplo, se pode considerar um município como constituído na área rural como um conglomerado de localidades e, a partir de uma listagem das mesmas, selecionar uma a.c.s.

Em uma amostragem envolvendo grandes áreas e grandes populações, como em um levantamento nacional ou macro-regional (um ou mais estados) é possível ou recomendável estabelecer conglomerados em vários estágios. Define-se, por exemplo, o município como conglomerado de 1º estágio; bairros ou localidades dentro do município como conglomerados de 2º estágio; quarteirões ou segmentos de domicílios como conglomerados de 3º estágio; domicílios dentro de quarteirões como conglomerado de 4º estágio; etc.

O estudo por conglomerados em múltiplos estágios apresenta como vantagem a redução dos custos, ademais de permitir facilidades operacionais para o trabalho de campo. Em contrapartida, a desvantagem está na baixa precisão das estimativas. Nesta guia se propõe o uso de amostragem por conglomerados em um só estágio.

### **IV.3. A questão estatística do tamanho da amostra**

#### **IV.3.1. Existe um tamanho de amostra que seja infalível ?**

Qual é o tamanho que deve ter minha amostra ?

Trinta (30) é suficiente?

¿ Uma fração de 30% é bastante ?

Estas são perguntas que se faz com freqüência aos estatísticos, especialista ou não em amostragem. Há que considerar:

Primeiro: que o número 30 foi mencionado de forma intencional, porque parece haver um mito com respeito a ele (mito para o qual não existe nenhuma justificativa racional ou logicamente embasada);

Segundo: a resposta sensata é que depende do que se pretende, de qual ( ou quais) é (são) o (os) objetivo (s) do levantamento que se propões; e do que se conhece sobre o fenômeno de interesse e sobre a população a ser estudada.

Em qualquer circunstancia a determinação do tamanho da amostra, para qualquer que seja o plano de amostragem probabilística, depende da existência das seguintes informações:

- a. o valor de variância populacional da característica a ser estimada ou comprovada;
- b. o limite de erro de estimação, que caracteriza a precisão — seja erro absoluto ou erro relativo — ou a fixação da distancia entre as hipóteses a serem testadas, em caso de levantamentos analíticos;
- c. qual é o nível de confiança desejado, no caso de levantamentos descritivos, ou qual o nível de significância e o poder do teste, em levantamentos analíticos.

Adicionalmente, dependendo do plano de amostragem a ser adotado podem ser necessárias informações sobre os custos, por unidade de amostra, e informações sobre a correlação entre os elementos que serão amostrados.

Em síntese, sem nenhuma informação prévia é muito difícil, até mesmo em termos especulativos, fixar um tamanho de amostra em uma amostragem probabilística.

#### **IV.3.2. O Que se pretende ?**

O objetivo principal dos inquéritos amostrais propostos é estimar ou, em termos não técnicos, avaliar três indicadores relacionados ao controle da doença de Chagas, em municípios onde se executam ações de controle vetorial.

Os indicadores propostos são:

- a. Índice ( ou taxa ) de Dispersão, que aqui se vai designar *I.D.*;
- b. Índice ( ou taxa ) de Infestação, que se vai designar por *I.I.* ;
- c. Prevalência de soropositividade, que se vai denotar por *P.*, obtida a partir de inquéritos sorológicos em populações específicas: i) crianças no grupo de idade de 0 a 5 anos; e, ii) escolares no grupo de idade entre 7 e 14 anos.

Todos são proporções e são expressos em percentagem.

Esses parâmetros se está considerando como indispensáveis à determinação das linhas de base, assim como o acompanhamento de rotina das operações e avaliação de resultados.

A partir disso, se construíram os planos de amostragem e as tabelas com os tamanhos de amostra correspondentes, além de exemplos ilustrativos de como utiliza-las e a conduta a seguir na seleção das amostras.

### IV.3.3. Parâmetros estatísticos fixados para a construção das tabelas de tamanho de amostras

- a. a confiabilidade estatística foi fixada em 90%;
- b. o erro de estimação da amostra, ou de precisão, se fixou em termos de erro relativo, denotado por  $\delta$ .

Em alguns casos se fixou  $\delta = 0,5$  (ou 50 %), o que pode parecer demasiadamente alto. No entanto isso é justificável, em situações em que:

- i) os instrumentos e técnicas empregados na medição da proporção de interesse são de tão baixa sensibilidade que os chamados erros de medida têm maior peso que o erro estatístico na estimativa pretendida, mesmo que seja muito grande;
- ii) a proporção estimada é muito pequena, digamos de uns 5% (0,05) ou menos, um erro relativo de 50% (0,5) significa que o intervalo de estimação esperado, para a confiança estatística fixada, será da ordem de 0,025 a 0,075, o que difere, por exemplo, de uma situação em que a proporção esperada seja de uns 50% (0,5); com um erro relativo de 50%, nessa hipótese, haveria a possibilidade de se chegar a um intervalo de estimação como 0,25 a 0,75 (ou 25% a 75%) e aí sim com valores muito pouco informativos e úteis.

Conforme o plano de amostragem e o objetivo em foco foram adotados diferentes valores para o erro relativo, atendendo não só a questão da precisão mas, também, sua implicação no tamanho da amostra, o que repercute sobre os custos de amostragem.

Na construção das tabelas, fixados estes valores, se fez variar o tamanho da população e o valor dos indicadores de interesse, e se buscou resumi-las e simplificá-las, tendo em vista seu emprego em trabalhos de campo, por técnicos não especialistas em amostragem.

As tabelas estão sendo apresentadas de forma associada com os respectivos planos de amostragem. Convém observar, desde já, que para pequenas populações, em geral, as amostras tendem a ser grandes. Disso resulta a indicação de cobertura total (CT) ou censo das populações nesses casos.

## IV.4. Planos de Amostragem

### IV.4.1. Estimação de Índices de Dispersão (*I.D.*), Infestação (*I.I.*) e Soroprevalência (*P*) para estabelecer linhas de base

Quando se pretende determinar as linhas de base, a dispersão, infestação e a soroprevalência da infecção humana são desconhecidas, Em conseqüência não existe informação com referencia aos possíveis valores para estimar *I.D.*, *I.I.*, e *P.*, o que dificulta o uso de amostras probabilísticas.

A questão do levantamento por amostragem nessa situação deve ser baseado no que é o razoável, muito mais na experiência e conhecimento de quem planeja e executa do que propriamente em uma abordagem estatística

Apesar disso, algumas opções de caráter exploratório podem ser consideradas. A decisão sobre qual delas tomar, entre aquelas aqui abordadas dependerá, ademais do razoável, de questões relacionadas ao tempo e aos custos necessários para realizar o levantamento pretendido.

Uma das opções seria um levantamento não probabilístico, orientado pelo conhecimento de algum modo já existente por parte do pessoal responsável pela sua programação (amostragem por "expertise" ou de conveniência) que tomaria, sequencialmente no tempo, um número qualquer de localidades supostamente infestadas. Na medida em que se progrida no levantamento, e ocorram os eventos, a informação deve ser coletada, registrada y analisada. Uma vez esta análise aponte para a evidencia de algum valor diferente de zero para *I.D.* e, por consequência para *I.I.*, se poderá tomar a decisão de realizar um levantamento por amostragem probabilística, conforme se menciona adiante, usando-se os valores encontrados para determinar o tamanho da amostra.

Outra opção seria fazer uma conjectura sobre os prováveis valores para os indicadores, mesmo que não exista o registro de informações e , a partir daí, planejar um levantamento por amostragem probabilística.

Uma terceira opção, mas que poderá ser pouco factível em função dos custos, sobretudo quando há um grande número de localidades e de unidades domiciliares na área, corresponde ao que quase sempre se considera como o ideal ou como norma a seguir nos programas de controle, que é o levantamento entomológico por cobertura integral ou censo. Caso os resultados obtidos indicarem haver risco de transmissão, e de que por isso possa ocorrer infecção humana, estará indicado realizar inquérito sorológico para estimar *P*, partindo de presunção sobre seu possível valor e, tomando para tal, como referencia, os valores encontrados para *I.D.* e *I.I.* O tamanho da amostra seria determinado conforme adiante apresentado ainda que a população alvo seja a população geral . Nesse caso não se considerará a coluna do número de domicílios. Para a população geral o número de domicílios se obtém fazendo a divisão do tamanho da amostra (nas tabelas) por um valor médio estimado (ou conhecido) de pessoas por domicilio, segundo as informações mais recentes que sejam disponíveis.

#### **IV.4.1.a. Estimação de Índices de Dispersão (*I.D.*) e Infestação (*I.I.*) na rotina de operações de controle e vigilância**

Considerando a definição de *I.D.* , nossa unidade de análise é a localidade dentro de um especificado município. A localidade é um conglomerado de domicílios ou de unidades domiciliares (*U.D.*), os quais, por sua vez, são conglomerados de pessoas.

Para estimar *I.D.* a proposta é amostrar, por *a.c.s.* ou equivalente, localidades (grandes conglomerados) em um só estágio. Portanto, a localidade é também nossa unidade de amostra.

Para isso, conhecido o tamanho da população, ou seja, o número total *M* de localidades existentes no município, todas serão rotuladas, de 1 a *M*, e listadas.

Na Tabela 1, para um suposto valor populacional para *I.D.*, chega-se a qual é o valor apropriado do tamanho *m* da amostra. Como se observa ao pé da página na Tabela 1, se fixou a confiabilidade em 90% e o erro relativo *e* em 0,5 (ou 50%).

#### **IV.4.1.b. Estimação de Índices de Dispersão (*I.D.*) em localidades negativas de áreas sob ações de controle. Informações existentes. Ilustração através de exemplo.**

Suponhamos um município fictício, que denominaremos Rio Bravo, onde estão em execução atividades rotineiras de controle vetorial da doença de Chagas. Esse município está conformado por um total *M* = 108 localidades. Os registros existentes, a partir das atividades de rotina, permitem que se assumam um valor *I.D.* = 0,3 (30%) para o município naquele momento.

Com *I.D.* = 0,3 (30%), para as *M* = 108 localidades teremos  $108 \times 0,3 = 32,4$  localidades infestadas. Na prática 33 localidades positivas. Com isso serão  $108 - 33 = 75$  as localidades negativas. Esta é a população que nos interessa estudar. Em realidade nosso tamanho de população para efeito de determinação da amostra é *M* = 75.

Ainda que se tratem de localidades negativas, ou consideradas como tal, a única informação existente para o município, e que se pode tomar como referência, é que *ID* = 0,3 (30%). Qualquer outro valor seria meramente especulativo. Assim esse é o valor que na Tabela 1 se empregará para determinar o tamanho *m* da amostra. Ao exame da tabela se vê que para *M* = 75 e *I.D.* = 0,30 se necessita fazer uma amostra de *m* = 19 localidades.

**TABELA 1: Tamanhos de amostra ( $m$ ) de localidades para estimar Índice de Dispersão ( $I.D.$ ) \***

$M$	$I.D.$					
	0,05	0,10	0,20	0,30	0,50 ou mais	
menos de 10	C.T.	C.T.	C.T.	C.T.	C.T.	
10 — 14	C.T.	C.T.	8	7	5	
15 — 19	C.T.	C.T.	11	9	6	
20 — 24	C.T.	17	14	11	7	
25 — 29	C.T.	20	16	13	8	
30 — 39	C.T.	23	18	14	9	
40 — 49	33	28	21	15	9	
50 — 74	45	33	24	17	9	
75 — 99	54	42	27	19	10	
100 — 149	68	50	30	20	10	
150 — o más	87	59	33	21	10	

$M$ : é o número de localidades no município

CT: fazer cobertura total ou censo de todas as localidades

(\*) confiabilidade de 90 % e erro relativo  $e = 0,5$

Para seleccionar a amostra probabilística de  $m = 19$  entre  $M = 75$  localidades se pode empregar uma *a.c.s.*, ou uma amostragem sistemática, se aplicável à situação:

*a) Amostra casual simples*

Identifica-se e rotula-se as  $M = 75$  localidades, atribuindo-lhes números, de 01 a 75 (operação de listagem). Com uma lista telefônica em mão, substituindo uma tabela de dígitos aleatórios, tal como apresentado em anexo, selecciona-se 19 números entre 01 e 75. Supondo que na sequência, a partir de um ponto qualquer na lista, sejam encontrados os números 09; 35; 41; 66; 05; 03; 22; 59; 07; 34; 10; 06; 08; 16; 23; 60; 02; 45; 42; as localidades cujos rótulos coincidam com estes irão fazer parte da amostra.

Coloca-se aqui a questão de uma localidade negativa que, em função das características físicas dos domicílios tenha uma probabilidade de infestação

igual a zero. Nestas circunstâncias se recomenda seja substituída por outra, também selecionada de forma aleatória.

*b) Amostra sistemática*

Calcula-se o intervalo de amostragem  $k = \frac{M}{m}$ . Nesse caso  $k = \frac{75}{19} = 3,9$ , que não é um número inteiro. Obviamente não se pode selecionar a cada 3,9 localidades. No entanto 3,9 está muito próximo de 4. Seleciona-se então aleatoriamente um número entre 1 e 4. Este será o início casual. Supondo que o número selecionado haja sido o número 3, as localidades com os números correspondentes aos rótulos 03; 07; 11; 15; 19; 23; 27; 31; 35; 39; 43; 47; 51; 55; 59; 63; 67; 71; 75, constituirão a amostra.

**IV.4.1. c. Estimação de Índices de Infestação (*I.I.*) em áreas sob ações de controle. Amostra casual simples (ou equivalente) de domicílios para a estimação de infestação em uma localidade.**

Pela definição de *I.I.*, a unidade de análise, e também a unidade amostral, é a unidade domiciliar (*U.D.*), constituída pela casa (intradomicílio) e seu correspondente peridomicílio.

Em áreas rurais as *UDs* estão quase sempre distribuídas no espaço de modo irregular, não seguem o traçado geométrico dos quarteirões de áreas urbanas. Isso dificulta o agrupamento das unidades em pequenos conglomerados contendo alguns poucos domicílios. Não obstante, em áreas em que estão em execução ações regulares de controle mantém-se (ou deveria manter-se) um registro atualizado das *UDs* e sua localização nas várias localidades que compõe o município.

A tabela 2 indica como encontrar o número *n* de domicílios que irão formar a amostra entre os *N* domicílios de uma determinada localidade, para um valor esperado de infestação (*I.I.*), usando-se uma *a.c.s.*, ou equivalente.

A princípio há que distinguir duas situações possíveis:

- a) a localidade é sabidamente infestada;
- b) a localidade é negativa, ou considerada negativa, e foi selecionada para pesquisa entre aquelas que constituem o município (para Rio Bravo seriam as 19 localidades a investigar por amostragem).

Na primeira situação, para a determinação do tamanho da amostra de domicílios, empregando-se as Tabelas 2 ou 2a, considere-se a infestação conhecida para cada uma das localidades. No segundo caso a infestação a ser considerada deve ser o *I.I.* conhecido para o município.

Uma localidade qualquer pode conter desde um número muito pequeno de *UDs*, algo como 5 ou 6, até 100 ou mais. Do ponto de vista da teoria e prática de amostragem, se tratam de populações extremamente pequenas que, a rigor,

não comportariam uma amostragem. Ocorre também que a dispersão das *UDs* em uma área geográfica onde se situa a localidade pode demandar um grande esforço de trabalho por parte do pessoal de campo, pela necessidade de deslocamento por largas distâncias. Ademais, isso pode implicar um aumento significativo de custo.

Como consequência do pequeno tamanho da população ( número *N* de *UDs* menor do que 50) é que se terá que recorrer a grandes tamanhos *n* de amostras, resultando em ter que fazer amostragens de ao menos 50% das *UDs* da localidade. Isso se pode comprovar muito facilmente com um rápido exame da Tabela 2 a, complementar à Tabela 2.

**TABELA 2: Tamanhos de amostra (*n*) de unidades domiciliares (*UDs*) para estimar Índice de Infestação (*I.I.*)\***

<i>N</i>	<i>I.I.</i>					
	0,05 ou menos	0,05 — 0,19	0,20 — 0,29	0,30 — 0,39	0,40 — 0,49	0,50 ou mais
menos de 49	C.T.	C.T.	40	36	31	29
50 — 99	50	50	50	47	39	36
100 — 149	100	95	87	63	50	44
150 — 199	150	120	94	73	57	49
200 — 299	173	152	112	84	62	54
300 — 399	275	183	129	93	67	57
400 — 499	334	207	140	99	70	59
500 — 749	421	238	154	105	74	61
750 — 999	521	267	165	111	76	63
1000 — ou mais	634	293	179	115	79	64

*N*: é o número de domicílios na localidade

CT: fazer cobertura total ou censo das *UDs*

(\*) confiabilidade de 90 % e erro relativo  $e = 0,2$

**TABELA 2 a : Tamanhos de amostra ( $n$ ) de unidades domiciliares ( $UDs$ ) para estimar o Índice de Infestação ( $I.I.$ ) em uma localidade com menos do que 50  $UDs$  \***

$N \backslash I.I.$	0,05 ou menos	0,05 – 0,19	0,20 – 0,29	0,30 – 0,39	0,40 – 0,49	0,50 ou mais
menos de 10	9	9	9	9	9	9
10 – 14	10	10	10	10	10	9
15 – 19	15	15	15	14	13	13
20 – 29	20	20	19	18	17	16
30 – 39	30	29	27	26	23	21
40 – 49	40	38	35	32	29	26

$N$ : é o número de domicílios na localidade

(\*) confiabilidade de 90 % e erro relativo  $e = 0,2$

Considerando o observado, se recomenda como o mais sensato que, no caso de pequenas localidades, se faça uma cobertura total (C.T.). Uma vez a situação específica e concreta com que se está lidando aponte para a conveniência de uma amostra, o tamanho  $n$  está indicado na Tabela 2 a. Conhecido  $n$ , se faz a listagem das  $N$   $UDs$  da localidade, e se seleciona  $n$  números aleatórios entre 1 e  $N$ . Os números selecionados correspondem aos números rótulos das  $UDs$  que constituirão a amostra.

#### **IV.4. 2. Estimação de Soroprevalência ( $P$ ) em áreas sob controle através de inquéritos sorológicos**

##### **IV.4.2.a. Estimação de Soroprevalência ( $P$ ) na avaliação de impacto do controle e na demonstração da interrupção da transmissão**

Propõe-se fazer estudos de soroprevalência basicamente em dois grupos de idade, com objetivos distintos: i) para avaliar resultados do impacto no curso das ações de controle vetorial, a realização de inquéritos entre escolares, no grupo de 7 a 14 anos; ii) para demonstrar a interrupção da transmissão, em crianças de 0 a 5 anos de idade.

O inquérito em escolares se justifica pelas grandes facilidades operacionais que esse grupo oferece. Além disso, corresponde a uma coorte de indivíduos jovens, mas nascidos após um período relativamente longo, de sete a quatorze anos. Nesse tempo espera-se que as atividades de controle tenham impactado já a transmissão e que isso haja repercutido sobre a prevalência da infecção. Para uma real medida de impacto, as linhas de base deverão haver incluído esse mesmo grupo. Em tendo sido feita sobre a população geral, se deverá ter discriminada a soroprevalência para esse intervalo de idade.

Para demonstrar o corte da transmissão, o grupo de 0 a 5 anos tem sido considerado (em normativas e diretrizes técnicas dos programas nacionais de controle da doença de Chagas e da OPAS/OMS) como aquele mais adequado para estudo<sup>5</sup>. Aqui o que se pretende é comprovar que já não ocorrem novos casos de infecção chagásica. A adoção de um intervalo menor de idade poderia não servir para a detecção de novos casos com transmissão vetorial, pelas dificuldades próprias do mecanismo de transmissão que requer repetidos contatos com o vetor infectado, o que em outros termos equivale dizer que exige tempo.

Tomando uma vez mais como exemplo o município de Rio Bravo, vamos supor que os indicadores entomológicos apontem para a provável interrupção da transmissão vetorial na área, e que se busque agora verificar, através de inquérito sorológico a confirmação dessa suspeita.

Vale lembrar que casos novos, produzidos por outros mecanismos de transmissão, mais provavelmente por via transplacentária (congênita), poderão ocorrer, e que não devem representar mais do que 1% de soroprevalência da infecção no grupo de idade estudado (0 a 5 anos).

Como nesse município existe um número de  $N = 2268$  domicílios, o número total esperado de crianças 0 a 5 anos seria de  $N_c = 908$ , fazendo  $(\frac{2268}{2,5})$ .

Considerando o número esperado de uma criança a cada 2,5 domicílios, (com base em dados estatísticos conhecidos). Isso poderá não se aplicar à área investigada e, evidentemente, deve ser substituído por um valor que se considere válido para o caso específico em questão.

Examinando a Tabela 3, observa-se que a população em foco  $N_c = 908$  está no intervalo (725–999) e que para uma soroprevalência esperada de  $P = 0,01$ , necessita-se de uma amostra de  $N_c = 484$ . Na coluna que aparece ao lado temos o número esperado de domicílios que devem ser amostrados, e que é de  $n_d = 1210$  ( $1210 = 484 \times 2,5$ ).

Pode ocorrer que, na medida que se avance com o inquérito verifique-se que o número programado de domicílios a visitar não seja suficiente para alcançar o total de crianças que devem fazer parte da amostra (484). Nessa eventualidade a amostra de domicílios deve ser ampliada, com a seleção aleatória de novas *UDs*.

#### **IV.4.2.b. Ilustração de amostra estratificada, com partição proporcional, para amostragem de escolares no grupo de idade de 7 a 14 anos**

Evidentemente que o lugar, não apenas preferencial mas natural, para contatar e abordar escolares no grupo de idade especificado é a escola. Tal possibilidade faz a construção da amostra mais simples do ponto de vista operacional, com uma grande redução dos custos de amostragem. Para o grupo de idade fixado devem ser considerados escolares cursando da 1<sup>a</sup> à 8<sup>a</sup> séries, quando existentes.

A proposta para estudo sorológico dessa população é uma amostragem casual simples, com dupla estratificação e partição proporcional. Em um primeiro momento consideram-se as escolas como estratos, ainda que haja uma tendência natural de que se concentrem em áreas mais povoadas. Em um segundo instante considera-se os escolares estratificados por grupos de séries, como uma forma aproximada de controlar a idade.

Alguns cuidados devem ser tomados para a seleção da amostra:

- 1º. considerar os escolares que efetivamente estão freqüentando a escola e não aqueles inscritos ao início do ano escolar;
- 2º. evitar fazer o levantamento em períodos em que a ausência às aulas possa ser, por diferentes razões, previsivelmente maior.

Uma vez identificadas as escolas existentes, em cada uma delas os escolares devem ser agrupados em 4 estratos, a saber: (1<sup>a</sup> e 2<sup>a</sup> séries); (3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup> séries); (5<sup>a</sup> e 6<sup>a</sup> séries) e (7<sup>a</sup> e 8<sup>a</sup> séries).

Determina-se o número total de alunos em condições de compor a amostra, isso é, a população  $N_c$ . Para esta tarefa os responsáveis pela programação do inquérito devem contar com a colaboração de professores e diretores das escolas.

A partir daí, com o emprego das Tabelas 3 ou 4, a eleger com base no valor esperado para  $P$ , determina-se o tamanho mínimo da amostra. A distribuição da amostra pelos estratos construídos deve ser feita de forma proporcional, um modo de garantir a representatividade numérica dos estratos.

Importa observar que a Tabela 4 é uma extensão da Tabela 3, mesmo que os intervalos de tamanhos das populações sejam distintos, como também o valor fixado para  $\epsilon$ .

Há que assinalar que ambas as tabelas servem para determinar o tamanho da amostra independentemente do grupo de idade, inclusive para a população geral, tal como já referido quando se tratou da estimação de  $P$ , para estabelecer as linhas de base.

TABELA 3: Tamanhos de amostra (\*) de crianças para inquérito sorológico (\*\*)

$P$ $n_c$ $n_d$	0,01		0,02		0,03		0,04		0,05	
	$n_c$	$n_d$	$n_c$	$n_d$	$n_c$	$n_d$	$n_c$	$n_d$	$n_c$	$n_d$
$N_c$										
até 99	CT		CT		CT		CT		CT	
100 — 199	100	260	92	230	86	215	81	203	74	185
200 — 299	185	463	160	400	140	350	124	310	111	278
300 — 399	257	643	211	528	177	443	154	385	134	335
400 — 499	320	800	251	628	205	518	174	435	149	373
500 — 724	374	935	284	710	226	565	188	470	155	388
725 — 999	484	1210	337	843	259	648	210	525	176	440
1000 — 1249	568	1420	381	953	284	710	227	568	187	468
1250 — 1499	633	1583	409	1023	290	748	244	610	198	495
1500 — 1749	685	1713	430	1075	311	778	248	620	205	513
1750 — 1999	728	1820	448	1120	319	798	253	633	209	523
2000 — 2499	765	1913	461	1153	325	813	258	645	212	530
2500 — 2999	882	2055	481	1203	337	843	263	658	214	535
3000 ou mais	1065	2663	530	1325	348	870	286	715	225	563

$P$ : proporção de soropositivos

$N_c$ : número de crianças na população

$n_c$ : número de crianças na amostra

$n_d$ : número de domicílios na amostra

CT: cobertura total ou censo

(\*): já corrigida em 10% para compensar eventuais recusas

(\*\*): confiabilidade de 90% e erro relativo  $e = 0,5$

**TABELA 4: Tamanhos de amostra (\*) de crianças para inquérito sorológico (\*\*)**

<i>N</i>	<i>P</i>		0,10		0,20		0,30 ou mais	
	<i>n<sub>c</sub></i>	<i>n<sub>d</sub></i>	<i>n<sub>c</sub></i>	<i>n<sub>d</sub></i>	<i>n<sub>c</sub></i>	<i>n<sub>d</sub></i>	<i>n<sub>c</sub></i>	<i>n<sub>d</sub></i>
até 99	46	115	39	98	32	80		
100 — 199	80	200	61	153	45	113		
200 — 299	127	318	83	208	57	143		
300 — 399	156	390	95	238	62	155		
400 — 499	177	443	102	255	66	165		
500 — 724	193	490	107	268	68	170		
725 — 999	217	543	113	283	71	178		
1000 — 1499	233	583	118	295	73	183		
1500 — 1999	251	628	122	305	74	185		
2000 — 2999	261	653	124	310	75	188		
3000 ou mais	295	738	129	323	77	193		

*P*: proporção de soropositivos

*N<sub>c</sub>*: número de crianças na população

*n<sub>c</sub>*: número de crianças na amostra

*n<sub>d</sub>*: número de domicílios na amostra

CT: cobertura total ou censo

(\*): já corrigida em 10% para compensar eventuais recusas

(\*\*): confiabilidade de 90% e erro relativo  $e = 0,3$

Como ilustração considere-se ainda o município de Rio Bravo, onde a situação escolar, quando do inquérito é a seguinte:

- 1) número de escolas com aulas de 1<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> séries: 8 ;
- 2) número de escolares frequentando aulas : 605 ;
- 3) soropositividade presumida entre os escolares:  $P = 0,02$  ou 2% .

Supondo que em levantamento preliminar realizado pelos responsáveis pelo inquérito com a participação das autoridades escolares se tenha conhecido o seguinte quadro de distribuição populacional (quadro 1).

A suposta soroprevalência para essa população  $P = 0,02$  está considerada na Tabela 3. Aí se vê que uma população de 605 escolares está no intervalo (500 — 724), para o qual o tamanho mínimo da amostra é de 284 alunos.

**QUADRO 1: Distribuição populacional de escolares no grupo de idade de 7 — 14 anos, assistindo regularmente aulas em escolas do município de Rio Bravo, estratificada por escolas e grupos de séries escolares <sup>(\*)</sup>**

SÉRIES ESCOLAS	(1ª e 2ª)	(3ª e 4ª)	(5ª e 6ª)	(7ª e 8ª)	TOTAL
	Primeira	30	23	17	13
Segunda	37	27	19	14	97 (16,63%)
Terceira	24	17	11	4	56 (9,26%)
Quarta	28	21	13	9	71 (11,73%)
Quinta	29	17	14	7	67 (11,07)
Sexta	33	26	12	8	79 (13,06%)
Sétima	27	30	18	13	88 (14,54%)
Oitava	20	30	5	9	64 (10,58%)
<b>TOTAL</b>	228 (37,68%)	191 (31,57%)	109 (18,03%)	77 (12,72%)	605

(\*) dados fictícios  
os números entre parêntesis representam as proporções, respectivamente, por linhas (escolas) e por colunas (séries)

A razão entre o tamanho da amostra  $n_c = 284$  e o tamanho da população  $N_c = 605$  é:  $\frac{248}{605} = \frac{n_c}{N_c} = 0,4694$  ou 47% aproximadamente.

Para a partição proporcional se deve distribuir o tamanho das amostras nos estratos, na mesma proporção, ou seja, se  $N_i$  é o tamanho de um estrato qualquer  $i$ , o tamanho da amostra  $n_i$ , nesse estrato, deve ser tal que:

$$\frac{n_i}{N_i} = \frac{n_c}{N_c} \quad \text{ou} \quad n_i = N_i \cdot \left(\frac{n_c}{N_c}\right)$$

Como  $\frac{n_c}{N_c} = 0,47$  devemos ter  $n_i = N_i \times 0,47$ .

Por exemplo, no primeiro estrato, com  $N_1 = 83$  escolares o tamanho da amostra será  $n_1 = 83 \times 0,47 \cong 39$  escolares.

Igualmente, nas demais escolas teremos:

$$2^{\text{a}} \text{ escola} \quad n_2 = 97 \times 0,47 \cong 46$$

$$3^{\text{a}} \text{ escola} \quad n_3 = 56 \times 0,46 \cong 26$$

$$4^{\text{a}} \text{ escola} \quad n_4 = 71 \times 0,47 \cong 34$$

$$5^{\text{a}} \text{ escola} \quad n_5 = 67 \times 0,47 \cong 32$$

$$6^{\text{a}} \text{ escola} \quad n_6 = 79 \times 0,47 \cong 37$$

$$7^{\text{a}} \text{ escola} \quad n_7 = 88 \times 0,47 \cong 42$$

$$8^{\text{a}} \text{ escola} \quad n_8 = 64 \times 0,47 \cong 30$$

A soma destes tamanhos de amostra nas escolas corresponde a um total  $n_c = 286$ , superando em 2 o tamanho constante na tabela. Isso é esperado em consequência das aproximações nos cálculos.

A distribuição da amostra em cada escola, pelos estratos de série, se faz também de forma proporcional. Assim na 1ª escola, os 30 alunos no estrato de (1ª e 2ª) séries é representado pela fração  $\frac{30}{83}=0,36$  ; o estrato de (3ª e 4ª) séries por  $\frac{23}{83}=0,28$  ; o estrato de (5ª e 6ª) séries pela razão  $\frac{17}{83}=0,20$  ; o estrato de (7ª e 8ª) séries por  $\frac{13}{83}=0,16$  ; e assim por diante, para as outras escolas.

A amostra de 39 escolares na 1ª escola ficará distribuída proporcionalmente, pelas séries, efetuando-se os cálculos, conforme o exemplo seguinte:

$$\begin{aligned} 1^{\text{a}} \text{ escola:} \quad & \text{séries (1ª e 2ª)} : 39 \times 0,36 \cong 14 ; \\ & \text{séries (3ª e 4ª)} : 39 \times 0,28 \cong 11 ; \\ & \text{séries (5ª e 6ª)} : 39 \times 0,20 \cong 8 ; \\ & \text{séries (7ª e 8ª)} : 39 \times 0,16 \cong 6 . \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2^{\text{a}} \text{ escola} \quad & \text{séries (1ª e 2ª)} : 46 \times 0,38 \cong 17 ; \\ & \text{séries (3ª e 4ª)} : 46 \times 0,28 \cong 13 ; \\ & \text{séries (5ª e 6ª)} : 46 \times 0,20 \cong 9 ; \\ & \text{séries (7ª e 8ª)} : 46 \times 0,16 \cong 7 . \end{aligned}$$

Os cálculos seguem com a mesma estrutura, respeitando-se as proporções para os grupos de séries, dentro de cada escola, e o tamanho da amostra com que contribui cada escola para a amostra total.

O quadro 2 seguinte apresenta a distribuição dessa amostra, segundo uma partição proporcional.

**QUADRO 2: Distribuição de amostras de escolares no grupo de idades de 7 a 14 anos, por escola e por grupos de séries escolares no município de Rio Bravo, com partição proporcional (\*)**

SÉRIES ESCOLAS	( 1ª e 2ª )	( 3ª e 4ª )	( 5ª e 6ª )	( 7ª e 8ª )	TOTAL
Primeira	14	11	08	06	39 (13,59%)
Segunda	17	13	09	07	46 (16,03%)
Terceira	11	08	05	02	26 (9,06%)
Quarta	14	10	06	04	34 (11,84%)
Quinta	14	08	07	04	33 (11,50%)
Sexta	15	12	06	04	37 (12,89%)
Sétima	13	14	09	06	42 (14,63%)
Oitava	10	14	02	04	30 (10,45%)
<b>TOTAL</b>	<b>108 (37,63%)</b>	<b>90 (31,36%)</b>	<b>52 (18,12%)</b>	<b>37 (12,89%)</b>	<b>287</b>

(\*) dados fictícios

Compare as marginais dos Quadros 1 e 2, em termos de percentuais (distribuição proporcional).

Há todavia uma última questão a considerar: como selecionar os escolares para compor a amostra ?

1º.) Em cada estrato de séries, ordena-se os escolares por ordem alfabética de seus nomes, dentro de cada escola. Por exemplo, na 1ª escola, construída essa ordem, os alunos são numerados de 00 a 30 nas (1ª y 2ª) séries ; na 2ª escola, de 00 a 37 nas ( 1ª y 2ª) séries; na 8ª escola, são numerados de 0 a 9 nas (7ª y 8ª) séries;

2º) Em cada uma destas listas seleciona-se, respectivamente, na 1ª escola, nas (1ª y 2ª) séries, 14 números aleatórios; na 2ª escola (1ª y 2ª) series, 17 números aleatórios; e assim por diante, até a 8ª escola (7ª y 8ª ) séries, com a seleção de 4 números aleatórios.

Os escolares cujos rótulos, e nas listas por escola e por grupos de séries, que correspondam aos números aleatórios irão tomar parte da amostra.

## V. APLICAÇÃO DAS TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM na prática dos programas de controle da doença de Chagas

No sentido de destacar algumas necessidades muito específicas, percebidas como dúvidas freqüentes pelo pessoal de gerencia e execução dos programas de controle, em seu cotidiano de trabalho, e em particular no planejamento das atividades — apresenta-se a seguir algumas questões, que se julga ser de especial interesse, na forma de perguntas e respostas.

**Pergunta 1** Para o seguimento de localidades negativas na chamada vigilância “ativa”, qual é o tipo de amostragem que se deve fazer, e qual deve ser o tamanho da amostra ?

**Resposta:** A resposta está dada no tópico “ Estimação de Índices de Dispersão (I.D.) em localidades negativas de áreas sob ações de controle. Informações existentes. Ilustração através de exemplo”. Ou seja, a estimação (designação que é a mais apropriada desde uma visão estritamente estatística) de *I.D.* em localidades negativas significa, em termos práticos, exatamente isso: uma alternativa para o acompanhamento da situação em localidades negativas, através de pesquisa entomológica direta.

**Pergunta 2** Em localidades positivas para triatomíneos, que a princípio devem ser monitoradas periódica e regularmente por busca ativa, todas as unidades domiciliares deverão ser investigadas, independentemente dos níveis de infestação ?

**Resposta:** A resposta aqui depende mais de bom senso do que propriamente de orientação estatística. Desde o ponto de vista do controle não se pode pensar “independentemente da infestação”. A infestação sendo alta, tão alta como 50% ou mais, é possível que seja mais prático que todas as UD's sejam visitadas.

A questão de natureza estatística é outra. Diz respeito à definição de um tamanho de amostra para estimar a infestação via *I.I.* Em não sendo conhecido o índice de infestação, ou sendo baixo, se justifica uma amostra, como indicado nesta guia, no item que trata de “*Estimação de Índices de Infestação (I.I.) em áreas sob ações de controle. Amostra casual simples (ou equivalente) de domicílios para a estimação de infestação em uma localidade*”.

**Pergunta 3** A maior ou menor vulnerabilidade e receptividade à infestação, das localidades ou UD's negativas a amostrar, devem importar na seleção da amostra?

**Resposta:** É admissível a exclusão de localidades e/ou UD's da amostra selecionada, quando seja absolutamente improvável a presença do vetor, com base em conhecimento prévio sobre as características físicas e ambientais da

área em foco. Nessa hipótese, a localidade ou *UD* selecionada deve ser substituída por outra, selecionada também de forma aleatória entre as restantes.

Por outra parte, a inclusão na amostra de localidades ou *UDs* “suspeitas” não é admitida. Isso, no entanto, não significa que não deva ser investigada à parte da amostra selecionada.

**Pergunta 4:** A partir da notificação (pela população ou unidades de vigilância localmente instaladas), qual deve ser o alcance da pesquisa entomológica para delimitação do foco de infestação ?

**Resposta:** Essa não é, seguramente, uma questão estatística, apesar de sua importância para o controle. Uma resposta adequada a ela demanda estudos e conhecimentos que possam já existir, entre outros, de modelos de dispersão das espécies e da situação particular de cada área, no que respeita aos riscos, maiores ou menores, de difusão do vetor<sup>12</sup>.

**Pergunta 5:** Na comprovação da interrupção da transmissão — situação em que é desejável um maior nível de confiança — quais seriam os erros absoluto e relativo aceitáveis ?

**Resposta:** A questão serve para que se justifique os tamanhos de amostra apresentados nesta guia. Para que se possa fazê-lo com algum embasamento estatístico é necessário um pouco mais de elaboração teórica, ainda que de pequena complexidade.

Como os indicadores considerados tem a natureza de uma proporção, tome a letra *P* para representar uma proporção qualquer.

No caso de *a.c.s.* (ou equivalente, como em uma amostra sistemática) a relação entre o tamanho da amostra, confiabilidade e precisão estatísticas vem da teoria de construção de um intervalo de confiança.

Esta relação se expressa por uma fórmula matemática que é:

$$n = \frac{z^2 \cdot P(1-P)}{d^2}$$

onde: *n*: é o tamanho da amostra;

*z*: é denominado fator de confiança e seu valor depende de quanto de confiabilidade se deseja. Por exemplo, para 90% de confiabilidade *z* = 1,64; para 95% de confiabilidade *z* = 1,96; para 99% de confiabilidade *z* = 2,58 [estes valores são determinados em uma distribuição de probabilidades denominada Normal Standard ou *N* (0;1) (normal zero um)];

$d$ : é a metade (ou semi-amplitude) do correspondente intervalo de confiabilidade e é tomado como a medida de precisão absoluta de estimação de  $P$ , e por isso é chamado *erro absoluto de estimação*;

$P(1-P)$ : mede a variância absoluta do estimador  $p$  de  $P$ , sendo geralmente representado por  $s_p^2$ , ou seja,  $s_p^2 = P(1-P)$ .

Esta expressão de  $n$  se aplica tão somente a populações muito grandes que são consideradas de tamanho infinito, ou quando a relação  $\frac{n}{N}$ , que é a fração amostral, é menor que 0,05 ou 5%.

Observe que:

- 1º) quando  $z$  aumenta, isso é, se a confiabilidade aumenta, também aumenta  $n$ ;
- 2º) quando  $P(1-P)$ , isso é, se a variância absoluta aumenta, também aumenta  $n$ ;
- 3º) quando  $d$  diminui, isso é, quando aumenta a precisão absoluta, também aumenta  $n$ .

Por outro lado, a razão  $\frac{d}{P}$  entre o erro absoluto e o valor de  $P$  é chamado de erro relativo, que se representa por  $e$ , isso é,  $e = \frac{d}{P}$  ou  $d = e.P$ .

Por manipulações matemáticas, uma vez se introduza na expressão de  $n$ ,  $e.P$  em vez de  $d$  resulta a expressão:

$$n = \frac{z^2(1-P)}{e^2.P}$$

Agora, a quantidade  $\frac{1-P}{P}$  é chamada variância relativa de  $p$  e se expressa por  $V_p^2 = \left(\frac{1-P}{P}\right)$ . Aí, tal como antes,  $n$  sempre aumenta quando se busca uma maior confiabilidade, maior precisão, que corresponde a um menor erro relativo  $e$  e quando aumenta  $V_p^2$ .

Observando a expressão  $V_p^2$  se vê que esta aumenta sempre mais na medida em que  $P$  diminui.

Por exemplo: para  $P = 0,8$  (ou 80%):  $V_p^2 = \frac{1-0,8}{0,8} = \frac{0,2}{0,8} = 0,25$

para  $P = 0,5$  (ou 50%):  $V_p^2 = \frac{1-0,5}{0,5} = \frac{0,5}{0,5} = 1,00$

para  $P = 0,2$  (ou 20%):  $V_p^2 = \frac{1-0,2}{0,2} = \frac{0,8}{0,2} = 4,00$

para  $P = 0,1$  (ou 10%):  $V_p^2 = \frac{1-0,1}{0,1} = \frac{0,9}{0,1} = 9,00$

para  $P = 0,01$  (ou 1%):  $V_p^2 = \frac{1-0,01}{0,01} = \frac{0,99}{0,01} = 99,00$

Em uma situação de interrupção da transmissão vetorial domiciliar se esperaria um  $P$  próximo de zero, possivelmente algo como 0,001, ou seja 1 por mil, ou ainda menos. Isso ocorreria desconsiderando os demais mecanismos de transmissão, e pensando na possibilidade de transmissão vetorial acidental (em se tratando de espécies autóctones sem a presença de colônias domiciliares). Na hipótese de se tratar de espécie introduzida eliminada, sem que existam outros vetores na área, o zero absoluto seria o valor esperado para  $P$ .

Apenas com o propósito de elucidar o quanto um aumento de precisão implica no tamanho da amostra, imaginemos um  $P = 0,0005$  (5 em 10.000).

Supondo que se pretenda uma confiabilidade grande, como 95% ( $z = 1,96$ ) e que se deseje também uma alta precisão estatística, o que significa um baixo valor de erro relativo, por exemplo  $e = 0,1$  (ou 10%). Para uma população muito, muito grande, qual seria o valor de  $n$ , nestas condições? Usando a expressão matemática de  $n$  em termos de  $e$ , se tem:

$$n = \frac{1,96^2 \times (1 - 0,0005)}{(0,1)^2 \times 0,0005} = \frac{3,8416 \times 0,9995}{0,01 \times 0,0005} = \frac{3,839679}{0,000005} = 767.935,8 \cong 767.936$$

Na presente guia se trabalha basicamente com populações no máximo, no nível de município onde, com poucas exceções, a população de crianças no grupo a ser estudado (0 – 5 anos) excederia a 1.000. Como proceder para informar-se sobre  $n$ , na situação teórica agora proposta?

Nesta situação, na teoria e prática de amostragem se tem o que se chama de população finita. Em teoria de se pode demonstrar que a relação entre

o tamanho  $n_0$  da amostra na população finita e o  $n$  da população infinita é:

$$n_0 = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}} \text{ onde } N \text{ é o tamanho da população finita}$$

Substituindo por  $n = 767.936$  e  $N = 1.000$  se tem

$$n_0 = \frac{767.936}{1 + \frac{767.936}{1.000}} = \frac{767.936}{1 + 767,936} = \frac{767.936}{768,936} = 998,7 \cong 999$$

ou seja, se deve tomar uma amostra tamanho  $n_0 = 999$ , entre a população  $N = 1.000$ .

Não faz obviamente sentido, em uma situação como essa, a amostragem. Deve-se fazer o censo ou a cobertura total da população. O que se quis demonstrar foi que em uma condição de extrema exigência de confiabilidade e alta precisão relativa (baixo erro relativo), não é compensador tomar uma amostra para um evento que é muito raro ( $P$  de 5 em 10.000).

Por esta razão se trabalhou nesta guia com uma confiabilidade menor e um erro relativo maior. Caso contrario, na maior parte dos casos se teria que fazer uma cobertura total.

Ainda assim há que considerar que, na situação concreta de demonstração da interrupção da transmissão vetorial o valor de  $P$  é outro. Os demais mecanismos de transmissão, como o transfusional e, especialmente, a transmissão congênita — apesar da redução já havida em sua importância na manutenção da endemia<sup>1</sup> — poderão seguir produzindo novos casos de infecção. Assim como não se pode deixar de considerar, em algumas circunstâncias, o risco remanescente de transmissão vetorial acidental, como antes mencionado.

Levando em consideração estes fatos parece ser realista admitir-se um  $P = 0,01$  (1%) como a média das possíveis situações concretas a estudar. Uma vez se pretenda um maior nível de confiança do que aquele tomado na construção das Tabelas 3 y 4 da guia, se poderá fixar uma confiabilidade de 95% ( $z = 1,96$ ) e um erro relativo  $\delta = 0,15$ , o que proporcionaria uma precisão maior. Colocando estes valores na formula para  $n$ , resulta um valor de  $n = 16.903$ , para uma população infinita.

A partir deste valor e calculando alguns tamanhos de amostra para diferentes tamanhos de população finita, teríamos:

<i>N</i>	<i>n</i>
500	485
1.000	944
1.500	1.378
2.000	1.788
3.000	1.548
4.000	3.234
5.000	3.858
10.000	6.283
20.000	9.160
30.000	10.818
50.000	12.632

## VI. APÊNDICES

### APÊNDICE 1: Indicadores entomológicos de uso corrente \*

Dispersão =	$\frac{\text{localidades com captura domiciliar de triatomíneos}}{\text{localidades pesquisadas}}$
Infestação Domiciliar <sup>(1)</sup> =	$\frac{\text{UDs com captura de triatomíneos}}{\text{UDs pesquisadas}}$
Colonização <sup>(2)</sup> =	$\frac{\text{UDs com captura de ninfas de triatomíneos}}{\text{UDs com captura de triatomíneos}}$
Infecção Natural =	$\frac{\text{número de exemplares de triatomíneos infectados por } T. \text{ cruzi}}{\text{número de exemplares de triatomíneos examinados}}$
Densidade =	$\frac{\text{número de exemplares de triatomíneos capturados}}{\text{número de UDs pesquisadas}}$

\* proporções que usualmente se expressa como percentagens

(1) a infestação domiciliar (para UD: unidade domiciliar) frequentemente, por interesse epidemiológico, se discrimina para o intradomicílio e o peridomicílio

(2) a colonização que particularmente importa é a do intradomicílio

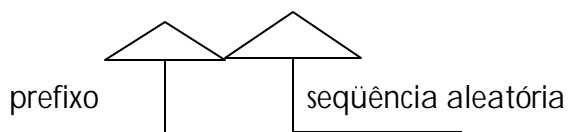
## APÊNDICE 2: Emprego de lista telefônica em substituição a uma Tabela de Dígitos Aleatórios

A Tabela de Dígitos Aleatórios é um instrumento utilizado para selecionar uma *a.c.s.* Está constituída por um conjunto de números gerados de forma aleatória através de procedimentos diversos, como por exemplo eletrônico (um programa de computação). Raramente está disponível fora do âmbito da prática estatística ou de amostragem. Quando se faz necessário seu uso, em substituição se pode utilizar uma lista telefônica, como um artifício plenamente válido.

Os números de telefones constantes de qualquer lista são compostos de um prefixo, que indica a linha, e de uma seqüência geralmente de quatro dígitos, que indica o número do telefone propriamente. Esta seqüência final de quatro dígitos aparece e na lista em uma ordem aleatória, e por esta razão pode ser utilizada em substituição a uma Tabela de Dígitos Aleatórios.

Por exemplo:

Nome	Telefone	Nome	Telefone
.....	636 – 4720	.....	.....
.....	634 – 4486	.....	.....
.....	636 – 0108	.....	.....
.....	636 – 1746 (*)	.....	.....
.....	634 – 5924	.....	.....
.....	635 – 1122	.....	.....
.....	635 – 1391	.....	.....
.....	634 – 0546	.....	.....
.....	636 – 1873	.....	.....



Para selecionar uma seqüência de números aleatórios, como é exigência da seleção de uma *a.c.s.*, se procede como indicado a seguir (supondo que se deva selecionar 10 números entre 01 e 99):

- 1º abre-se a lista telefônica em uma página qualquer (melhor solicitar que outra pessoa o faça, evitando com isso interferência na eleição da página);
- 2º com os olhos fechados se aponta e marca um ponto qualquer da página aberta;
- 3º como necessitamos de números com dois dígitos e a seqüência é constituída de quatro dígitos, há que decidir previamente se tomamos os dois primeiros dígitos, os dois últimos, os centrais ou o primeiro e o último;
- 4º supondo-se agora que haja sido marcado o número assinalado no exemplo acima com (\*) e que se haja decidido considerar os dois primeiros, a seqüência seria: 17; 59; 11; 13; 05; 18;... etc., até completar os 10 números; caso se tome os dois últimos dígitos a seqüência seria: 46; 24; 22; 91; 46; 73;...etc. (ocorrendo repetição de números, como é o caso de 46 na seqüência do exemplo, deve-se eliminá-lo, fazendo sua substituição pelo seguinte, até completar o total de números necessários).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DIAS, J.C.P.; SILVEIRA, A.C.; SCHOFIELD C.J The impact of Chagas disease control in Latin America – A review. *Mem Inst Oswaldo Cruz* 97(5): 603-612, 2002.
2. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Informe de um Grupo de Estudio Sobre Estrategias de Control de la Enfermedad de Chagas*. Washington: PAHO, 1984, 58p.: il
3. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *I Reunion de la Comision Intergubernamental del Cono Sur para la Eliminacion de T.infestans y la Interrupcion de la Transmision la Tripanosomiasis Americana Transfusional* Ed. OPS/HCP/HCT/PNSP/92.18, Buenos Aires, 1992.
4. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. Iniciativa Cono Sur. *Informe del Taller sobre definición de indicadores para la certificación de la eliminación del Triatoma infestans*, OPS/HCT/94-20, 1993.
5. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Guía de Evaluación de los procesos de control de triatomos y del control de la transmisión transfusional de T. cruzi* Ed. OPS/HCP/HCT/196/02, Montevideo, Uruguay, 2002.
6. ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. *Informe de la Reunión Internacional para el establecimiento de criterios de certificación de la eliminación de Rhodnius prolixus*. Ed. OPS/DPC/CD/245/03, Guatemala, 2003.
7. RABINOVICH, J.E.; WISNIVESKY-COLLI, C.; SOLARZ, N.D.; GURTLER, R.E. Probability of transmission of Chagas disease by *Triatoma infestans* (Hemiptera: Reduviidae) in an endemic area of Santiago del Estero, Argentina. *Bull. World Health Organization* 68: 737-746, 1990.
8. SCHMUNIS, G.A. ; ZICKER, F.; MONCAYO, A. Interruption of Chaga's disease transmtion through vector elimanation. *The Lancet* 348: 1171, 1996
9. SCHOFIELD, C.J. The behavior of Triatominae (Hemiptera, Reduviidae): a review. *Bull. Ent. Res.* 69: 363-379, 1979.
10. SILVEIRA, A . C. Indicadores operacionais para um programa de eliminação do *Triatoma infestans*. *Rev. Soc. Bras. Med. Trop.* 26 (Supl III): 51-54, 1993.
11. SILVEIRA, A. C.. Profilaxia. *In: Trypanosoma cruzi e Doença de Chagas*. 2.ed. Rio de Janeiro, Guanabara-KOOGAN, p. 75-87, 1999
12. SILVEIRA, A.C. Modelos alternativos de vigilância e controle da doença de Chagas para fases avançadas dos programas. *In: Grupo de Trabajo OPS para Consulta en Planificación Operativa, Estrategia y Evaluación de Etapas Avanzadas de Control Antivectorial en Enfermedad de Chagas*. Montevideo, Uruguay, 13 y 14 de noviembre de 2001. (OPS/HCP/HCT/194/01)
13. WHO Control of Chaga's disease. Report Expert Committee. Geneve. *Technical Report Series* 811, 95 p., 1991.
14. WHO Control of Chaga's disease. Report Expert Committee. Geneve. *Technical Report Series* 905, 95 p., 2000.

## **BIBLIOGRAFIA RECOMENDADA**

### **A. Textos clássicos e completos**

- A.1. COCHRAN, W.G. Sampling Techniques. 3<sup>rd</sup>. ed. Wiley, New York, 1977.
- A.2. HANSEN, M.H.; HURWITZ, W.N. and MADOW, W.G. Sample Survey Methods and Theory. Vol. 1 and 2. Wiley, New York, 1953.
- A.3. KISH, L. Survey Sampling. Wiley, New York, 1965.
- A.4. SUKHATME, P.V. Sampling Theory of Surveys and Applications. Iowa State University Press, Ames, Iowa, 1954.
- A.5. YATES, F. Sampling Methods for Censuses and Surveys. 3<sup>rd</sup> ed, . Hafner Publishing Co. New York, 1960

### **B. Textos para estudos iniciais**

- B.1. KALTON, G. Introduction to Survey Sampling . Sage Publications. Newbury Park, 1983.
- B.2. LEVY, P. and LEMESHOW, S. Sampling for Health Professionals. Life-time Learning Publications, 1980.
- B.3. LEVY, P. and LEMESHOW, S. Sampling of Populations: Methods and Applications. Wiley, New York, 1991.
- B.4. SCHEAFFER, R.L.; MENDENHALL, W. and OTT, L. Elementary Survey Sampling. 2<sup>nd</sup> ed. Duxbury Press, Scituate, M.A., 1979.
- B.5. SUDMAN, S. Applied Sampling. Academic Press, New York, 1976.