

Atenção: *Justifique sempre os procedimentos adoptados. Explique o porquê das opções de resposta em cada alínea. Inclua na sua resposta o código que necessitar de escrever ou ficheiros que tiver que produzir para responder às questões colocadas (envie por correio electrónico).*

O concelho de Coimbra está dividido em 31 freguesias, sendo o número de endereços recenseados em cada uma delas indicado na tabela seguinte:

No.	Freguesia	end.	No.	Freguesia	end.	No.	Freguesia	end.
24	Almalaguês	1408	19	Cernache	1549	14	São Martinho do Bispo	6004
28	Almedina	957	25	Eiras	5511	6	São Paulo de Frades	2293
16	Ameal	590	7	Lamarosa	897	12	São Silvestre	1123
18	Antanhol	912	13	Ribeira de Frades	812	29	Sé Nova	4973
10	Antuzede	875	31	Santa Clara	4355	17	Taveiro	816
15	Arzila	273	2	Souselas	1194	4	Torre de Vilela	431
21	Assafarge	922	26	Santa Cruz	3997	20	Torres de Mondego	1041
1	Botão	718	27	Santo António dos Olivais	20 085	3	Trouxemil	1097
5	Brasfemes	649	30	São Bartolomeu	613	8	Vil de Matos	311
22	Castelo Viegas	673	9	São João do Campo	824			
23	Ceira	1827	11	São Martinho da Árvore	366			

As freguesias são divididas em 5 regiões geográficas:

Região	Denominação	Freguesias
Urb	Núcleo urbano	25 a 31
NE	Industrial norte	1 a 6
NW	Mondego jusante	7 a 14
SW	Região sudoeste	15 a 19
SE	Mondego montante	20 a 24

Pretende-se efectuar uma amostragem ao concelho de Coimbra para obter informação sobre o número de pessoas idosas, a proporção de pessoas que acha que habita numa zona com problemas de segurança e o montante médio que aos habitantes estariam dispostas a pagar para obter mais segurança (perguntas 2, 7 e 11 do questionário). O objectivo é obter informação sobre a totalidade do concelho e também sobre cada uma das cinco regiões definidas.

1. Decide-se efectuar um plano de amostragem simples sobre todo o concelho, isto é, um SRS(68 096, n).
 - (a) Construa uma amostra que permita obter um intervalo com confiança 95% para a proporção de habitantes que acha vive em zona com problemas de segurança com amplitude 0.05. Descreva o procedimento. Utilize esta amostra para responder às alíneas que se seguem.
 - (b) Construa as aproximações para os três parâmetros em análise: total de idosos, proporção de habitantes em zonas com problemas de segurança e valor médio a pagar para aumentar a segurança. Para cada uma destas estimativas indique um intervalo com confiança 95%.
 - (c) Indique aproximações e intervalos com confiança 95% para os três parâmetros em análise para cada uma das cinco regiões do concelho.

Prazo de entrega: 12 de Junho de 2009

paulo@mat.uc.pt

2. Decide-se agora proceder a uma amostragem estratificada pelas regiões definidas, isto é, especificando à partida o número de unidades a incluir na amostra provenientes de cada região.
- (a) Se pretendermos uma amostra com tamanho total 400 que tamanhos propõe para a amostragem em cada estrato?
 - (b) Dispomos de alguma informação relativa às variâncias quanto ao valor médio que estariam dispostos a pagar para aumentar a segurança das zonas onde habitam. Para as sete freguesias em **Urb** as variâncias são: 58.88, 16.37, 36.05, 3.73, 6.56, 15.26, 14.01, respectivamente (consideram-se as freguesias ordenadas pela sua numeração). Sabe-se ainda que a variância global relativa às freguesias fora de **Urb** é o dobro da variância global das freguesias em **Urb**. Utilizando esta informação, como procederia à construção da amostra estratificada de tamanho total 400.
 - (c) Execute a amostragem conforme definido na alínea anterior.
(*Sugestão:* Execute cinco SRS's, com os tamanhos adequados, utilizando o programa **srs.exe**. Como este programa trabalha sobre a população $\{1, \dots, N\}$, o resultado necessita de uma translação das unidades para que a respectiva numeração seja a correcta dentro do concelho de Coimbra. Depois utilize o programa **amost_cbr.exe** para obter a representação da amostra de acordo com a *frame* que descreve as unidades residenciais do concelho de Coimbra.
Alternativa: Pode adaptar o programa **str_cbr.exe** à estratificação aqui indicada.)
 - (d) Construa as aproximações para os três parâmetros em análise e os respectivos intervalos de confiança a 95%.

Programas e ficheiros de apoio ao trabalho

Em **Material de Apoio**, sob o Tema *Simuladores*, com a designação *Questionário - concelho de Coimbra*, encontra um ficheiro empacotado para fazer *download*, cujo nome por omissão é *questiona.zip*. Ao expandir este ficheiro encontrará:

- **srs.exe** e **srs.pas**; o **.exe** executa um $SRS(N, n)$ sobre a população com N elementos representada por $\mathcal{U} = \{1, 2, \dots, N\}$. O programa pede os valores de N e n , além dos nomes dos vários ficheiros que intervêm; o **.pas** contém o código Pascal correspondente;
- **amost_cbr.exe** e **amost_cbr.pas**; o **.exe** traduz o resultado da escolha efectuada por **srs.exe** para a representação utilizada na *frame* que descreve a população das unidades residenciais do concelho de Coimbra; a execução deste filtro é imprescindível para que o simulador de respostas interprete correctamente a amostra escolhida; o **.pas** contém o código Pascal correspondente;
- **str_cbr.exe** e **str_cbr.pas**; o **.exe** depois de pedir quantas unidades se pretendem incluir na amostra por cada freguesia do concelho de Coimbra, executa os SRS's adequados em cada freguesia; notar que, caso este tamanhos de estratificação estejam num ficheiro, este deve ser constituído por 31 linhas contendo cada uma o número de freguesia e o tamanho da estratificação correspondente, separados por espaço; a resposta é uma amostra já representada de acordo com *frame* que descreve a população das unidades residenciais do concelho de Coimbra; o **.pas** contém o código Pascal correspondente;

Prazo de entrega: 12 de Junho de 2009

paulo@mat.uc.pt

- `cbr_pop`: ficheiro auxiliar necessário para a execução do simulador de respostas; contém a *frame* com a descrição da população a amostrar;
- `questiona.exe` e `questiona.pas`; o `.exe`, depois de perguntar onde estão os ficheiros que descrevem a amostra a tratar constrói as respostas das unidades ao questionário; o ficheiro de resposta contém, em cada linha, nas quatro primeiras colunas parâmetros de identificação das unidades; as respostas ao questionário encontram-se da quinta coluna em diante; as colunas estão separadas por “;”; o `.pas` contém o código Pascal correspondente;
- `questionário.pdf`: questionário a que as unidades que integram a amostra respondem.

Para construir uma amostra executando um plano de amostragem simples executa-se o programa `srs.exe`. O resultado deste necessita de ser dado como entrada na execução de `amost_cbr.exe` para ser convertido para a representação utilizada na *frame*. O resultado deste programa contém então a amostra que é fornecida ao programa `questiona.exe`, que constrói as respostas ao questionário.

Para construir uma amostra executando um plano de amostragem aleatória estratificado pelas 31 freguesias do concelho de Coimbra executa-se o programa `str_cbr.exe`. O resultado é directamente fornecido ao programa `questiona.exe` para a construção das respostas ao questionário.

Nota: Todos os executáveis fornecidos são para o ambiente Windows®.