



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS**

**AMOSTRAGEM POR COTAS**

**Ivan Cunha Vieira**  
**Luiz Felipe Leal Venturi**

VITÓRIA - ES  
2024

# **Sumário**

<b>1.Resumo</b>	<b>1</b>
<b>2.Introdução</b>	<b>2</b>
<b>3.Metodologia</b>	<b>3</b>
<b>4.Métodos</b>	<b>4</b>
<b>5.Tipos de Cotas</b>	<b>5</b>
<b>6.Exemplos e Aplicações</b>	<b>6</b>
<b>7.Problemas, Vantagens e Desvantagens</b>	<b>8</b>
<b>8.Justificativas Teóricas</b>	<b>9</b>
<b>9.Considerações finais</b>	<b>10</b>
<b>10.Referências</b>	<b>11</b>
<b>11.Texto de participação</b>	<b>12</b>

# **1.Resumo**

O presente relatório tem por intuito estudar e apresentar, de forma sintetizada e didática, uma categoria de amostragem bastante relevante e que desperta debates conceituais a respeito da sua efetividade, que é a amostragem por cotas. Diante do exposto, apresentaremos uma visão geral desse tipo de amostragem, compreendendo desde o seu surgimento, conceitos fundamentais, exemplos e algumas aplicações, até o encerramento deste relatório com nossas considerações finais a respeito desta categoria de amostragem.

## 2.Introdução

A amostragem por cotas teve sua primeira aparição de relevância em 1932, durante o período eleitoral nos Estados Unidos, quando obteve êxito ao prever corretamente o presidente que seria eleito naquele ano, Franklin D. Roosevelt. De acordo com Deville (1991), a amostragem por cotas também é amplamente utilizada em instituições francesas de pesquisa privada.

A amostragem por cotas recebe esse nome porque nele está implícita a forma como os indivíduos ou unidades da população serão selecionados para compor a amostra que está sendo desenhada. O método consiste em fragmentar a população de análise em grupos, que serão selecionados para a amostra. Para a criação dessas cotas ou grupos, utiliza-se uma ou mais características que devem ser conhecidas para todas as unidades da população. As cotas são formadas por meio da combinação dessas características. Para ilustrar, podemos utilizar como critério as características “sexo” e “idade”. Com isso, um exemplo de cota a ser criada seria: “Mulheres acima de 25 anos”.

O método de amostragem por cotas apresenta semelhanças com o método de amostragem estratificada. Entretanto, o que diferencia esses dois métodos é o fato de que, na amostragem por cotas, não se realiza uma amostragem probabilística. Dessa forma, o responsável pelo plano amostral selecionará qualquer indivíduo ou unidade que preencha os requisitos da cota criada, como no exemplo mencionado anteriormente: mulheres acima de 25 anos. Isso implica que a probabilidade de cada indivíduo pertencer à amostra não será conhecida.

Uma das principais características da amostragem por cotas é que ela é primordialmente aplicada em populações humanas. Além disso, a amostragem por cotas apresenta algumas vantagens quando comparada à amostragem probabilística. As principais vantagens são o baixo custo de realização e a rapidez para implementá-la. O que possibilita seu baixo custo e rapidez é o erro de não resposta, que ocorre quando um indivíduo é selecionado e não responde ao questionário formulado ou a um dos itens do questionário. Como no processo de amostragem por cotas não se especifica um indivíduo em particular, mas sim que ele se enquadre nos critérios da cota estabelecida, pode-se facilmente substituir o indivíduo por outro, possibilitando assim um ganho de eficiência na coleta e redução de custos.

### 3. Metodologia

O presente trabalho teve como base uma revisão bibliográfica sobre o tema de amostragem por cotas, realizada a partir da consulta e análise de fontes científicas, como artigos, livros e dissertações. A pesquisa foi conduzida em etapas, sendo elas:

- **Levantamento de Fontes:** Após uma extensa pesquisa sobre o tema, foram selecionadas fontes que abordassem os conceitos, aplicações e críticas relacionadas à amostragem por cotas.
- **Análise e Síntese:** As informações coletadas foram organizadas e analisadas com o objetivo de identificar os principais conceitos, vantagens, desvantagens e aplicações da amostragem por cotas. Para isso, diferentes visões e abordagens presentes na literatura foram sintetizadas neste trabalho.
- **Organização do Conteúdo:** Os resultados da revisão foram estruturados de forma coerente, destacando os aspectos mais relevantes do tema e apresentando uma visão consolidada sobre a amostragem por cotas, sem a realização de novos experimentos ou coleta de dados primários.

O objetivo da metodologia adotada foi compreender de forma abrangente o tema, baseando-se na síntese e análise do conhecimento já existente na literatura.

## 4. Métodos

Como Malhotra (2001) aponta em seu livro “Pesquisa de Marketing”, a aplicação de uma amostragem por cotas consiste de dois estágios, sendo eles:

- O desenvolvimento de categorias (quotas ou cotas);
- Seleção dos indivíduos da amostra.

O primeiro estágio define a criação ou seleção de categorias que controlem elementos da população, como nível econômico, idade, gênero e raça (COCHRAN, 1977), que costumam ser covariáveis conhecidas para toda a população e são provenientes do censo populacional ou de pesquisas como a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do governo (EL-DASH, 2010). Por fim, nesse estágio, determina-se a distribuição dessas características na população-alvo. Malhotra (2001) ainda diz que essas categorias são definidas na base do julgamento, de forma que o pesquisador exerce seu próprio julgamento e experiência, diferentemente do que é proposto em amostragens probabilísticas, como a amostragem aleatória simples e a amostragem estratificada, que possuem uma aleatorização mecânica para seleção da amostra (KISH, 1965).

O segundo estágio, que consiste na seleção dos elementos, compreende uma etapa de julgamento ou conveniência, na qual os elementos da amostra são selecionados a partir de algum desses modos pelo entrevistador. Sua única restrição é a de que os elementos se encaixem às características definidas no primeiro estágio e que, após definidos os tamanhos amostrais de cada cota, o entrevistador deve entrevistar essa quantidade de pessoas em cada cota (EL-DASH, 2010), demonstrando que a amostragem por cotas possui bastante liberdade (MALHOTRA, 2001).

Por conta desses fatores, a amostragem por cotas se assemelha em partes à amostragem estratificada, de forma que a distribuição populacional de uma característica discreta, denominada  $h$ , é conhecida, tal que existam  $N_h$  indivíduos. A amostragem, portanto, incluirá  $n_h$  indivíduos na categoria  $h$  (DEVILLE, 2006). Para determinar quais variáveis devem ser utilizadas para as cotas, El-Dash (2010) discute alguns critérios, sendo eles:

- Estabelecer as cotas que se correlacionam com a variável de interesse para que a mesma possua uma boa representatividade na amostra;
- Definir o número máximo de cotas para garantir representatividade da variável de interesse, refletindo as características conhecidas da população (universo de interesse) em todas as covariáveis;
- Garantir que perfis populacionais que possuem alguma dificuldade para serem entrevistados façam parte da amostra, determinando cotas que sejam correlacionadas com as probabilidades de resposta das pessoas.

## 5. Tipos de Cotas

Segundo (EL-DASH 2010), no método de amostragem por cotas, é possível segregar as cotas em dois tipos:

- As cotas cruzadas ou interrelacionadas;
- As cotas marginais ou independentes.

As cotas cruzadas são as mais semelhantes ao processo de amostragem estratificada, mencionado anteriormente. O benefício apresentado nesse tipo de cota é referente ao fato de ela preservar as relações entre as categorias das diferentes variáveis de cota. Isso significa que as correlações entre essas variáveis são devidamente representadas na amostra que será estabelecida. Todavia, o desafio de usar esse tipo de cota se dá ao fato de que o entrevistador, no momento de aplicar o questionário nos potenciais indivíduos para preencher a amostra, terá uma chance muito alta de não completar todas as entrevistas a que se propôs.

Já nas cotas marginais, é possível controlar diversas covariáveis. Porém, somente as marginais estarão presentes na amostra estabelecida. Isso significa que esse tipo de cota não preserva a estrutura de correlação entre as variáveis.

<b>Entrevistas</b> <b>IDADE</b>	<b>SEXO</b>	
	<b>MASCULINO</b>	<b>FEMININO</b>
De 16 a 24 anos	2	2
De 25 a 34 anos	1	1
De 35 a 44 anos	1	1
De 45 a 59 anos	1	1
De 60 anos ou mais	0	0

Table 1: \*  
(a) Cotas Cruzadas

<b>Entrevistas</b> <b>IDADE</b>	<b>Entrevistas</b>
De 16 a 24 anos	4
De 25 a 34 anos	2
De 35 a 44 anos	2
De 45 a 59 anos	2
De 60 anos ou mais	0

Table 2: \*  
(b) Cotas Marginais

<b>SEXO</b>	<b>Entrevistas</b>
MASCULINO	5
FEMININO	5

Table 3: \*  
(b) Cotas Marginais (continuação)

## 6.Exemplos e Aplicações

Malhotra (2001) apresenta um exemplo de aplicação da amostragem por cotas, no qual ele pretende saber se é possível quantificar o índice de leitura de revistas numa área metropolitana. Em sua aplicação, é descrito que houve a realização de uma pesquisa para determinar a leitura de algumas revistas por parte de uma população adulta de uma região com 350.000 (trezentos e cinquenta mil) habitantes. Selecionou-se uma amostra de 1.000 (mil) adultos, em que suas características de controle (cotas) eram sexo, idade e raça, tal como apresentado na tabela abaixo.

Composição da população		Composição da amostra
Característica de Controle	Porcentagem	Número
Raça		
Homem	48	480
Mulher	52	520
Total	100	1000
Idade		
18-30	27	270
31-45	39	390
46-59	16	160
Mais de 60	18	180
Total	100	1000
Raça		
Branco	59	590
Negro	35	350
Outros	6	60
Total	100	1000

Table 4: Exemplo 1

É possível perceber que, no caso dessa pesquisa, a atribuição amostral das cotas seguiu a mesma porcentagem referente a cada característica de controle da população. A ideia por trás disso é uma melhor representatividade das cotas, que é o segundo dos três critérios discutidos por El-Dash (2010) para a determinação das variáveis das cotas. Apesar disso, pode ser interessante para a pesquisa que alguma cota tenha uma representatividade maior, pois, de acordo com o próprio objetivo da pesquisa, é possível que isso seja relevante para um estudo detalhado (MALHOTRA, 2001).

Independentemente do que for escolhido para a amostragem, não há forma de garantir que a amostra será representativa. Um dos problemas possíveis é a omissão de uma característica relevante, que pode acontecer, por exemplo, pelas dificuldades práticas de obtenção de respostas para certas categorias. Ainda assim, a amostragem por cotas, sob as condições corretas, consegue alcançar resultados próximos aos de uma amostragem probabilística (MALHOTRA, 2001).

El-Dash (2010) apresenta um exemplo de uma pesquisa domiciliar em sua dissertação,



utilizando-se do terceiro critério para determinação das variáveis das cotas. O motivo para esse exemplo, de acordo com o autor, é que há várias evidências empíricas de que variáveis sócio-demográficas estão correlacionadas com as probabilidades de resposta das pessoas.

Covariável	Categoria	Probabilidade de Resposta Estimada
Sexo		
	Homem	72%
	Mulher	79%
Idade		
	17-24	61%
	25-44	86%
	45-64	81%
	65-74	57%
Educação		
	0-11 anos	58%
	12 anos	72%
	13 anos ou +	96%
Atividade		
	Trabalhando	80%
	Dona de Casa	85%
	Outras	47%
Total		75%

Table 5: Exemplo 2

Nessa pesquisa em específico, por exemplo, a probabilidade de resposta das mulheres é maior que a dos homens, e a probabilidade de resposta de pessoas com 13 anos ou mais de escolaridade é maior que a dos demais. Isso pode variar de país para país ou de região para região, mas a ideia principal é a de que covariáveis sociodemográficas possuem alguma relação com a probabilidade de resposta, e isso (EL-DASH, 2010).

É importante saber que, pelo fato de não ser uma amostragem probabilística e não possuir uma maneira mecânica de se encontrar as respostas procuradas ou realizar as pesquisas, a amostragem por cotas não possui fórmula ideal e vai depender do contexto de cada estudo para poder ser executada com êxito e de maneira satisfatória (EL-DASH, 2010).

## 7.Problemas, Vantagens e Desvantagens

Como Deville (1991) discute, amostragens por cotas não costumam ser utilizadas em estatísticas oficiais por conta da falta de literatura confiável na qual a estatística inferencial possa se basear para esse tipo de amostragem. Entretanto, é uma amostragem relativamente comum em pesquisas de marketing, de opinião e pesquisas semelhantes pela sua facilidade de implementação, rapidez e baixos custos (MALHOTRA, 1991).

Comparando com amostragens probabilísticas, nas quais o entrevistador precisa entrevistar a pessoa selecionada, o que pode representar um processo demorado e custoso, priorizando maior confiabilidade, a amostragem por cotas traz benefícios pela liberdade de seleção do entrevistador, que consegue, dessa forma, selecionar qualquer pessoa que ele encontre e que se encaixe nas cotas pesquisadas (EL-DASH, 2010), demonstrando potencial de reduzir consideravelmente o tempo de pesquisa e seus custos.

Em contrapartida, esse tipo de amostragem também possui problemas e desvantagens. Como citado anteriormente, o fato de não ser uma amostragem probabilística faz com que não seja possível calcular as estimativas precisamente a partir da inferência. El-Dash (2010) também apresenta outros problemas, como a própria liberdade do entrevistador, que pode selecionar de forma equivocada indivíduos no momento das entrevistas e, dessa forma, sub-representar grupos que não condizem com a pesquisa ou que a influenciem com algum vício; a falta de homogeneidade das cotas, que pode fazer com que grupos específicos com maior disponibilidade de resposta tragam vício aos resultados; e o local da entrevista, que é capaz de introduzir vícios a depender de suas condições, como pela sua inacessibilidade, o que faria com que a cota daquele local não possuísse representatividade na amostra colhida e, portanto, as cotas das demais poderiam carregar um vício pela maior representatividade amostral.

## 8. Justificativas Teóricas

Como citado anteriormente, a amostragem por cotas possui pouca confiabilidade dentro da literatura, de forma que a estatística inferencial não possui segurança para se basear (DEVILLE, 1991). No entanto, há algumas justificativas para seu uso que envolvem sim inferência. El-Dash (2010) trata sobre essas justificativas do ponto de vista da inferência baseada no desenho. De acordo com ele, a primeira justificativa é empírica. Sem nos aprofundarmos muito na visão teórica da justificativa, é afirmado que determinado procedimento de uma amostragem por cotas sempre gera uma distribuição amostral empírica para o estimador, e, dessa forma, seria possível estimar a variância amostral desse estimador por meio das amostras geradas pelo processo. Para isso funcionar, é importante seguir o mesmo desenho amostral (instruções dos entrevistadores, categorias e tamanhos das cotas, etc.) em todas as amostras.

Com base nisso, e assumindo que o desenho amostral foi o mesmo, dois procedimentos podem ser utilizados para avaliar a variância:

- Repetições do mesmo procedimento de seleção;
- Procedimento de seleção dividido em subamostras.

Para o primeiro caso, El-Dash (2010) diz o seguinte: Supondo que o procedimento foi repetido  $k$  vezes, mantendo todas as suas condições e elementos relevantes constantes, como as cotas e o tamanho amostral, é obtida a estimativa  $p_i$ , com  $i = 1, \dots, k$ , do estimador  $p_1$ . A partir disso, é possível assumir que os valores são uma amostra aleatória simples com reposição (AASc) do universo de todos os possíveis valores das estimativas. Desse modo, estima-se a variância para  $p_1$ :

$$\hat{V}(p_1) = \frac{\sum_{i=1}^k (p_i - \bar{p})^2}{k - 1},$$

tal que  $\bar{p} = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k p_i$ .

Para o segundo caso, El-Dash (2010) determina que o desenho amostral seja dividido em  $H$  amostras independentes (todas com mesma distribuição amostral). Assim, estima-se a variância para  $p_2$  dessa forma:

$$\hat{V}(p_2) = \frac{\sum_{h=1}^H (p_h - \bar{p})^2}{H - 1},$$

tal que  $\bar{p} = \frac{1}{H} \sum_{h=1}^H p_h$ .

Um detalhe importante a se reparar é que o problema existente no primeiro caso, em que há a necessidade de replicação do desenho amostral (algo que pode ser custoso e difícil na prática), não ocorre no segundo caso, onde o desenho amostral é particionado em sub-amostras independentes (EL-DASH, 2010).

## **9.Considerações finais**

Diante do exposto, concluímos que o método de amostragem por cotas, apesar de apresentar baixa confiabilidade dentro da literatura teórica e receber críticas por isso, ainda assim é muito relevante e bastante utilizado, tendo principalmente suas aplicações na área de marketing, uma vez que apresenta baixo custo de implementação e rapidez, possibilitando ganho de produtividade nas análises. Além disso, é possível alcançar resultados bastante satisfatórios quando implementada de forma correta e no cenário adequado, corroborado pelo fato de existirem propostas na literatura para ser utilizada de maneira inferencial baseada no desenho e de maneira empírica, se aproximando de amostragens probabilísticas, como a amostragem aleatória simples.

## 10.Referências

Cochran, W.G. (1977) Sampling Techniques. 3rd Edition, John Wiley & Sons, New York.

DEVILLE, J.-C. A Theory of Quota Surveys. Survey Methodology, v. 17, n. 2, p. 163–181, 1991.

EL-DASH, Neale Ahmed. Avaliação metodológica das pesquisas eleitorais brasileiras. 2010. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/45/45133/tde-20220712-125043/>.

Kish, L. (1965) Survey Sampling. John Wiley & Sons, New York.

MALHOTRA, Naresh K.; MONTINGELLI JÚNIOR, Nivaldo; FARIAS, Alfredo Alves de. Pesquisa de marketing: uma orientação aplicada. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001. 719 p. ISBN 85-7307-728-X

## 11. Texto de participação

A fim de não prejudicar nenhum estudante e de modo a evitar que algum ficasse sobrecarregado, pois estamos em final de período e temos demandas das demais disciplinas, optamos por fazer o trabalho juntos, acrescentando um ao outro. Por isso, não dividimos tópicos entre nós, pois ficaria difícil equilibrar de forma justa o que cada um iria fazer. Assim, optamos por fazer videochamadas via Google Meet e criar um repositório no GitHub, achando mais adequado e justo fazermos todos os tópicos juntos, uma vez que é um assunto novo e os membros vão se ajudando.

Por isso, estabelecemos o trabalho da seguinte maneira: escolher as referências bibliográficas juntos e lermos as mesmas para que pudéssemos ter uma visão geral sobre o assunto. Posteriormente, começamos pela introdução, onde cada um dos integrantes fez uma parte, mesclando o que cada um produziu para que o texto ficasse o mais sucinto e didático possível. Em seguida, avançamos para os métodos, exemplos, aplicações e tipos de cotas, utilizando fundamentalmente três referências bibliográficas como suporte técnico, são elas: (DEVILLE 1991), (MALHOTRA 2001) e (EL-DASH 2010). Depois, avançamos para problemas, vantagens e desvantagens, e simultaneamente justificativas teóricas, onde nosso suporte técnico foi basicamente (EL-DASH 2010).

Uma vez concluída a espinha dorsal do nosso relatório, fizemos o resumo, as considerações finais e as referências bibliográficas. No intuito de estruturar e formatar o presente relatório de acordo com a ABNT, utilizamos como base a sugestão do arquivo “Normas para Elaboração e Redação da Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos”, disponível em: <https://repositorio.ufes.br/server/api/core/bitstreams/5a6950ef-3cbb-4f8b-9ca0-0d14771829a3/content>.