

## **CENTRO DE ESTATÍSTICA APLICADA – CEA**

### **RELATÓRIO DE CONSULTA**

**TÍTULO DO PROJETO:** “Avaliação da qualidade e desempenho das edificações escolares construídas em argamassa armada”

**PESQUISADORA:** Maria Cristina Domingues Lopez Ferreira

**INSTITUIÇÃO:** FAU – USP

**FINALIDADE:** Mestrado

**PARTICIPANTES DA ENTREVISTA:** Maria Cristina Domingues Lopez Ferreira  
João Roberto Leme Simões  
Carmen Diva Saldiva de André  
Rinaldo Artes  
André Hisao Muranaka  
Luiz Fernando Freitas Pereira

**DATA:** 21/05/2002

**FINALIDADE DA CONSULTA:** Dimensionamento amostral

**RELATÓRIO ELABORADO POR:** André Hisao Muranaka  
Luiz Fernando Freitas Pereira

## **1. INTRODUÇÃO**

A tecnologia de argamassa armada é uma técnica de construção pré-fabricada. Esta estrutura é mais leve e menos espessa comparada às estruturas de concreto utilizadas em geral no setor de construção. O custo de fabricação do concreto armado se equipara ao do concreto padrão, sendo que sua vantagem é o menor tempo na construção de edificações.

O projeto será realizado com a finalidade de avaliar a qualidade e desempenho das edificações escolares municipais construídas em argamassa armada na Região Metropolitana de São Paulo. Serão avaliados os aspectos gerais com respaldo da ISO 6241, e a metodologia da APO (Avaliação Pós-Ocupação). O estudo será realizado através da aplicação de questionários aos usuários das edificações, avaliando o grau de satisfação em: conforto termo-acústico, dimensionamento, programa arquitetônico, iluminação, ventilação e manutenção em três períodos do dia (manhã, tarde e noite).

A entrevista foi realizada para discutir o dimensionamento amostral e também a forma de tabulação dos dados o que auxiliará na análise do estudo após o término da coleta dos dados.

## **2. DESCRIÇÃO DO ESTUDO**

O universo da pesquisa é composto por 16 escolas municipais da Região Metropolitana de São Paulo, sendo que 9 utilizaram construção mista (argamassa armada e concreto usual) e 7 utilizaram construção plena (somente argamassa armada). Essas escolas possuem 661 professores e 370 funcionários e portanto, a amostra será dividida entre estes dois grupos. Os alunos não participarão da amostra pois frequentam o ensino fundamental e assim são considerados muito jovens.

A coleta de dados será realizada pela pesquisadora através de um questionário composto por 35 questões fechadas.

### **3. DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS**

As variáveis serão definidas após a aplicação do pré-teste.

### **4. SITUAÇÃO DO PROJETO**

O projeto se encontra em fase de planejamento.

### **5. SUGESTÕES DO CEA**

A princípio o CEA recomenda que o questionário seja aplicado a alguns professores de escolas distintas (pré-teste) com o acompanhamento da pesquisadora. Esse pré-teste tem o objetivo de verificar se cada questão está sendo interpretada corretamente pelos entrevistados. Com isso, variáveis também podem ser excluídas ou incluídas no estudo.

O planejamento amostral sugerido, com o objetivo de estimar a proporção de indivíduos favoráveis, em termo gerais, à construção de prédios utilizando a técnica de argamassa armada, é uma amostragem estratificada em dois estágios, sendo cada escola um conglomerado e o cargo do funcionário sendo um estrato (Bolfarine e Bussab, 2000). Um possível dimensionamento amostral, é dado na Tabela do Apêndice.

É recomendado que todos os diretores das escolas sejam entrevistados.

A amostra de professores e funcionários deverá ser sorteada aleatoriamente, em cada escola, sem reposição, considerando o cargo dos entrevistados e evitando recusas sempre que possível.

Após a aplicação dos questionários, a tabulação poderá ser realizada utilizando a planilha Excel da seguinte forma:

**Tabela 1.** Exemplo de tabulação dos dados.

<i>Id</i>	<i>Escola</i>	<i>Tipo de Escola</i>	<i>Tipo de Funcionário</i>	<i>Var1</i>	<i>Var2</i>	<i>...</i>	<i>VarN</i>
1	Guarulhos	M	D				
2	Guarulhos	M	FA				
3	Itaquera	P	FG				
4	Itaquera	P	D				
5	Itaquera	P	P				
6	Mogi	M	D				
7	Mogi	M	P				
.	.	.	.				
.	.	.	.				
.	.	.	.				
400	Itaquera	M	D				

onde:

Id: identificação da unidade amostral;

Escola: nome da escola;

Tipo de Escola: M (Misto) e P (Pleno);

Tipo de Funcionário: D (Diretores e afins), FA (Funcionários administrativos), FG (Funcionários gerais) e P (Professores);

Var1, Var2, ..., VarN: variáveis coletadas.

É recomendado também que a variável alunos por m<sup>2</sup> seja coletada, pois essa variável pode influenciar a “satisfação” em relação ao espaço físico da escola, podendo ser utilizada na análise.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOLFARINE, H., BUSSAB, W. O. (2000). **Elementos de Amostragem**. Versão Preliminar. 280p.

# APÊNDICE

O erro da Tabela abaixo, é a diferença máxima esperada entre a proporção populacional de indivíduos favoráveis, em termo gerais, à escola pesquisada e a correspondente proporção amostral.

Utilizando a amostra com um erro amostral de 10% por escola, temos um erro amostral de 3% para a totalidade das escolas. Já utilizando o erro amostral de 5% por escola, encontramos um erro amostral total de 1%.

**Tabela.** Tamanho amostral com 95% de confiança, por escola e cargo dos funcionários.

Escola	Erro Amostral	Funcionários		Professores
		Gerais	Administrativos	
Guarulhos	10%	7	8	48
	5%	8	9	76
Itaquá	10%	10	27	25
	5%	11	34	30
Ferraz	10%	5	6	4
	5%	5	6	4
Suzano	10%	8	12	22
	5%	9	14	27
Poá	10%	7	7	38
	5%	7	8	54
Mauá-Cms	10%	12	19	34
	5%	14	23	47
Mauá CL	10%	12	5	31
	5%	14	5	41
Mogi	10%	21	8	32
	5%	24	9	42
Osasco	10%	10	3	26
	5%	11	3	32
Parelheiros	10%	11	2	20
	5%	12	2	24
Itaim	10%	8	2	21
	5%	9	2	24
São Miguel	10%	8	2	24
	5%	9	2	29
Tremembé	10%	12	2	19
	5%	13	2	23
Sapopemba	10%	15	7	35
	5%	17	8	47
Itaquera	10%	11	5	21
	5%	12	5	25
São Mateus	10%	20	4	41
	5%	24	4	59