



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

0313101

## Introdução à Engenharia Civil

Relatório parcial apresentado à Escola Politécnica da  
Universidade de São Paulo como parte dos  
requisitos da disciplina 0313101.

### **ANÁLISE DE PROBLEMAS E LEVANTAMENTO DE SOLUÇÕES PARA OS ESPAÇOS DE ESTUDO E BIBLIOTECA DO PRÉDIO DAS ENGENHARIAS CIVIL E AMBIENTAL**

Prof. Dr. Sérgio Cirelli Angulo

Grupo 2 (Turma 03) - Espaços de estudo e Biblioteca

Anderson Roque Sampaio Ferreira - N° USP: 9835773

Erick Hagiwara de Araújo - N° USP: 11917591

Gustavo de Souza Dimianos - N° USP: 11918074

Luann Silva Calixto - N° USP: 11808533

Ricardo Siqueira de Carvalho - N° USP: 11820405

Vinicius Lopes de Queiroz - N° USP: 11806170

São Paulo

2020

## RESUMO EXECUTIVO

Os espaços de estudo e a Biblioteca do prédio das Engenharias Civil e Ambiental são essenciais no desenvolvimento pessoal dos alunos da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, sendo neles possível a realização, de maneira concentrada, de estudos relativos às matérias que compõem a grade curricular dos universitários. No entanto, esses ambientes não se encontram apropriados para tal, uma vez que certos problemas impedem a sua utilização de forma plena.

Nesse sentido, foram identificadas sete grandes áreas nas quais há um ou mais tipos de problemas. A partir disso, foi elaborado um formulário online que visou avaliar qualitativamente a percepção dos alunos acerca das dificuldades apresentadas em cada um dos sete planos de modo a apontar qual a principal deficiência na opinião dos usuários.

Com base nesses resultados, foi feita uma listagem de soluções, agrupadas em diferentes categorias, que possuem como intuito sanar ou amenizar essa problemática e que são ecologicamente sustentáveis, bem como viáveis considerando-se o espaço a ser trabalhado.

**Palavras-chave:** avaliação qualitativa, espaços de estudo.

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
<b>2. DESENVOLVIMENTO</b>	<b>6</b>
2.1 Levantamento de dados	6
2.2 Análise de resultados	7
2.3 Definição do problema	8
2.4 Alternativas para solução	8
<b>3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>9</b>

## 1. INTRODUÇÃO



A Universidade é o local de debates pluridisciplinares e de desenvolvimento e experimentação de conhecimento e ideias. Onde tendemos a ver o fluxo entre ciência, tecnologia e inovação como algo contínuo; a inovação é resultante direta da tecnologia, que por sua vez deriva da ciência. Essas relações são dinâmicas, simultâneas e complexas, onde as pessoas são protagonistas, tendo a pesquisa como base, a inovação como elemento norteador e o desenvolvimento como consequência. Dentro desse contexto, são importantes as questões referentes à qualidade do ambiente construído como objeto de debates e ideias. Ao longo da História, as discussões sobre o espaço físico das Universidades sofreram influência de diferentes correntes de pensamento. Hoje, notamos, que o intenso debate em torno da sustentabilidade ambiental, social e econômica influencia diversas intervenções em muitas Universidades no Brasil e no mundo como corrobora (CAMPOS, 2010), que estuda o planejamento do espaço físico de Universidades portuguesas afirma que “a sustentabilidade é um dos principais objetivos no planejamento do espaço universitário do século XXI”.

Segundo Poltronieri (2008) a qualidade dos ambientes educacionais influencia diretamente no aprendizado pedagógico e envolve características espaciais que afetam a percepção e o comportamento de seus usuários. Fatores como ventilação, temperatura, iluminação, forma e volume devem ser trabalhados de maneira a propiciar ambientes adequados que promovam uma qualidade de vida desejável (SOUZA, 2015).

É importante a avaliação do ambiente construído para a qualidade de futuros projetos que venham atender além dos critérios técnicos, as necessidades e o desejo de seus usuários, cabe ainda ressaltar a importância do arquivamento deste dados para que possa ser utilizado na fase inicial de concepção de um futuro espaço a fim de garantir a qualidade e as atividades ali desenvolvidas.

O presente trabalho tem por objetivo investigar as relações físico-espaciais do ambiente construído com o comportamento dos usuários e propor soluções sustentáveis para melhorias da qualidade deste ambiente através do conceito de desempenho e eficiência energética utilizando-se da Avaliação Pós-Ocupação (APO) como forma de análise qualitativa e quantitativa dos espaços de estudo e da biblioteca do edifício da Faculdade de Engenharia Civil e Ambiental da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, considerando não apenas a visão dos observadores e pesquisadores, mas principalmente a percepção e o olhar do

usuário. Inicialmente a APO trabalhou com dados coletados a partir da elaboração de um formulário online que possibilitaram indicar os principais pontos negativos e positivos da performance do ambiente construído. Assim, a partir do ponto de vista do usuário verificar suas necessidades e sob o ponto de vista técnico identificar as principais deficiências dos ambientes baseando-se nos critérios da NBR 5674. Estas análises permitem propor diretrizes a projetos futuros.

## 2. DESENVOLVIMENTO

### 2.1 Levantamento de dados

Devido às restrições de circulação causadas pelo COVID-19, o grupo utilizou-se da elaboração de um formulário online para coletar a opinião dos usuários acerca dos espaços de estudos e da biblioteca do prédio da Engenharia Civil e Ambiental, tendo recebido 42 respostas (tabela 1).

Tabela 1: Respostas ao formulário

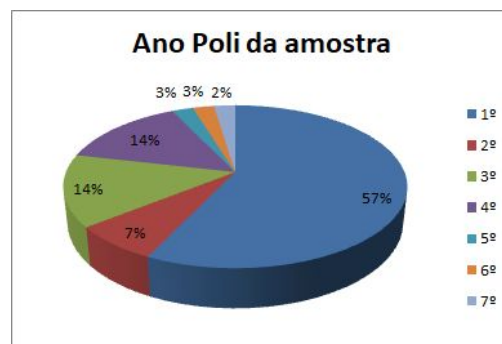
Ano	Alunos
1º	24
2º	3
3º	6
4º	6
5º	1
6º	1
7º	1

Fonte: Elaboração própria.



A seguir, tem-se a distribuição de respostas de acordo com o ano de curso na Escola Politécnica no qual o usuário se encontra.

Gráfico 1: Distribuição de respostas



Fonte: Elaboração própria.

Inicialmente foi feita uma triagem quanto aos ambientes frequentados pela pessoa, sendo possível escolher todas as combinações de espaços (só biblioteca, biblioteca e mesas do

térreo, etc) e, em seguida, foi perguntado qual ambiente mais frequentado pelo usuário. Após essa seleção, foram feitas perguntas quanto à análise qualitativa, em uma escala de um a cinco, do usuário quanto os seguintes aspectos: iluminação, disponibilidade de mesas e cadeiras, ventilação, conforto dos assentos, acesso ao Wi-fi e limpeza.

A possibilidade de pontuar o desempenho dos itens propiciou calcular a média de satisfação dos usuários quanto a cada aspectos dos ambientes (tabelas 2a, 2b e 2c).



Tabela 2a		Tabela 2b		Tabela 2c		
Mesas do térreo		Mesas das rampas		Biblioteca		
Amostra	22	Amostra	27	Amostra	6	
Notas	Iluminação	3,82	Iluminação	3,74	Iluminação	4,17
	Disponibilidade de mesas e cadeiras	2,96	Disponibilidade de mesas e cadeiras	3,26	Disponibilidade de mesas e cadeiras	3,33
	Ventilação	3,18	Ventilação	2,81	Ventilação	3,00
	Acessibilidade	4,55	Acessibilidade	4,48	Acessibilidade	3,33
	Conforto dos assentos	3,61	Conforto dos assentos	4,00	Conforto dos assentos	3,33
	Wi-fi	3,78	Wi-fi	3,69	Wi-fi	3,67
	Limpeza	4,22	Limpeza	4,22	Limpeza	4,83

Fonte: Elaboração própria.

## 2.2 Análise de resultados

Após a coleta dos dados por meio do formulário online, ficou constatado que o espaço mais utilizado pelos usuários é o das mesas próximas às rampas, uma vez que 27 dos 42 entrevistados, o que corresponde a 64,29% do total, assinalaram que frequentam esse ambiente. Nota-se também que o número de usuários que frequentam a Biblioteca é muito baixo, cerca de 15%, e, por isso, desconsiderou-se os itens levantados e apontados pela tabela 2c. Com isso, ficou definido que a análise posterior limitar-se-ia apenas às mesas próximas as rampas.

Tendo isso em vista, depreende-se, da tabela 2b, que a principal necessidade desse local é a melhora no conforto térmico das mesas de estudo do térreo e das mesas de estudo

próximas às rampas, já que o quesito ventilação obteve a menor média não só local como geral, obtendo média 2,81 em uma escala de 0 a 5.

### **2.3 Definição do problema**

Conforme apontado, a principal deficiência no espaço das mesas próximas às rampas está na ventilação e esta pode ser solucionada por meio do aumento na circulação de ar.

Esse problema é gerado, em parte, devido ao mau dimensionamento deste local, ou seja, ele é utilizado por um número de pessoas maior do que, em teoria, ele suportaria, o que leva a um desconforto térmico por parte dos frequentadores. Devido ao fato de o espaço ser relativamente reduzido, implementar um maior distanciamento entre as mesas não é prático, tampouco viável.

### **2.4 Alternativas para solução**

A melhoria na circulação de ar no ambiente das mesas próximas, que é a solução mais adequadas considerando-se o espaço trabalhado, pode ser atingida de diferentes formas. A seguir, há uma listagem de diferentes soluções que se encontram agrupadas em três grupos: controle artificial da temperatura (soluções 1 e 2), aproveitamento da ventilação natural (soluções 3 e 4), e melhoria da ventilação interna já existente (soluções 5 e 6).



1. Instalação de mais equipamentos de ar-condicionado.
2. Uso de climatizadores de ar juntamente com os equipamentos de ar-condicionado.
3. Uso de películas nos vidros das janelas para reduzir calor (Insulfilm Espelhado/Películas IR).
4. Implementação de claraboias para facilitar a circulação de ar.
5. Instalação de ventiladores de teto (podem exaustar e ventilar o ambiente).
6. Implementação de exaustores.



### 3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, Regis de Castro; ALVES, Elza Glauce Pereira da Silva. Comportamento óptico de vidros e películas de proteção solar e sua relação com o conforto ambiental. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais (online)**, [s.l.], n. 38, p. 31-45, dez. 2015. Zeppelini Editorial e Comunicacao. <http://dx.doi.org/10.5327/z2176-947820159114>. Disponível em: [http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/n38/RBCIAMB\\_n38\\_31-45.pdf](http://abes-dn.org.br/publicacoes/rbciamb/n38/RBCIAMB_n38_31-45.pdf). Acesso em: 01 abr. 2020.

CAMPOS, Maria Helena A. C. **O planejamento estratégico do espaço físico das universidades públicas portuguesas**. Portugal: Universidade do Minho. (tese de doutorado).

CARIOCA FILM RJ. **Insulfilm para Redução de Calor**. 2019. Disponível em: <https://insulfilmnorj.com.br/pelicula-de-controle-solar-e-raios-uv/>. Acesso em: 01 abr. 2020.

MACIEL, Alba Costa; MENDONÇA, Marília Alvarenga Rocha. Funções na fase de dinamização das coleções. In: MACIEL, Alba Costa; MENDONÇA, Marília Alvarenga Rocha. **Bibliotecas como organizações**. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

MELLO, Sandra Vieira de. **Climatizadores de ar: alternativa ao uso do ar-condicionado**. 2015. Disponível em: <http://hojesaopaulo.com.br/noticia/climatizadores-de-ar-alternativa-ao-uso-do-ar-condicionado/9492>. Acesso em: 01 abr. 2020.

MOREIRA, Nanci Saraiva. Disponível em <http://www.teses.usp.br/teses>. **Espaços educativos para a escola de ensino médio. Proposta para as Escolas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade de São Paulo, 2005 (tese de doutorado).

NUNES, Nicole. **Saiba como ventilar uma casa baixa, sem janelas e com duto no teto**. 2018. Disponível em:

[https://www.homify.com.br/livros\\_de\\_ideias/4792705/saiba-como-ventilar-uma-casa-baixa-sem-janelas-e-com-duto-no-teto](https://www.homify.com.br/livros_de_ideias/4792705/saiba-como-ventilar-uma-casa-baixa-sem-janelas-e-com-duto-no-teto). Acesso em: 07 abr. 2020.

SOUZA, Ellen Priscila Nunes de. **Qualidade e Percepção do Ambiente Construído: Influência nas características psicofisiológicas dos usuários**. Campinas: Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, 2015 (tese de doutorado).

3TC. **Tipos de exaustores**. 2019. Disponível em: <https://www.3tc.com.br/blog/tipos-de-exaustores/>. Acesso em: 07 abr. 2020.

STAREN. **Como fazer ventilação no porão**. 2015. Disponível em: <https://staren.ru/pt/ventilation/how-to-make-ventilation-in-the-basement-how-to-make-proper-ventilation-in-the-basement.html>. Acesso em: 07 abr. 2020.