**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**

**ESCOLA POLITÉCNICA**

**AVALIAÇÃO DE PÓS- OCUPAÇÃO: SALAS DE AULA**

**Grupo: 01**

**Turma: 01**

Alexsandra Macedo Sampaio 11807657

Cristhian Martins Macedo 11806131

João Henrique Diego Franco de Souza 11806207

Rahul Casanovas Ayoub 11762540

Thiago Ortenzi Dias 11806145

**São Paulo**

**2020**

**RESUMO EXECUTIVO**

A seguinte análise tem por objetivo apresentar dados referentes à avaliação de pós-ocupação das salas de aula do prédio da Engenharia Civil, na Escola Politécnica da USP (EPUSP). A sua justificativa relaciona-se com elencar possíveis problemas nesses ambientes, a fim de propor soluções viáveis.

A princípio, como metodologia para levantar possíveis itens a serem aprimorados, criou-se um formulário que avalia de forma gradual a satisfação dos frequentadores dessas salas. Nesse sentido, foram usados os seguintes indicadores: “Muito Bom”, “Bom”, “Regular”, “Ruim” e “Péssimo”. Isso foi aplicado para aos seguintes objetos de estudo: Iluminação; conforto ambiental (questões térmicas e de ventilação); segurança; ergonomia das cadeiras e mesas; aparência das salas e sua organização; e a qualidade de seus equipamentos. O formulário foi criado por meio do Google Forms e respondidos por 25 pessoas, valor este julgado como adequado a um corpo de amostragem. Este, por sua vez, ainda possuía um espaço para que entrevistado sugerisse possíveis soluções ao item que considerasse insatisfatório.

A coleta desses dados gerou o seguinte panorama:



A partir disso, constatou-se que o maior grau de insatisfação situava-se quanto ao conforto ambiental, com citado anteriormente. Dessa forma, o seu primeiro componente, as questões térmicas, giram em torno do ar-condicionado, pautando-se, sobretudo, na ausência de controles nas salas, temperaturas escolhidas de modo aleatório e distribuição heterogênea da refrigeração do ar. Assim, propõe-se como solução a fixação de controles nos ambientes, a padronização da temperatura ~~do~~ (entre 20 e 23 graus centígrados, com umidade relativa <40%, segundo as recomendações da Norma Regulamentadora N. 17 do Ministério do Trabalho), bem como dimensionamento adequado dos equipamentos, conforme a relação de pessoas e a área, além de seu posicionamento em locais convenientes e esses possuem pás móveis (em possíveis novas aquisições), para a circulação de ar. Já quanto às janelas, sugere-se o uso de filtros e, em salas com maior insolação, a restrição de horários ao seu uso.

Ademais, no que toca à qualidade de ventilação, cuja inconveniência refere-se à má circulação e qualidade do ar. Nesse sentido, sugere-se a diminuição do número de alunos por sala; a instalação de ventiladores/ umidificadores; o uso de janelas móveis e a implementação de um sistema de circulação de ar.

    Conclui-se, portanto, que para o quadro apresentado, essas são as soluções mais viáveis, visto que, no que tange a situação, a troca de todos os aparelhos de ar-condicionado teria um custo elevado, e a criação de novas janelas se mostra pouco eficaz, já que exigiria alterações com relação à construção do edifício.

**SUMÁRIO**

1. **INTRODUÇÃO 05**
2. **DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS DO PROJETO 06**

**2.1. Levantamento dos dados 06**

2.2. Análise dos dados 07

2.2.1. Iluminação 07

2.2.2. Isolamento Acústico 07

2.2.3. Conforto Ambiental  (Conforto térmico e ventilação) 08

2.2.4. Segurança 08

2.2.4. Ergonomia das cadeiras e mesas 09

2.2.5. Aparência das salas 09

2.2.6. Qualidade dos equipamentos 09

2.2.7. Organização das salas 09

2.2.8. Sugestão dada pelos entrevistados (opcional) 09

**2.3. Definição do problema 10**

    2.3.1. Objetivo 10

 2.3.1.2 Conforto térmico …….......................................................................... 10

 2.3.1.2 Qualidade da ventilação 11

 2.3.2. Restrições 11

**2.4. Alternativas para a solução do problema 12**

 2.4.1. Conforto térmico 12

 2.4.2. Qualidade da ventilação 12

1. **BILBIOGRAFIA.........................................................................................................13**

**1. INTRODUÇÃO**

O trabalho a seguir refere-se à disciplina de Introdução à Engenharia Civil (0313101), e tem como objetivo a realização de uma análise sobre a relação de avaliação pós-ocupação entre as salas do prédio da Engenharia Civil (EPUSP) e os seus frequentadores. A delimitação do problema foi feita através de formulários, e teve como principal item de insatisfação o conforto ambiental, ou seja, a combinação de fatores térmicos e de ventilação. Dessa forma, este tem, ainda, por finalidade propor possíveis soluções para a situação apresentada.

**2.DESENVOLVIMENTO DAS ETAPAS DO PROJETO**

**2.1. LEVANTAMENTO DE DADOS**

    Para iniciar o levantamento de dados, foram antes discutidos, entre os integrantes do grupo, os atributos essenciais à constituição de uma sala de aula que propicie as melhores condições para o aprendizado. Assim sendo, definiram-se nove pontos principais: iluminação, conforto térmico, ventilação, isolamento acústico, segurança, ergonomia das cadeiras e mesas, aparência da sala, qualidade dos equipamentos disponíveis para uso e a organização. Esses itens, portanto, guiaram a pesquisa com relação à avaliação das salas do prédio da Engenharia Civil.

Em seguida, foi criado um questionário no Google Forms composto por dez perguntas. As nove primeiras consistem na avaliação de cada um dos tópicos listados acima por meio de testes de múltipla escolha, cujas opções de resposta são: muito bom, bom, regular, ruim, péssimo e outro. De maneira mais lúdica, caso o entrevistado responda "muito bom", significa que ele está 100% satisfeito com aquele item. Se a resposta for "bom", quer dizer que ele está bastante satisfeito, mas enxerga um pequeno espaço para melhora. No caso de "regular", o ponto em questão cumpre apenas o mínimo necessário, havendo inúmeros aspectos para serem melhorados. Já ao responder-se "ruim", está expresso que a sala não atinge a qualidade que lhe é exigida em determinado item. Caso a resposta seja "péssimo", subentende-se que o quesito avaliado é praticamente ignorado, ou seja, não lhe é dado a menor importância e atenção e, por isso, está longe de atingir o mínimo necessário para não comprometer o ambiente. Por último, se a resposta for "outro", significa que nenhum dos adjetivos acima define o que o entrevistado pensa a respeito do aspecto. A pergunta final é opcional e respondida por escrito, pedindo ao entrevistado que contribua com sugestões para possíveis soluções de algum dos problemas apontados.

    Uma vez pronto, o questionário foi divulgado em grupos de Whatsapp constituídos por alunos que participam de aulas presenciais no prédio da Engenharia Civil. Pelo fato de outros grupos também adotarem esse meio de divulgação, alguns questionários passaram despercebidos, o que o grupo acredita ter diminuído o número de respostas. Mesmo assim, houve um total de 25 respostas, isto é, 25 entrevistados, uma quantia julgada suficiente para análise. Os dados obtidos estão contidos na Figura 1.



**2.2. Análise dos dados**

A pesquisa feita pelo grupo foi subdividida em 9 quesitos com resposta obrigatória e uma caixa de sugestões opcional destinada aos entrevistados, que recebeu um total de 4 respostas válidas. A análise de dados se baseia nas respostas obtidas em todo o questionário, que foram de fundamental importância para que o grupo pudesse definir o problema principal e elencar possíveis soluções.

**2.2.1. Iluminação**

No que se refere ao aspecto da iluminação das salas do prédio da Engenharia Civil, o feedback recebido pelo grupo a partir das pesquisas foi majoritariamente positivo, com cerca de 88% das respostas obtidas julgando a condição de luminosidade dos ambientes como “Boa” ou “Muito boa”. Apenas 8% das respostas obtidas julgaram “Regular”, e outros 4%,  “Ruim”. Não houve registro de nenhuma resposta indicando “Péssima” a iluminação das salas de aula da Civil.

**2.2.2. Conforto Ambiental (Conforto térmico e Ventilação)**

A categoria Conforto Ambiental se subdivide em duas vertentes: conforto térmico e ventilação. A subdivisão foi feita a fim de avaliar as opiniões sobre o conforto ambiental de modo direcionado.

  Quanto ao conforto térmico, o feedback obtido foi o de que o assunto dividiu mais as opiniões dos entrevistados, pois ainda que 60% consideram o conforto térmico “Bom”, cerca de 24% das respostas o considerou “Regular” ou “Péssimo”. Ainda, outros 16% julgaram como “Muito bom” tal tipo de conforto.

  Já no que se refere ao quesito “Ventilação”, o que se observou foram relatos negativos. Nessa porção da pesquisa, 32% das respostas indicaram a ventilação das salas de aula do prédio da Civil como sendo “Ruim”, 28% como sendo “Regular” e, ainda, 4% das respostas apontaram a opção “Péssima”. Nenhum dos entrevistados julgou como “Muito boa” a ventilação, e 36% a julgaram “Boa”.

.

**2.2.3. Isolamento Acústico**

Sobre o isolamento acústico também foi observada uma divisão de opiniões. Enquanto que 36% dos entrevistados o julgou como “Regular” e 16% deles como “Ruim”, totalizando 52% da quantidade de respostas obtidas, outros 48% indicaram que o isolamento acústico é “Bom” ou “Muito bom”. Não houve registro na opção “Péssimo”.

**2.2.3. Segurança**

No quesito segurança, o feedback que o grupo encontrou foi majoritariamente positivo, com 40% das respostas avaliando como “Muito boa” e 24% como “Boa” essa questão. Tal fato anuncia que os alunos tendem a se sentir seguros nas salas da Engenharia Civil, o que denota que a questão da segurança, apesar de sempre necessitar de melhoria para o bem-estar do corpo docente, da comunidade discente e dos  demais funcionários que frequentam as salas de aula, não é o maior dos problemas do âmbito das salas do prédio em que são ministradas as aulas. Ainda assim, foi dada uma alternativa de melhoria dentro da opção “Outro” da pesquisa avaliativa, que sugeriu a instalação de armários em algumas salas para que alunos possam guardar suas coisas com cadeados e, assim, evitar problemas.

**2.2.4. Ergonomia das cadeiras/mesas**

Dentro da avaliação sobre a ergonomia das cadeiras e das mesas das salas de aula do prédio da Engenharia Civil, os resultados obtidosapontaram um feedback positivo, com 56% dos entrevistados julgando a ergonomia como “Muito boa” ou “Boa” e nenhum voto indicando “Péssima”. Não houve, também, uma quantidade consideravelmente alta de votos na opção “Ruim” - apenas 8%. Assim, podemos afirmar que o maior incômodo das pessoas que frequentam as salas de aula da Civil não se relaciona diretamente com a ergonomia das cadeiras e das mesas.

**2.2.5.  Aparências das salas**

Os feedbacks que o grupo obteve quanto ao aspecto da aparência das salas foi positivo. Mais de 70% dos entrevistados julgaram as salas como portadoras de uma aparência “Boa” ou “Muito boa”, o que denota que as salas da civil são bem vistas quanto às suas aparências. Ademais, não houve nenhum voto na opção “Péssima”, o que tonifica o ideal das salas de aula serem bem vistas por seus frequentadores.

**2.2.6.  Qualidade dos equipamentos disponíveis para uso**

Essa categoria avalia a opinião dos entrevistados sobre a qualidade dos equipamentos utilizados em sala, como, por exemplo, os projetores. O resultado obtido foi o de uma avaliação positiva acerca do quesito em questão, com 84% dos votos computados indicando que a qualidade desses equipamentos é “Boa” ou “Muito boa” e nenhuma indicação nas opções “Ruim” e “Péssima”. Assim, é possível afirmar que a qualidade dos equipamentos disponíveis para uso não é o problema central que as pessoas que frequentam as salas de aula da Civil mais se queixam.

**2.2.7. Organização das salas**

No quesito organização, é possível afirmar que, no geral, as salas de aula são consideradas organizadas, uma vez que apenas 28% das respostas se referiram às opções “Ruim” e “Regular” e não houve nenhuma resposta indicando a opção “Péssima”. Os outros 72% das respostas foram direcionadas às alternativas que indicavam um feedback positivo sobre o assunto.

**2.2.8. Sugestões dadas pelos entrevistados (Opcional)**

Dentro dessa opção, os entrevistados, opcionalmente, poderiam indicar algum tipo de sugestão de problema ou de solução para as questões apresentadas na pesquisa. Nesse bloco, foram computadas quatro respostas válidas, das quais três se relacionam com a ventilação e uma se dirige à questão do ruído. Dessa forma, o grupo utilizou, também desses dados para prosseguir o trabalho.

**2.3. Definição do problema**

**2.3.1 Objetivo:**

Foi identificado que o conforto ambiental é o aspecto das salas do prédio de engenharia civil que produz maior desconforto nos seus ocupantes, portanto esse foi o alvo da análise.

**2.3.1.1 Conforto térmico da sala:**

Em relação ao conforto térmico da sala, identifica-se que uma das fontes do desconforto é o mau uso dos equipamentos de ar-condicionado. A falta de controles dentro das salas é um exemplo desse uso ineficaz, uma vez que, muitas vezes, é preciso que alguém, geralmente um aluno, saia da sala de aula para buscar um controle para o ar-condicionado. Pelo fato dessa saída interromper a atenção dos que estão na sala, ela acaba sendo desencorajada, ou seja, o desconforto gerado pelo excesso de calor ou frio não é solucionado. Outra questão que é englobada no mau uso dos equipamentos é a de o responsável por controlá-lo, amiúde o professor, colocar uma temperatura arbitrária para o funcionamento do ar-condicionado, sem levar em conta o conforto geral dos ocupantes da sala, de modo que grande parcela dessas pessoas fique desconfortável. Além disso, o posicionamento das pás direcionadoras do ar-condicionado, inúmeras vezes, concentra a corrente de ar frio em determinado espaço da sala, fazendo com que esse local fique termicamente incômodo.

O uso das janelas também afeta o conforto térmico das pessoas na sala, pois a troca de ar entre o interior da sala e o exterior é um fator de grande influência na temperatura e, consequentemente, no conforto térmico. Em suma, se as janelas ficam fechadas costuma haver uma elevação excessiva da temperatura, principalmente em dias quentes. Já em dias frios, se elas ficarem totalmente abertas, as pessoas sentadas em lugares adjacentes às janelas podem ficar desconfortáveis devido à baixa temperatura. Também não se pode descartar a necessidade da abertura ou não das janelas estar em sintonia com o funcionamento do ar-condicionado, evitando seu uso insustentável e ineficaz; é improdutivo abrir as janelas e manter o equipamento operando em uma temperatura baixa.

**2.3.1.2 Qualidade da ventilação:**

Nos dias em que a temperatura está baixa ou amena, julga-se que não há necessidade de utilizar o ar-condicionado, portanto, nessa situação a ventilação da sala depende do posicionamento das janelas e do uso delas, sendo determinante para o conforto dos ocupantes. Se as janelas ficarem fechadas, não há renovação do ar de dentro da sala, deixando-a abafada e aumentando o risco de transmissão de doenças de propagação aérea.

Por outro lado, nos dias de temperatura mais alta o ar-condicionado é utilizado. Dessa forma, a qualidade da ventilação depende da qualidade do equipamento, bem como de sua manutenção, tendo em vista que se o filtro do equipamento estiver sujo ele pode causar irritação nas vias aéreas de certas pessoas com predisposição, como os que possuem rinite alérgica. Por melhor que seja o ar-condicionado, é comum que o ar do ambiente fique bastante ressecado, algo que também acarreta problemas à saúde e certos incômodos.

**2.3.2 Restrições:**

Existem limitações para posterior resolução dos problemas discutidos acima, de modo que devemos restringir os elementos que foram especificados para que haja soluções viáveis.

A discussão em torno dos equipamentos de ar-condicionado deve ser exclusivamente direcionada ao uso dos mesmos, pois a substituição deles por equipamentos de melhor qualidade seria muito custosa e, portanto, inviável (dado que os antigos estejam funcionando).

Em relação às janelas, é preciso restringir a discussão ao uso e manutenção das mesmas, pois seria inviável fazer mais janelas no prédio.

**2.4. Alternativas para a solução do problema**

**2.4.1. Conforto térmico:**

1. Fornecimento de controles de ar condicionado em todas as salas, com devida identificação; no caso de falta de equipamento: controle de uso feito pela manutenção, detalhando qual professor pegou qual controle, em que hora etc.;
2. Uso de ar condicionados equipados de palhetas móveis (de preferência automáticas, em caso de novas aquisições);
3. Posicionamento correto do ar condicionado na sala (longe da porta e da incidência solar);
4. Dimensionamento correto do ar condicionado (Medida do ambiente (m²) x 600 BTUs/h (ambiente sem incidência de luz solar) x número de pessoas e de aparelhos eletrônicos = carga elétrica ideal);
5. Padronização da temperatura do ambiente (entre 20 e 23 graus centígrados, com umidade relativa <40%, segundo as recomendações da Norma Regulamentadora N. 17 do Ministério do Trabalho);
6. Organização dos horários considerando o nível de insolação em cada sala (ex.: em uma sala com janelas viradas ao poente não haveria aulas no período da tarde).
7. Utilização de filtros nas janelas para diminuir a incidência solar.

**2.4.2. Qualidade da ventilação:**

1. Instalação de ventiladores e umidificadores para controlar a qualidade do ar (umidade, concentração de CO2 e temperatura);
2. Uso de janelas móveis para melhor controle do fluxo de ar na sala; e
3. Diminuição do número de alunos por sala, reduzindo a concentração de CO2 nas salas.

**BIBLIOGRAFIA**

BRASIL. Ministério do Trabalho. Gabinete do Ministro. Portaria MTbn.º 3.214, de 08 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR – do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 8 jun. 1978.