

RUÍDO EM AMBIENTES DE ESTUDO E SUA INFLUÊNCIA SOBRE DESEMPENHO ACADÊMICO DE ESTUDANTES DE COMPUTAÇÃO DA UNICAMP.

ALFREDO HENRIQUE GALLINUCCI COLITO¹, BRUNO TELES^{*1}, CAROLINA SIMÕES GOMES¹

¹Curso de Graduação - Faculdade de Engenharia Elétrica e de Computação / UNICAMP

*E-mail do autor correspondente: seletonurb@gmail.com

RESUMO: Este artigo apresenta um estudo sobre o ruído nos dois principais ambientes de estudo de alunos de Engenharia e Ciência da Computação dentro dos limites do *campus* da Unicamp: o chamado “Bitolódromo” da FEEC, amplo corredor com mesas para estudo; e o IC-3 do Instituto de Computação, um pequeno prédio com muitas salas repletas de computadores e algumas mesas para estudo. e se esse excesso de ruído acaba ou não por influenciar negativamente no rendimento acadêmico dos estudantes O estudo busca comprovar ou refutar a tese de que esses dois ambientes, diariamente bastante ruidosos segundo a percepção inicial dos autores, de fato o são também segundo a maioria dos outros alunos,. Por fim, já que esses são os locais em que os alunos mais precisam de silêncio para uma maior concentração, o estudo busca soluções para os problemas relacionados a ruído discutidos.

PALAVRAS-CHAVE: ruído, pressão sonora, estudo, FEEC, IC.

INTRODUÇÃO

A questão do ruído é de fundamental importância em ambientes de trabalho, estudo, descanso, entre muitos outros, não apenas por atrapalhar na concentração da atividade realizada, como por poder atingir níveis que causem danos à saúde das pessoas. Quando se trata de ruído, trabalha-se com o nível de pressão sonora (L_p), definido por $L_p = 10 \log (P/P_{ref})^2$, em que P é o valor eficaz de pressão medido e

P_{ref} uma pressão de referência (20uPa), ambas medidas em Pascal. O resultado é obtido em decibéis (dB) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000). Porém, o ouvido humano não tem a percepção exata do nível emitido pela fonte, mas é sensível também à frequência do ruído. Nesse caso, utilizam-se as chamadas curvas isofônicas de Robinson-Dadson, que corrigem o nível percebido pelo ouvido do ser humano médio de acordo com a frequência do ruído, obtendo uma medida em

dB(A) (INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION, 2003).

No Brasil, as leis de segurança do trabalho são rígidas e permitem uma exposição a ruído contínuo de 85 dB(A) por uma jornada de 8 horas. A cada 5 dB(A) de acréscimo, deve-se reduzir a jornada pela metade. Esses valores visam evitar prejuízos à saúde do trabalhador. (DATAPREV, 2008)

Em se tratando de Conforto Acústico (que trabalha com o chamado ruído de fundo, em que se avalia o ambiente sem a realização de nenhuma atividade), recomenda-se que, em salas de aula, tenha-se níveis entre 40-50 dB(A). Em bibliotecas, a recomendação é de 35-45 dB(A). Salas de computadores devem ter valores entre 45-65 dB(A) (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2000).

O objetivo deste trabalho é avaliar o nível de ruído nos dois principais ambientes de estudo de alunos de Engenharia e Ciência da Computação dentro dos limites do *campus* da Unicamp e inferir sobre sua influência no desempenho acadêmico de seus usuários.

MATERIAIS E MÉTODOS

Em concordância com a proposta deste trabalho foram determinados como locais de avaliação o Bitolódromo da FEEC e IC-3, que são os principais locais de estudo para alunos de Ciência e Engenharia de Computação. Optou-se por fazer uma entrevista com os usuários a fim

de averiguar o quanto estes se sentem afetados pelo ruído. Também, na crença de que, mesmo através de uma simples entrevista é possível incitar uma maior conscientização entre os alunos, estimulamos os mesmos a refletirem sobre motivos para esse ruído, caso o considerassem excessivo, e proporem melhorias tanto no Bitolódromo quanto no IC-3 que ajudassem a mitigar o barulho.

Para fazer a coleta dos dados amostrais, disponibilizamos uma enquete pela internet para todos os alunos de Engenharia e Ciência da Computação, através da ferramenta *Google Docs*, além de fazermos entrevistas com aqueles que passavam pela FEEC e pelo IC-3. A enquete focava perguntas sobre os motivos que levam os alunos a esses ambientes, seu rendimento nesses locais de estudo, a percepção e influência do ruído sentida. Além disso, foi pedido que dessem sugestões sobre como reduzir os efeitos negativos levantados por eles. No total, obtivemos a opinião de cerca de 80 alunos.

Para analisar de forma científica a percepção dos alunos, realizamos medições do nível de pressão sonora nos dois ambientes. Utilizamos o medidor de pressão sonora Brüel & Kjaer 2238 Mediator, cedido pela Professora Stelamaris, da Faculdade de Engenharia Civil da Unicamp, para verificar o ruído de ambiente (sem atividades) e o ruído em situação comum de utilização dos locais.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Das pessoas entrevistadas, foi visto que a maioria se dirige ao Bitolódromo para estudar, além de bater-papo e usar esta área como passagem. Com relação ao IC-3, as razões de freqüência são mais variadas, mas a grande maioria vai até lá para realizar atividades práticas de laboratório. Foram citados também: bater papo, imprimir, fazer pesquisas, usar a internet, programar laboratórios e estudar.

Foi constatado também que 56% das pessoas não gostam de utilizar o Bitolódromo. No IC-3, a rejeição é ainda maior: 61%. Em relação ao barulho, 82% dos entrevistados consideraram o Bitolódromo barulhento, enquanto 42% consideraram esta característica relevante no IC-3.

O barulho com certeza é um fator que dificulta a concentração e, conseqüentemente, afeta o rendimento escolar. Os dados obtidos neste trabalho revelam que 61% dos usuários do Bitolódromo da FEEC consideram seu desempenho prejudicado pelo ambiente ruidoso (Figura 1). Já no IC-3 esta relação foi destacada por 50% dos alunos entrevistados (Figura 2).

Avaliando-se as medições do nível de pressão sonora, observou-se que o ruído de fundo no IC-3 é superior ao do Bitolódromo. Porém, este último apresenta níveis de ruído e picos em atividade comum maiores (Tabelas 1 e 2).

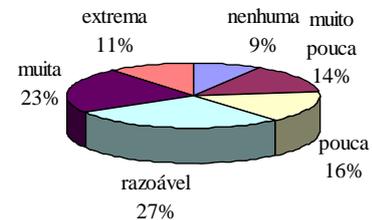


Figura 1. Opinião dos entrevistados sobre a relação entre o barulho e o desempenho escolar no Bitolódromo da FEEC, Unicamp.

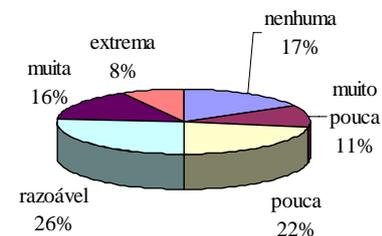


Figura 2. Opinião dos entrevistados sobre a relação entre o barulho e o desempenho escolar no IC-3, Unicamp.

Tabela 1 Medição do ruído no Bitolódromo da FEEC, Unicamp.

Bitolódromo - Medição de Ruído de fundo			Bitolódromo - Medição de Ruído em atividade comum		
Pontos de Medição	Média (em dB(A))	Pico (em dB(A))	Pontos de Medição	Média (em dB(A))	Pico (em dB(A))
1	51,9	54,2	1	67,2	77,6
2	50,5	53,7	2	74,3	81,9
3	51,2	53,6	3	73,5	84,0
4	50,2	52,9	4	75,0	85,3
5	52,1	54,6	5	72,7	85,1
6	50,9	53,1	6	74,3	83,3
7	49,8	53,5	7	66,6	74,4
8	52,8	59,8	8	67,7	75,1
9	50,8	54,0	9	71,8	89,3

Tabela 2. Medição do Ruído no laboratório do IC-3, Unicamp.

IC-3 - Medição do Ruído de Fundo			IC-3- Medição do Ruído em atividade comum		
Pontos de Medição	Média (em dB(A))	Pico (em dB(A))	Pontos de Medição	Média (em dB(A))	Pico (em dB(A))
1	64,1	64,9	1	63,0	69,6
2	64,3	65,1	2	63,0	67,3
3	64,2	65,0	3	63,2	69,3
4	64,2	65,8	4	63,3	67,3
5	64,6	65,4	5	63,3	69,9
6	63,9	64,6	6	64,9	72,2
7	64,5	65,9	7	64,1	70,0
8	64,9	65,8	8	65,3	80,5

Como sugestões de melhorias em relação ao ruído nos locais, os alunos citaram:

- maior bom senso e respeito entre os frequentadores dos ambientes;
- utilização de ambientes mais adequados para estudos: salas menores ou locais fechados que, em geral, são mais silenciosos;
- colocação de avisos de silêncio, como em bibliotecas;
- desligamento do ar condicionado, que, além de ser ruidoso, tem um gasto de energia grande.

A Professora Stelamaris levantou como principais pontos a serem analisados o ar-condicionado do IC-3 e a colocação de forros no teto e paredes do Bitolódromo com material absorvente, para evitar reverberação.

Já o aluno Daniel Pastore, que se especializa em Engenharia de Som na Unicamp, sugeriu que os *coolers* do IC-3 deveriam ser repostos por outros mais novos, ou ao menos limpos, com uma frequência



maior; isso porque a acumulação de pó e o próprio desgaste do equipamento de refrigeração dos computadores amplificam o ruído já naturalmente produzido pelos mesmos. No Bitolódromo, sua opinião é de que deveria ser simplesmente retirado do corredor principal do prédio, já que o fato de ser local de passagem de pessoas torna inevitável o alto nível de barulho.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos, inicialmente, ao Prof. Yaro Burian Jr., do Departamento de Máquinas, Componentes e Sistemas Inteligentes, da FEEC, que nos deu uma breve explicação e opinião sobre o problema e nos indicou a Profa. Stelamaris, principal colaboradora deste artigo.

Agradecemos à Profa. Stelamaris Rolla Bertoli, do Departamento de Arquitetura e Construção, da Faculdade de Engenharia Civil da Unicamp, que não apenas nos cedeu gentilmente o instrumento para medição, como nos forneceu a base conceitual que nos ajudou a compreender melhor os objetivos e aspectos do nosso trabalho, sempre com muita disposição.

Agradecemos ao aluno Daniel Pastore, que se especializa em Engenharia de Som, que nos deu dicas sobre possíveis soluções.

Por fim, agradecemos a todos que responderam à enquete.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152**, 2000. 4 p.

DATEPREV. **Lei n.6.514, de 22 de dezembro de 1977**. Disponível em:

<<http://www3.dataprev.gov.br/sislex/paginas/42/1977/6514.htm>>. Acesso em: 12 abril 2008.

INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION. **Normal equal-loudness-level contours - ISO 226:2003 Acoustics**.

Disponível em: <

<http://www.sengpielaudio.com/Acoustics226-2003.pdf>>. Acesso em: 12 abril 2008.