



A ERGONOMIA E SEUS REQUISITOS PARA ILUMINAÇÃO DE AMBIENTES DE ENSINO: O CASO DE UMA INSTITUIÇÃO DE ENSINO DE ENGENHARIA DA GRANDE BH/MG

Flaviano de Assis – flaviokinder@hotmail.com
FEAMIG - Faculdade de Engenharia de Minas Gerais
Rua Gastão Bráulio dos Santos 837
CEP 30510-120 – Belo Horizonte – Minas Gerais

Genésio E. de Oliveira – genesioeustaquio@yahoo.com.br

Glaucilanne T. Gianinne Rosa – goxchi@ig.com.br

José Roberto S. Júnior – josesiqueira.jr@gmail.com

Jocilene F. da Costa – jocilene_fc@yahoo.com.br

***Resumo:** A ergonomia é um instrumento utilizado em várias atividades para melhorar a eficiência, produtividade, segurança e saúde nos postos de trabalho. Assim, a presente pesquisa tem como objetivo avaliar se a iluminação das salas de aula de uma Instituição de Engenharia localizada na grande Belo Horizonte/MG, está de acordo com a legislação brasileira, estabelecida pela NBR 5413/ABNT – Iluminância de Interiores. O estudo foi desenvolvido período noturno para garantir maior assertividade dos resultados. Para o desenvolvimento da pesquisa, aplicou-se ainda um questionário com os alunos, juntamente com medições de luminosidade nas salas de aula para comprovação empírica do assunto em questão. Na análise dos dados, constatou-se que 61% dos alunos acham que a iluminação da faculdade é considerada boa, entretanto, as medições da iluminância demonstraram níveis abaixo do índice de 300 lux que é o recomendado pela norma NBR 5413/ABNT. Concluiu-se que precisam ser tomadas algumas ações com o objetivo de melhorar a iluminação da instituição, tais como: substituição de lâmpadas, limpeza dos artefatos de iluminação como luminárias e lâmpadas, manutenção periódica e instalação de novas luminárias que proporcionem melhoria no nível de iluminância, principalmente nos locais onde as medições apontaram desacordo com a norma.*

***Palavras-chave:** Ergonomia, Iluminação, Ambiente físico, Ambientes de ensino, Iluminância.*

1. INTRODUÇÃO



A ergonomia pode ser viável em diversos fatores e em várias atividades. Mas em todas as áreas de postos de trabalho é possível a existência de intervenções ergonômicas para melhorar significativamente a eficiência, produtividade, segurança e saúde.

O termo ergonomia encontra-se relacionado aos problemas da adaptação do trabalho como homem. Seu objetivo principal está ligado na concepção das situações e instrumentos, de acordo com seu desempenho. Outro ponto a ser considerado importante é o estudo das trocas regulamentadoras entre o ambiente profissional e o trabalhador.

As técnicas ergonômicas estão ganhando “espaço” dentro das organizações, com o desenvolvimento da tecnologia em relação à adequação do homem, por ser um aspecto fundamental a ser considerado quando se enfatizam problemas associados às doenças de trabalho, a qualidade de vida, as questões fisiológicas e biomecânicas no ambiente físico.

Diante deste cenário o presente trabalho tem por objetivo analisar a iluminação das salas de aula de uma INSTITUIÇÃO DE ENGENHARIA da grande BH no turno da noite, bem como comparar com a legislação vigente e apontar os potenciais do seu uso durante os períodos de utilização da iluminação da faculdade. Além disso, esta pesquisa servirá para medir a importância da adequação/inadequação da condição do ambiente avaliado. Em todos os níveis de ensino o aluno permanece boa parte do tempo dentro de uma sala de aula, por essa razão elas precisam ser atraentes. Um espaço que não agrada ou causa desconforto gera reclamações e problemas de saúde, principalmente de visão.

Uma iluminação bem explorada pode transformar o ambiente, criando um clima diferenciado aos usuários. A iluminação sem dúvidas é fundamental para o desempenho das atividades evitando cansaço físico e mental, pois é através dela que se tem a percepção visual de espaços e do objeto foco da atenção. Um bom projeto não é apenas distribuir lâmpadas, é necessária uma harmonia com o ambiente oferecendo conforto visual.

1.2 Objetivo

Analisar a iluminação das salas de aula de uma instituição de engenharia no turno da noite, bem como comparar com a legislação vigente e apontar os potenciais do seu uso durante os períodos de utilização da iluminação de uma instituição de engenharia .

2. DESENVOLVIMENTO

2.1 Conceituação de ergonomia

Segundo Dul (2004) a *Ergonomics Research Society* (Sociedade de Pesquisa em Ergonomia), Inglaterra, 1949, determinou a ergonomia como sendo o estudo do relacionamento entre o homem e seu trabalho, equipamento e ambiente, e particularmente a aplicação dos conhecimentos de anatomia, fisiologia e psicologia na solução de problemas surgidos desse relacionamento.

Já Kroemer (2005), define a ergonomia segundo a Associação Internacional de Ergonomia (IEA) como uma disciplina científica que estuda interações dos homens com outros elementos do sistema, fazendo aplicações da teoria, princípios e métodos de projeto, com o objetivo de melhorar o bem-estar humano e o desempenho global do sistema. Assim como Iida (1992, p. 231), quando diz que Ergonomia é o estudo da adaptação do trabalho ao homem.

Em 1989, no Congresso Internacional de Ergonomia, adotou-se o seguinte conceito:

A Ergonomia é o estudo científico da relação entre o homem e seus meios, métodos e espaços de trabalho. Seu objetivo é elaborar, mediante a constituição de diversas disciplinas científicas que a compõem, um corpo de conhecimentos que, dentro de uma perspectiva de aplicação, deve resultar numa melhor adaptação do homem aos meios tecnológicos e aos ambientes de trabalho e de vida. (IIDA, 1992, p. 243)

2.2 A iluminação ambiente

A luz natural em ambientes internos possui um papel de total relevância para atender a uma série de requisitos funcionais, ambientais e econômicos. Com isso, introduzir a luz natural de forma eficiente, otimizando seus benefícios e minimizando impactos negativos, é um dos pontos importantes de uma edificação.

Conforme Brumatti *et al* (2000), a utilização de uma iluminação eficiente e adequada no ambiente interno promove o conforto psicológico, tornando o ambiente agradável e produtivo, proporcionando melhores condições de saúde humana, pois exerce influência importante no ciclo biológico dos indivíduos.

Para Burian Jr.; Lyra (2006), uma iluminação adequada permite que o indivíduo possua um conforto visual, ou seja, a iluminação necessita fornecer ao indivíduo condições apropriadas de visibilidade, segurança e orientação, visto que cada ambiente necessita possuir a sua característica particular, onde a luz desempenha determinada função:

- a) Iluminação geral, de fundo ou ambiente – não ressalta nenhuma superfície ou objeto específico. Tem a função de auxiliar na percepção do ambiente como um todo;
- b) Iluminação de efeito – é a iluminação utilizada para criar pontos de interesse no ambiente. Pode ser utilizada para focar um determinado objeto ou realçar uma superfície que se queira colocar em evidência;
- c) Iluminação de tarefa – luz constante e direta que possui a função de auxiliar no desenvolvimento de determinadas tarefas como cozinhar, estudar, ler, costurar;
- d) Iluminação decorativa - Cria efeitos decorativos sem, no entanto, ser utilizada como fonte de luz no ambiente (lâmpadas de natal, velas, dentre outros).

Considerando esse conceito, Bonaldo (1998) indica que a Eficiência Luminosa apresenta o quão eficiente a energia elétrica consumida é convertida em luz. É medida em lumens lm/W, a de lâmpadas incandescentes convencionais é da ordem de 10, já a das lâmpadas halógenas de tungstênio têm 26 lm/W, enquanto as de descarga possuem 91 lm/W.

Ao analisar a luminância, ofuscamento, iluminação lateral e fatores de luz do dia, será verificado se o ambiente estudado atende às condições de luminosidade ideal. Locais em que a iluminação é inadequada, exigem maior esforço da visão, gerando fadiga visual e cefaleias (dores de cabeça), além de interferir negativamente no desempenho do indivíduo que, com o passar dos anos, poderá apresentar diminuição da capacidade visual.

A distribuição da luminância segundo Grandjean (1998) é quando parte da luz incidente numa superfície é refletida no olho humano que deve observar esta superfície como uma fonte de luz Panitz (2003) define luminância como a relação entre duas variáveis, ou seja, a intensidade do fluxo luminoso quando emitido em uma superfície, em função da direção, e a área da superfície projetada emitida a partir de um plano perpendicular a esta direção. A unidade de medida de acordo com o SI (Sistema Internacional) é o cd/m^2 ou (candela por metro ao quadrado ou candela por centímetro ao quadrado).

A iluminância é uma grandeza quantitativa que se insere perfeitamente num conjunto de dados que permite analisar qualitativamente um sistema ou um equipamento de iluminação. (COSTA, 2006).

O ofuscamento é um parâmetro desfavorável que deve ser considerado na análise do ambiente luminoso. Ausência de ofuscamento é importante para evitar reflexos, focos de luz e sombras existentes no campo visual que são ocasionados a partir das grandes diferenças de contraste. Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), Ofuscamento é o resultado de luz indesejada no campo visual, e geralmente é causado pela presença de uma ou mais fontes luminosas excessivamente brilhantes. Causa desconforto e/ou redução da capacidade visual.

Duas formas de ofuscamento podem causar incômodos: Ofuscamento direto, através de luz direcionada diretamente ao campo visual e ofuscamento reflexivo, através da reflexão da luz no plano de trabalho, direcionando-a para o campo visual. Considerando que a luminância da própria luminária é incômoda por causar ofuscamento a partir de 200 cd / m², valores acima deste não devem ultrapassar o ângulo de 45°. O posicionamento e a curva de distribuição luminosa devem ser tais que evitem prejudicar as atividades do usuário da iluminação.

Iluminação lateral é outro parâmetro que segundo definição da NBR 5641, do Projeto 02:135.02-001:2003, é a fonte de luz natural que geralmente se dá a partir de uma abertura lateral, tal incidência que gera luz oblíqua inclinada, dá-se o nome de iluminação lateral, advinda principalmente das janelas. A distribuição da claridade solar diminui à medida que nos afastamos delas, por isso estão diretamente ligadas à boa ambientação luminosa.

O aparelho usado para medir a intensidade emitida chamado de luminômetro ele mede a quantidade de luz por metro quadrado.

2.3 Normas referentes à iluminação de ambientes

Uma das principais variáveis utilizadas para avaliação de conforto lumínico é a iluminância. A relação entre o fluxo luminoso incidente numa superfície e a unidade de área dessa superfície determina a medição ideal da iluminância, que é feita por um fotômetro calibrado em lux, também denominado especificamente de luxímetro. De acordo com Ruas (1999), este conforto lumínico também é baseado em normas que serão especificadas a seguir.

De acordo com ABNT (1992), as normas referentes à iluminação em ambientes podem ser citadas pela NR 17 (Ergonomia) da Portaria 3214/1978 que direciona para a NBR 5413 e trata da regulamentação que envolve a iluminância de Interiores.

As salas de aula, especificamente, são enquadradas com um campo de trabalho retangular, iluminado com fontes de luz em padrão regular, simetricamente espaçadas em duas ou mais fileiras. Segundo a norma brasileira NB-57/1991, a iluminação das salas de aulas deve estar no entorno de 300 lux (ABNT, 1992).

3. METODOLOGIA

Segundo Vergara (2007), quanto aos fins a pesquisa descritiva é aquela que expõe características claras e bem delineadas de determinada população ou fenômeno, e para isso envolve técnicas padronizadas e bem estruturadas de coletas de seus dados.

Vergara (2007) também classifica a pesquisa quanto aos meios que agrupam a pesquisa de campo, de laboratório, documental, bibliográfica, experimental, ex-post-facto, participante, pesquisa-ação e estudo de caso.

No presente trabalho, a pesquisa foi realizada em uma instituição de engenharia. Tal pesquisa foi baseada na classe exploratória, por proporcionar maior familiaridade com o assunto a ser estudado.

Foram coletados e analisados dois dados diferentes: informações de satisfação dos alunos a respeito da iluminação da faculdade no turno da noite e medições da iluminância nas salas de aula de modo geral para saber se atendem a legislação e normas vigentes. Para coletar os dados da percepção dos alunos referente à iluminação da faculdade e para a realização do teste estatístico paramétrico foi distribuído questionário contendo 5 perguntas, em salas aleatórias do primeiro, segundo, terceiro e quarto andar perfazendo um total de 40 alunos para que fosse calculado a amostragem que representasse todos os estudantes da instituição. Os resultados desse pré-teste constam na Tabela 1.

Tabela 1 – Coleta de dados para cálculo da amostra.

QUANTIDADE DE ALUNOS			
Perguntas	Sim	Não	
1° Sente dores de cabeça durante as aulas	14	26	
2° Sente náuseas durante as aulas	0	40	
3° Sente desconforto em função da iluminação	24	16	
4° Teve dificuldade em visualizar devido a iluminação	24	16	
	Ruim	Boa	Ótima
5° Percepção dos alunos em relação à iluminação	11	25	4

Fonte: Os autores (2014).

Com os dados da Tabela 1, foi possível calcular a quantidade exata de alunos que deveriam responder ao questionário para que suas respostas representassem uma amostra sistemática de toda a faculdade. Utilizando a fórmula (1) constatou-se que 287 alunos precisariam responder às perguntas sendo que destes, 154 seriam alunos de Engenharia de Produção, 99 alunos de Engenharia de Agrimensura e 34 alunos de Engenharia Civil. Na semana entre os dias 17 a 21 de março de 2014, tais estudantes, de diferentes períodos, responderam ao questionário que se encontra no apêndice deste trabalho.

$$n = \frac{Z_{1-\alpha/2}^2 \sum_{h=1}^L [N_h^2 \cdot \frac{P_h(1-P_h)}{w_h}]}{N^2 \cdot D^2 + Z_{1-\alpha/2}^2 \sum_{h=1}^L N_h \cdot P_h(1-P_h)} \quad (1)$$

A mensuração da iluminância nas salas de aula foi realizada através do aparelho denominado luxímetro digital portátil de marca Icel, modelo LD-510, sendo que, as leituras foram realizadas no período noturno. O aparelho foi disposto na parte superior das carteiras em 4 salas por andar da faculdade (4 andares). Os 10 pontos específicos de leitura estão apresentados na Figura 1.

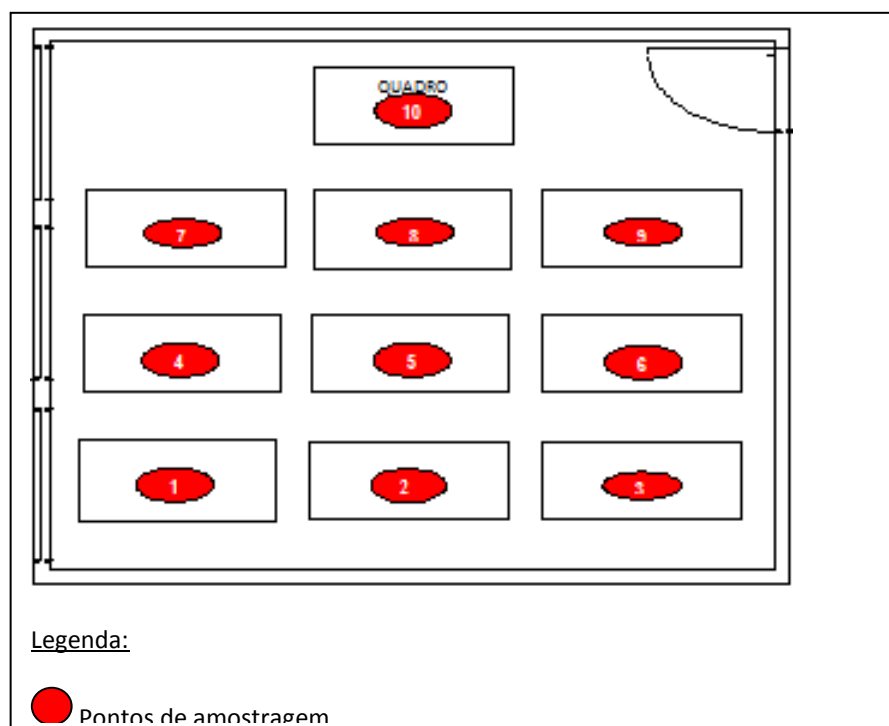


Figura 1 – Representação dos pontos de medição das salas.

Fonte: Os autores (2014)

4. ANÁLISE DE RESULTADOS

4.1 Avaliação da percepção dos alunos quanto aos efeitos da iluminação atual utilizada na instituição

Para compreender o nível de iluminação na Instituição não apenas pelo uso de instrumentos, mas, também pela percepção dos usuários, optou-se pela aplicação de um breve questionário que corroborou com o estudo realizado por meio das respostas coletadas.

Pelas respostas obtidas foi possível perceber que 75% não apresentam dor de cabeça durante as aulas, mas, 25% ou seja, um quarto dos entrevistados apresenta sintomas de dor de cabeça durante as aulas. Isso pode ser um indicio que aponta falha na iluminação das salas.

Em relação a quantidade de entrevistados que utilizam óculos ou lentes de contato, foi possível perceber que 64% dos entrevistados não utiliza óculos ou lentes de contato e 36% utilizam. Esta questão apoia o quanto à necessidade que a instituição tem de garantir que a iluminação do ambiente das salas de aula seja adequada, evitando-se assim o aumento do quadro de pessoas que podem ter problemas oftalmológicos e garantindo ainda que aqueles que têm este tipo de problema não agravem ainda mais.

Sobre os entrevistados que sentem ou não desconforto em função da iluminação durante as aulas foi possível identificar que 52% dos entrevistados sentem algum tipo de desconforto em função da iluminação e 48% não apresentam nenhum tipo de desconforto conforme o Gráfico 1. Essa questão é complementar às demais e importante, já que, apesar da primeira questão não demonstrar que a maioria dos entrevistados sentem dor de cabeça em função da iluminação, nesta questão ficou demonstrado que o desconforto é uma situação notável pela maioria dos entrevistados. Vale destacar que o resultado das medições irá comprovar tais afirmações.



GRÁFICO 1 - Desconforto em função da iluminação.

Fonte: Os Autores, (2014).

A respeito dos entrevistados que sentem dificuldades em visualizar o que é escrito no quadro em função da iluminação foi possível perceber que há influência negativa da mesma nas salas de aula, onde, 63% afirmaram já ter tido dificuldades em visualizar algo no quadro devido à iluminação, pelo fato da sala de aula ser escura e terem que forçar as vistas para ler. Já 37% dos entrevistados afirmaram não ter nenhuma dificuldade como pode ser verificado no Gráfico 2.

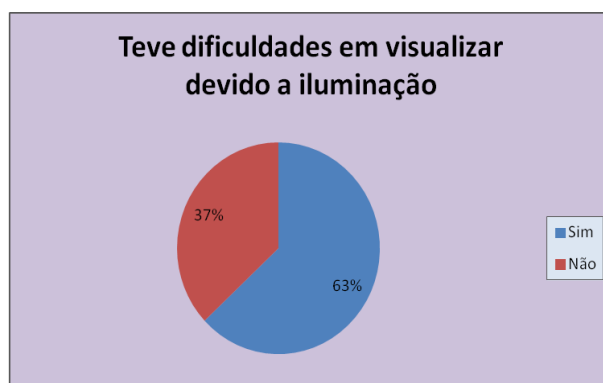


GRÁFICO 2 - Dificuldades na visualização devido a iluminação.

Fonte: Os autores (2014).

A percepção dos entrevistados de acordo com o Gráfico 3 em relação a iluminação das salas da instituição foi outra questão abordada e foi possível perceber que 61% dos entrevistados consideram a iluminação da instituição boa, já 33% consideram a iluminação

ruim e apenas 6% consideram a iluminação ótima. Essa questão corrobora com as demais, principalmente porque o segundo maior percentual refere-se ao nível de iluminação ruim.

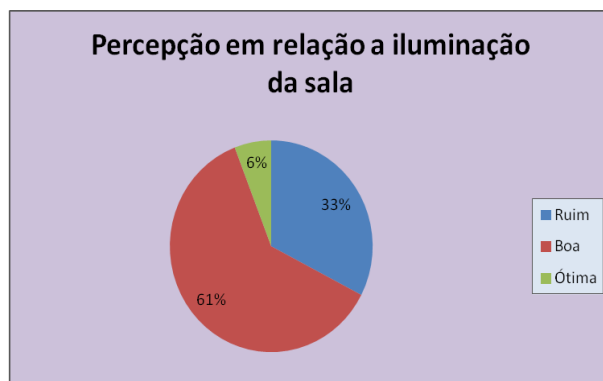


GRÁFICO 3 – Percentual relativo a percepção em relação a iluminação da sala.
Fonte: Os autores (2014).

4.2 Comparação das condições de iluminância mapeadas e a legislação vigente

A NBR-5413/1985 da ABNT destaca que em todos os locais laborais, a iluminação deve ser adequada de forma apropriada a natureza da atividade.

Assim, a legislação que rege que iluminação deve ser uniformemente distribuída, garantindo assim que não hajam ofuscamentos de reflexos incômodos, sombras ou contrastes excessivos.

De modo geral, o teste de iluminância realizado pelo presente estudo em comparação a legislação vigente pode ser observado na Tabela 1:

TABELA 1 – Medidas de luminância em lux nas salas

Pontos de Medição	LADO ESQUERDO	CENTRO	LADO DIREITO	Nível Recomendado (lux)
QUADRO		121		500
SALA 02	76 94 85	104 147 132	137 105 80	300
QUADRO		125		500
SALA 03	79 74 80	159 150 117	124 150 96	300
QUADRO		132		500
SALA 04	95 100 80	156 117 113	88 92 94	300
QUADRO		282		500
SALA 06	326 374 344	360 390 316	250 275 265	300
QUADRO		213		500
SALA 08	70 84 89	196 155 119	102 108 72	300
QUADRO		128		500
SALA 09	88 80 70	158 165 125	80 88 80	300
QUADRO		120		500
SALA 10	109 50 53	130 138 117	86 68 80	300
QUADRO		202		500
SALA 12	120 220 202	234 376 325	256 294 228	300
QUADRO		211		500
SALA 14	300 348 377	385 446 450	260 358 203	300
QUADRO		303		500
SALA 16	143 208 229	286 420 494	250 154 280	300
QUADRO		464		500
SALA 18	270 286 242	545 517 436	414 400 361	300
QUADRO		360		500
SALA 19	344 357 320	262 420 261	284 330 157	300

Fonte: Os autores (2014).



Conforme apresentado pela Tabela 1, de modo geral pode-se dizer que o nível de luminância em comparação ao que determina a legislação é apenas razoável, haja vista, que existem diversos pontos entre as salas que o nível de luminância está acima de 300 lux. De modo geral, as avaliações quantitativas comparado aos níveis legais apresentados, demonstrou que os pontos laterais das salas da instituição de engenharia, apresentaram os menores valores em lux.

Pela observação realizada, a baixa iluminância se deve devido principalmente a alguns fatores observados como: lâmpadas queimadas, baixo número de luminárias, localização das luminárias, tipos e proteções de luminárias abertas e/ou fechadas, falta de manutenção e inspeção diária.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo de verificar se a iluminação da instituição de engenharia está adequada à legislação vigente e se atende aos requisitos de ergonomia e satisfação dos alunos foi atingido. Através da análise das percepções dos estudantes e comparação entre as medições aferidas com a NBR 5413/1985, concluímos que a iluminação das salas de aula da instituição de engenharia em questão não está de acordo com a norma. Dentre as 12 salas analisadas, 9 apresentaram luminância abaixo da média exigida pela norma.

A percepção dos alunos de maneira geral é que a faculdade apresentou iluminação boa, apesar de a maioria (52% dos analisados) afirmar ter sentido desconforto em algum momento devido à baixa luminosidade. Verificamos também que estes alunos que pontuaram os efeitos negativos, pertencem às salas que estão realmente abaixo do aceitável pela norma.

As condições de iluminância da instituição de engenharia mapeadas foram comparadas com a NBR 5413/1985 que estabelece média mínima de 300 lux e não estão, em sua maioria, de acordo. A média entre as 12 salas analisadas foi de 201,4 lux e apenas 3 destas superaram o limite da norma, justificando as queixas dos alunos da faculdade no que se refere a diversos desconfortos presenciados em sala em função da iluminação.

A solução para atender à norma e satisfazer os alunos que se sentem incomodados pode ser aumentar a quantidade de lâmpadas em cada luminária, pois conforme verificado nas amostras, as salas que possuíam mais lâmpadas apresentavam maior lux. Outra medida para clarear as salas é alterar a proteção contra queda, que bloqueia a luz emitida, fazendo com que a iluminância das lâmpadas não está sendo totalmente aproveitada.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5413**. Rio de Janeiro: ABNT, 1985.

ABNT - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS . **NBR 5413**. Rio de Janeiro: ABNT, 1992.

BONALDO, S. A.. **Desenvolvimento de novas topologias de circuitos eletrônicos com controle de intensidade luminosa para iluminação fluorescente**. 1998. Dissertação (Mestrado) – Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1998.

BRUMATTI, M.; RESENDE, C. Z.; SIMONETTI, D. S. L.; VIEIRA, J. L. F.. **Reator eletrônico auto-oscilante de alto fator de potência com indutores acoplados**. Congresso Brasileiro de Automática – CBA 2000, p. 1951-1956, 2000.

BURIAN JR., Y.; LYRA, A.C.C. **Circuitos elétricos**. São Paulo: Pearson, 2006.

COSTA, José Corrêa da Costa. **Iluminação Econômica Cálculo e avaliação**. 4.ed.Edprucs, 2006

DUL, J., WEERDMEESTER, B. **Ergonomia prática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher Ltda., 2004.

GRANDJEAN, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. Porto Alegre: Bookman, 1998.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: Projeto e produção**. São Paulo: Blucher, 1 reimpressão, 1992.

KROEMER, K. H. E., Grandjean, E. **Manual de ergonomia: adaptando o trabalho ao homem**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

VERGARA, Sylvia Constant. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

VERGARA, Sylvia Constante. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 1997.



ERGONOMICS AND ITS REQUIREMENTS FOR LIGHTING ENVIRONMENTS OF EDUCATION: THE CASE OF THE INSTITUTION OF ENGINEERING THE BIG BH / MG

Abstract: *Ergonomics is an instrument used in various activities to improve efficiency, productivity, safety and health in the workplace. The term is related to the problems of adapting work to the worker. There ergonomic techniques that assist organizations in developing adaptation of work to man, emphasizing diseases associated with work problems, quality of life, physiological and biomechanical issues in the physical environment. Classrooms, as a workplace and learning, and for being environments where students and teachers spend most of the time, require visual comfort conditions suitable for improving academic performance. In an environment where lighting levels are presented at odds with the norm, will compromise the visual health, safety and work performance, whether faculty or student body of the institution. Thus, this research aims to evaluate if the lighting of classrooms INSTITUTO OF ENGINEERING the big BH is in accordance with Brazilian law, established by NBR 5413/ABNT - Interior illuminance. Thus, this study was conducted nighttime to ensure greater assertiveness of the results. To develop the survey also applied a questionnaire with students, along with measurements of light in classrooms for empirical evidence on the subject. In data analysis, it was found that 61% of students think that enlightenment college is considered good, however, measurements of illuminance levels shown below 300 lux index which is recommended by the NBR 5413/ABNT. It's concluded that some actions aiming to improve the illumination of the institution, such as a need to be taken: changing bulbs, cleaning artifacts as lighting fixtures and lamps, scheduled maintenance and installation of new fixtures that provide improved level of illuminance, especially where measurements indicated disagreement with the standard.*

Key-words: Ergonomics; Lighting; Physical environment; Learning environments; Illuminance.