



# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

## ESTUDO ERGONÔMICO DE UMA ACADEMIA DE MUSCULAÇÃO DE CATAGUASES/MG: RUÍDO, TEMPERATURA, ILUMINÂNCIA E LAYOUT

**Lorena de Paula Soares-** (FIC)-lorena.de.soares@outlook.com

**Mateus de Melo Muniz-**(FIC)-mateusdmello@hotmail.com

**Eduardo da Silva Milani-**(FIC)-dumilani@hotmail.com.br

**Moisés Dias Santos-**(FIC)-moizesdias@yahoo.com.br

**Jefferson Rafael Lacerda-**(FIC)-jeffersonrafael.lacerda@hotmail.com

### Resumo:

O presente estudo objetivou a análise ergonômica do layout de uma academia na cidade de Cataguases/MG para a elaboração de uma adequação dos espaços utilizados obedecendo as normas ergonômicas. Para isso, foram realizadas visitas técnicas para a retirada de medidas da área, do ruído, da luminosidade e da temperatura desta academia. Para este estudo considerou-se a quantidade de aparelhos dispostos nas salas e através dos dados coletados, realizaram-se cálculos para determinação de espaços para espera entre aparelhos e a quantidade de aparelhos para a área disponível, visando maior conforto e segurança de todos os frequentadores. Concluiu-se que, o espaço é muito restrito e o layout não é apropriado o que poderia ser melhorados de acordo com as normas sugeridas.

### Palavras Chave:

Academia.Ergonomia.Segurança.

### 1. Introdução

A Ergonomia, de acordo com Barbosa Filho (2011 apud SILVEIRA e SALUSTIANO, 2012), é a ciência do conforto humano que busca o bem-estar, a promoção da satisfação do trabalho, a maximização da capacidade produtiva e a máxima segurança ao ser humano. Sua importância é devida a contribuição para a ascensão da segurança, bem-estar das pessoas e conseqüentemente garantindo a eficácia





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

de todo sistema envolvido.

No Brasil, a Ergonomia ganhou destaque em virtude das exigências da Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego, a NR-17. Deve-se considerar alguns fatores que, de acordo com o grau de intensidade interferem no rendimento das pessoas. Estes fatores são classificados como:

- Aspectos técnicos: iluminação, acústica, temperatura interna;
- Materiais: móveis, arquivos, equipamentos;
- Aspectos psicológicos: definição dos espaços, agrupamento de pessoas, comunicação humana, configurações do layout.

A observação e obediência das especificações relacionadas com ruído, temperatura, iluminação e layout são fundamentais para se buscar firmeza, conforto e produtividade do ser humano e equipamentos.

Conforme Evans (2007 apud MASSUCATO, 2010), uma academia é o local onde os praticantes de musculação executam exercícios, através de vários equipamentos e pesos livres para que possam exercitar cada músculo do corpo. Portanto, para uma academia atender as requisições ergonômicas, os equipamentos e layout devem ser adaptados às características dos espaços disponíveis e às antropométricas dos frequentadores, objetivando promover o equilíbrio biomecânico, reduzir as contrações estáticas da musculatura e o estresse geral. Com isso, é possível garantir a satisfação, a segurança e o aumento da produtividade.

Prado (2000) considera que aparentemente tudo pode estar normal, mas acidentes acontecem desde inocentes brincadeiras, até mesmo por materiais deixados no ambiente após o uso ou que ainda serão utilizados. Na configuração do layout deve-se sempre levar em consideração a forma que os aparelhos estão dispostos nas salas e proporcionando a segurança dos usuários, instrutores e funcionários.

Partindo deste pressuposto, o objetivo foi à realização de um estudo ergonômico em uma academia visando analisar possíveis riscos a saúde, conforto e segurança, assim como verificar a área da academia, sua quantidade de aparelhos e se suas disposições





atendem as normas estabelecidas, a segurança e aos espaços individuais.

## 2. Metodologia

A pesquisa foi desenvolvida em uma academia de musculação de médio porte, localizada no município de Cataguases - MG. A empresa possui 33 equipamentos distribuídos em três áreas. Tem como missão, superar as expectativas a partir de soluções inovadoras em atividades físicas e formação profissional, visando o aumento de desempenho pessoal e institucional de seus clientes. Sua visão é ser reconhecida como empresa de excelência em prestação de serviços e formação profissional no mercado de atividades físicas ajudando a construir uma sociedade melhor. A academia em estudo apresenta como valores: compromisso, cooperação, ética, evolução pela crítica, fundamentação científica, humildade, respeito às divergências, lucratividade, responsabilidade socioambiental, verdade e transparência.

A metodologia adotada baseou-se primeiramente em um estudo descritivo de caráter diagnóstico relacionado às relações ergonômicas sobre o ambiente de uma academia de musculação.

Para o desenvolvimento deste estudo, foram realizadas pesquisas bibliográficas, baseadas em literaturas nacionais e internacionais (livros, revistas, artigos, normas), com propósito de buscar bases teóricas à sustentação dos dados encontrados.

Para a avaliação da academia de musculação preparou-se uma análise ergonômica do local e da disposição dos equipamentos. Os procedimentos adotados seguiram o predisposto na NR-12 (Máquinas e Equipamentos) e na NR-17 (Ergonomia).

Na NR-12, item 12.1.2, diz que as áreas de circulação e os espaços em torno de máquinas e equipamentos devem ser dimensionados de forma que o material, os trabalhadores e os transportadores possam movimentar-se com segurança. Já no item 12.1.4, encontramos que a distância mínima entre máquinas e equipamentos deve ser de 0,60m (sessenta centímetros) a 0,80m (oitenta centímetros).





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

No Brasil, a NR-17, item 17.4.1, trata que todos os equipamentos que compõem um posto de trabalho devem estar adequados às características psicofisiológicas dos trabalhadores e à natureza do trabalho a ser executado.

Os aspectos ergonômicos descritos referem-se às situações de trabalho em geral. Relaciona-se o fato de que em uma academia de musculação os cuidados com a ergonomia devem estar frequentes, tanto para os clientes quanto para os funcionários e professores, já que todos os frequentadores estão sujeitos aos mesmos agentes, tais como: a disposição dos aparelhos; a organização dos espaços; os ruídos; a iluminação para evitar fadiga visual; aparelhos com regulagem de altura do assento e encosto para melhor adaptar-se ao indivíduo, que por sua vez, deve colaborar com uma postura adequada.

A coleta de dados foi realizada pelos pesquisadores, onde solicitou-se ao responsável autorização para observação, coleta e análise das informações. A concretização do estudo realizou-se por meio de visitas técnicas ao local no horário de 18 horas às 19 horas, durante um período de 23 dias, para aferição e análise dos dados de temperatura, ruído, luminosidade, arranjo físico disponível, quantidade e localização de equipamentos.

Para a mensuração do espaço, contou-se com o apoio do professor responsável no horário das visitas técnicas. A princípio foi realizada a medição das áreas, em metros quadrados (m<sup>2</sup>), das três salas de realização de exercícios, com o auxílio de uma trena (ZAAS Precision Alta Qualidade®), os dados foram anotados e as fotos dos mesmos foram retiradas com o auxílio de um celular Sony Xperia SP®. A aferição do ruído no local, em decibéis (dB), foi medida através do aplicativo para celular Decibelímetro Sound Meter.

Para a avaliação do nível de luminosidade nas salas de prática de exercício em lux, utilizou-se a aplicativo Luxímetro Lux Meter. E a medição da temperatura, em graus Celsius (°C), deu-se por meio do Termo-Higrômetro Minipa® do modelo MT-242.

A amostra estudada foi analisada através de estatística descritiva, com cálculos



de média e desvio padrão das variáveis: ruído, temperatura e luminosidade. Para estes cálculos utilizou-se o Microsoft Office Excel 2010.

As informações específicas, referentes a arranjo físico disponível, quantidade e localização de equipamentos, foram obtidos através dos cálculos das áreas propícias para cada usuário da academia, adaptado dos parâmetros antropométricos propostos por Panero e Zelnik (2001).

### 3. Resultados e Discussão

Para estudo, os espaços da academia foram considerados em três áreas: Área 1 (sala de bicicleta e esteira), Área 2 (sala de treinamento funcional) e Área 3 (sala de Musculação), possuindo uma área total de 200m<sup>2</sup>.

A área 1 (figura 1) é constituída de 3 esteiras, 6 bicicletas ergométricas e 1 bicicleta spinner.

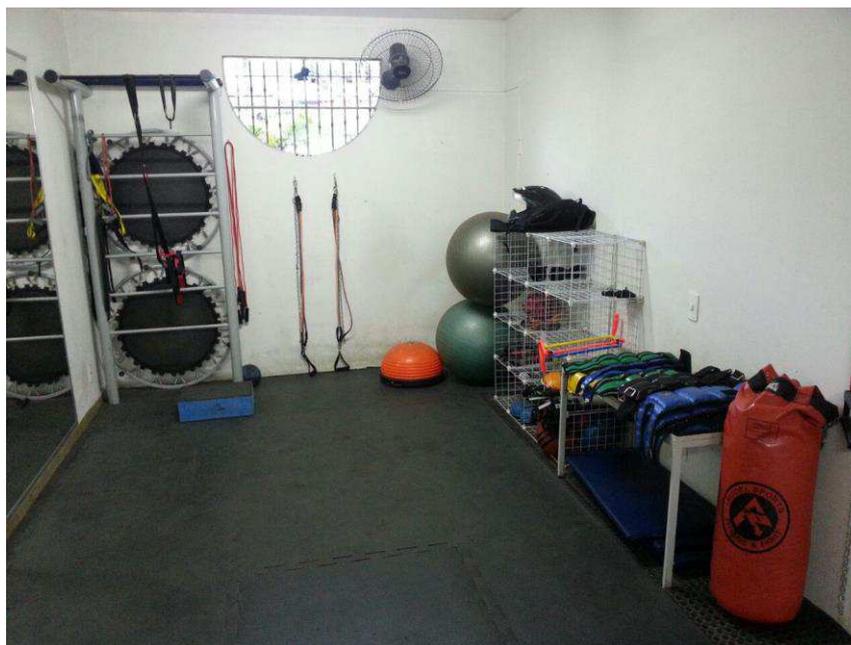
Figura 1 – Área 1 (Bicicletas e Esteiras).



Fonte: Os autores

A área 2 (figura 2) possui acessórios para treinamento funcional, como caneleiras, TRX, jump, step, spaldar de alongamentos e bola suíça.

Figura 2 – Área 2 (Treinamento Funcional aeróbico).



Fonte: Os autores

Na área 3 (figura 3) observou-se uma grande concentração de aparelhos (23 ao todo) para diversos tipos de exercícios.

Figura 3 – Área 3 (Sala de Musculação).



Fonte: Os autores

### 3.1. Ruído

Observa-se muito a utilização de música em academias, segundo Iida (2000), a música de fundo tem sido recomendada como um meio de quebrar a monotonia, reduzir a fadiga, melhorar o rendimento do trabalho e minimizar os índices de acidentes. Contudo, para o estudo de caso, observa-se que a utilização da música, produz efeito de animação aos alunos, tanto para os usuários diretos, como para os indiretos (professores).

Conforme estabelece a NBR 10152/1987 – Níveis de ruído para conforto acústico, os ambientes utilizados como pavilhões fechados para espetáculos e atividades esportiva devem apresentar níveis em torno de 45-60 dB, sendo que o valor inferior (45) representa o nível sonoro para conforto, enquanto que o valor superior significa o nível sonoro aceitável para a finalidade.

Na Tabela 1 é possível verificar que nenhuma das áreas atende à norma, uma vez que, todos os valores obtidos são superiores a 60 dB, portanto, recomenda-se aos empresários a redução do volume das músicas e em áreas de musculação é indicado o uso de pisos de alta resistência, como PVC e emborrachado, são estes os mais

apropriados, existe esta necessidade simplesmente por que neste local é comum o contato de materiais metálicos, a queda de pesos e anilhas. Com equipamentos emborrachados, irá isolar o contato entre os materiais evitando o seu contato com isto o nível de ruído ao manuseio será significativamente inferior.

Tabela 1 – Ruídos medidos em decibéis nas três áreas de estudo

	Área 1	Área 2	Área3
Máximo	82	89	93
Mínimo	68	77	76
Média	75,4	82,7	85,2
Desvio Padrão	3,602	3,407	4,545

Fonte: Os autores

### 3.2. Luminosidade

De acordo com Mello e Senzi (2014), a luz está relacionada à liberação de energia, produtividade e empenho. Assim, algumas atividades como musculação e natação precisam de iluminação mais intensa, pois quanto mais claridade, maior a disposição para atividade física.

A intensidade mínima da iluminância dos postos de trabalho deve ser mantida dentro dos valores recomendados pela Norma Brasileira NBR 8995-1, que prevê iluminância ideal acima de 300 lux.

E, como pode ser analisada na tabela 2, nas três salas, a luminosidade mínima encontra-se ideal, uma vez que o mínimo exigido é de 300 lux, o que proporciona maior conforto visual ao usuário.

Tabela 2 – Iluminância medida em lux nas três áreas de estudo

	Área 1	Área 2	Área3
Máxima	975	901	875



Mínima	928	827	834
Média	945,3	885,7	856,3
Desvio Padrão	11,4	17,6	12,4

Fonte: Os autores

### 3.3. Temperatura

A zona de conforto térmico é delimitada entre as temperaturas efetivas de 20°C a 24°C. As diferenças de temperatura presentes num mesmo ambiente não devem ser superiores a 4°C. O homem possui mecanismos interno que regulam a temperatura corporal em torno de 37°C, fazendo com que o corpo fique aquecido e disposto para o trabalho, independente da temperatura externa (IIDA, 2000).

Segundo Soto (1993) as temperaturas extremas tem influência sobre a quantidade e qualidade do trabalho que o homem pode realizar, como também sobre a forma em que possa fazê-lo. A variação da temperatura em mais de 5°C, pode representar risco para a saúde.

Como se observa na tabela 3, a temperatura dos ambientes deve ser regulada, pois se encontram fora da faixa de conforto térmico, podendo ocasionar assim um maior desconforto e cansaço ao executar os exercícios físicos.

Tabela 3 – Temperatura medida em °C em área compartilhada pelas três salas

	Área 1	Área 2	Área3
Máximo	41,0	39,0	39,7
Mínimo	23,4	24,1	21,1
Média	31,5	30,9	29,5
Desvio Padrão	5,17	3,407	4,545

Fonte: Os autores





### 3.4. Layout

É importante frisar que há necessidade de uma área de segurança em torno dos aparelhos, para que, em caso de falha técnica ou mau uso, seja assegurada a integridade física de seus usuários. Outro ponto que deve ser levantado é que, se houver necessidade de espera em algum aparelho, uma área de espera segura deve ser criada, levando em consideração o raio de utilização do aparelho.

As decisões de arranjo físico são muito importantes, pois podem refletir diretamente no desempenho da empresa e na satisfação do cliente. Slack (2009 apud SILVA e RENTES, 2012) destacam algumas das razões práticas que tornam as decisões sobre layouts importantes: organizar o arranjo físico é frequentemente uma atividade difícil e de longa duração devido às dimensões físicas de recursos de transformação movidos; e o rearranjo físico de uma operação existente pode interromper seu funcionamento suave, levando à insatisfação do cliente ou perdas na produção.

#### 3.4.1. Análise da relação área disponível x número de usuários

Com base em Panero e Zelnik (2001), adotou-se um percentil máximo de 95 para homens, uma vez que, as dimensões máximas são dos homens. Conforme podem ser observados no quadro 1, os valores a serem utilizados para comprimento e largura são 232,4 cm e 172,7 cm, respectivamente.

Quadro 1 - Dimensões para braços estendidos sobre a cabeça e para as laterais

Partes	Centímetros
Braços estendidos sobre a cabeça (homens)	Percentil 5 - 203,2 Percentil 95 - 232,4
Braços estendidos sobre a cabeça (mulheres)	Percentil 5 - 190,5 Percentil 95 - 221,0
Largura com os braços estendidos lateralmente (homens)	Percentil 5 - 147,3
Largura com os braços estendidos	Percentil 95 - 172,7





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

---

lateralmente (mulheres)

Percentil 5 - 137,2

Percentil 95 -193,0

---

Fonte: Panero e Zelnik (2001)

Área individual = comprimento x largura

Área individual =  $2,324 \times 1,727 = 4,01 \text{ m}^2$

Área 1

Área total 1 =  $29,80 \text{ m}^2$

Área dos aparelhos =  $9,13 \text{ m}^2$

Área disponível =  $29,80 - 9,13 = 20,67$

Área disponível =  $20,67 \text{ m}^2$

Com o valor obtido foi possível estimar o número máximo de usuários a ocuparem essa área.

Nº de usuários em espera =  $20,67 / 4,01 = 5,15$

Nº de usuários em espera = 5 pessoas

Logo, como essa área possui 10 aparelhos e considerando que todos estejam em uso, pôde-se estimar um número máximo de 15 pessoas ocupando a área total 1, sendo 10 pessoas utilizando os aparelhos e mais 5 em espera.

Área 2

Área total 2 =  $26,37 \text{ m}^2$

Área dos aparelhos =  $2,10 \text{ m}^2$

Área disponível =  $26,37 - 2,10 = 24,27$

Área disponível =  $24,27 \text{ m}^2$





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

Com o valor obtido foi possível estimar o número máximo de usuários a ocuparem essa área.

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = 24,27 / 4,01 = 6,05$$

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = 6 \text{ pessoas}$$

Logo se pôde estimar um número máximo de 6 pessoas ocupando essa área, uma vez que a mesma não possui aparelhos fixos.

Área 3

$$\text{Área total 3} = 77,7 \text{ m}^2$$

$$\text{Área dos aparelhos} = 36,71 \text{ m}^2$$

$$\text{Área disponível} = 77,7 - 36,71 = 40,99$$

$$\text{Área disponível} = 40,99 \text{ m}^2$$

Com o valor obtido foi possível estimar o número máximo de usuários a ocuparem essa área.

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = 40,99 / 4,01 = 10,22$$

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = 10 \text{ pessoas}$$

Logo, como essa área possui 23 aparelhos e considerando que todos estejam em uso, pôde-se estimar um número máximo de 33 pessoas ocupando essa área, sendo 23 utilizando os aparelhos e mais 10 em espera.

Conforme análise visual realizada no momento da coleta de dados, o espaço entre os equipamentos é inadequado, uma vez que, não há uma distância mínima de 0,60 m entre eles, conforme rege a NR-12.1.4. Levando em consideração as dimensões médias dos equipamentos, comprimento de 1,33 m e largura de 1,20 m, pode-se calcular a área média dos aparelhos.

$$\text{Área média de um aparelho} = 1,33 \times 1,20 = 1,60 \text{ m}^2$$

Área de segurança = Distância mín. x comp. médio dos aparelhos x total de aparelhos





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

$$\text{Área de segurança} = 0,60 \times 1,33 \times 23 = 18,35 \text{ m}^2$$

$$\text{N}^\circ \text{ de aparelhos} = 18,35 / 1,60 = 11,47 \text{ aparelhos}$$

Para que haja segurança, propõe-se a retirada de 11 aparelhos dessa área, a fim de se obter um espaço livre para o tráfego de pessoas, de modo a proporcionar maior conforto aos usuários, além de evitar acidentes.

Com base na retirada dos aparelhos da área 3, pôde-se estimar novos valores para o número máximo de usuários a ocuparem a mesma.

$$\text{Área total 3} = 77,7 \text{ m}^2$$

$$\text{Nova área dos aparelhos} = 19,15 \text{ m}^2$$

$$\text{Nova área disponível} = 77,7 - 19,15 = 54,75 \text{ m}^2$$

Com o valor obtido foi possível estimar o número máximo de usuários a ocuparem essa área.

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = 54,75 / 4,01 = 14,43$$

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = 14 \text{ pessoas}$$

Logo, como essa área possuirá 12 aparelhos e considerando que todos estejam em uso, pôde-se estimar um número máximo de 26 pessoas ocupando essa área, sendo 12 utilizando os aparelhos e mais 14 em espera.

Com base nos cálculos realizados, foi possível fazer uma análise do número ideal de usuários que a academia suporta atualmente e uma estimativa após a retirada dos aparelhos, levando em consideração o máximo de conforto e bem estar dos usuários.

### 3.4.2. N° de usuários atualmente x Estimativa pós-modificações

Atualmente

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = \text{área total disponível} / \text{área individual}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = (A1 + A2 + A3) / (4,01)$$





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = (20,67 + 24,27 + 40,99) / (4,01) = 21,43$$

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = 21 \text{ pessoas}$$

Como a academia possui 33 aparelhos no total, levando em consideração uma situação em que todos eles estejam em uso, chegou-se à conclusão de que o número máximo de usuários da academia é 54 pessoas. Sendo 33 nos aparelhos e 21 fazendo exercícios de solo ou em espera.

$$\text{N}^\circ \text{ total de usuários} = (\text{N}^\circ \text{ de usuários nos aparelhos}) + (\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera})$$

$$\text{N}^\circ \text{ total de usuários} = 33 + 21 = 54$$

$$\text{N}^\circ \text{ total de usuários} = 33 + 21 = 54 \text{ pessoas}$$

Com base nos cálculos realizados, pôde-se perceber que, os aparelhos estão dispostos de forma inadequada, uma vez que, não há uma distância mínima de 0,60m (sessenta centímetros) entre os mesmos, conforme regulamenta a NR-12, item 12.1.4. Os usuários em espera ficam dispostos entre os aparelhos, de modo que obstruem o acesso e interferem na transição.

Pós-modificações

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = \text{área total disponível} / \text{área individual}$$

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = (A1 + A2 + A3) / (4,01)$$

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = (20,67 + 24,27 + 54,75) / (4,01) = 24,75$$

$$\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera} = 24 \text{ pessoas}$$

Como a academia possuirá 22 aparelhos no total, levando em consideração uma situação em que todos eles estejam em uso, chegou-se à conclusão de que o número máximo de usuários da academia será 46 pessoas. Sendo 22 nos aparelhos e 24 fazendo exercícios de solo e/ou em espera.

$$\text{N}^\circ \text{ total de usuários} = (\text{N}^\circ \text{ de usuários nos aparelhos}) + (\text{N}^\circ \text{ de usuários em espera})$$





Nº total de usuários = 22 + 24

Nº total de usuários = 46 pessoas

## 4. Considerações Finais

A partir dos dados obtidos no presente estudo e de acordo com o espaço disponível, conclui-se que a quantidade de aparelhos na academia é superior ao estabelecido pela NR-12. Portanto, a solução recomendada foi a remoção de 11 equipamentos, de modo a oferecer maior conforto e segurança aos frequentadores. Entretanto, com a retirada destes aparelhos poderá ocasionar transtornos financeiros aos proprietários.

Alternativas como, realização de rodízios, organização dos professores em relação ao tempo de alunos nos aparelhos, respeitando as repetições e as pausas para descanso ou mesmo a substituição de alguns exercícios por outros, não interferindo nos objetivos dos clientes, podem ser oferecidos pela academia para proporcionar maior eficiência e conforto.

Enfim, tornou-se pertinente a preocupação deste estudo com a organização do layout da academia, sendo que durante a elaboração do projeto, aspectos como áreas de circulação, segurança e espera, muitas vezes não são considerados, levando-se em conta apenas a conquista do maior número de clientes possível, demonstrando assim que, nem sempre quantidade é sinônimo de qualidade.

Vale ressaltar que, a NR-12 não foi estabelecida para disposição de equipamentos de uma academia de musculação. Portanto, através deste estudo, percebe-se a necessidade de um estudo mais aprofundado para estabelecimento de uma norma em concepção de academias.

Estas análises ergonômicas são sempre importantes de se enfatizar ao realizar qualquer tarefa, as chances de possíveis erros são bem menores e aspectos como saúde e segurança são sempre primordiais. Vale ressaltar que as normas de segurança e os fatores ambientais são de extrema importância. Assuntos como, conforto térmico,





# III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

medição de ruído e iluminação, devem ser tratados com alto grau de prioridade em trabalhos futuros relacionados ao ambiente de academias.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 8995-1: Iluminação de ambientes de trabalho: Parte 1 – Interior**. Rio de Janeiro. 2013. Disponível em: <[http://edsonjosen.dominiotemporario.com/doc/NBR%20ISO\\_CIE%208995\\_1.pdf](http://edsonjosen.dominiotemporario.com/doc/NBR%20ISO_CIE%208995_1.pdf)>. Acesso em: 28 Ago. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10152: Níveis de Ruído para conforto acústico**. Rio de Janeiro. 1992. Disponível em: <[http://www.vilavelha.es.gov.br/midia/paginas/NBR\\_10152-1987.pdf](http://www.vilavelha.es.gov.br/midia/paginas/NBR_10152-1987.pdf)>. Acesso em: 28 Ago. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR17: ergonomia**. Rio de Janeiro, 2007. 14 p. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr\\_17.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF8080812BE914E6012BEFBAD7064803/nr_17.pdf)>. Acesso em: 28 Ago. 2014.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NR12: Segurança no trabalho em máquinas e equipamentos**. Rio de Janeiro, 2007. 83 p. Disponível em: <<http://portal.mte.gov.br/data/file/8A7C816A4295EFDF0142FC261E820E2C/NR-12%20%28atualizada%202013%29%20II%20-%20%28sm%2010%20mes%29.pdf>>. Acesso em: 28 Ago. 2014.

IIDA, Itiro. **Ergonomia: projeto e produto**. São Paulo: Edgard Blucher, 2000.

MASSUCATO, Cleiton. **Análise da ergonomia dos aparelhos de musculação adutor-abdutores e aparelhos voadores (peck deck) existentes em academia de Capinzal, SC**. 16f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Educação Física) - Universidade Do Oeste De Santa Catarina UNOESC, Joaçaba, 2010. Disponível em: <<http://www.efdeportes.com>>. Acesso em: 28 Ago. 2014.

MELLO, Eduardo de Castro; SENZI, Neide. **Iluminação de academias ajuda na prática dos exercícios**. Disponível em: <[http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/iluminacao-de-academias-ajuda-na-pratica-dos-exercicios\\_9085\\_0\\_1](http://www.aecweb.com.br/cont/m/rev/iluminacao-de-academias-ajuda-na-pratica-dos-exercicios_9085_0_1)>. Acesso em: 15 set. 2014

PANERO, Julius; ZELNIK, Martin. **Las Dimensiones Humanas en Los Espacios Interiores- Estándares Antropométricos**. Ediciones G.Gili, México, 2001.





## III Simpósio de Engenharia de Produção

GESTÃO DE INFORMAÇÕES COMO APORTE DE COMPETITIVIDADE PARA ORGANIZAÇÕES PRODUTIVAS

PRADO, Luiz Mauricio Wendel. **A segurança do Trabalho nas instituições de ensino**. 2000. Disponível em: <<http://www.cipanet.com.br/revista/cipa249.htm>>. Acesso em: 10 set. 2014.

SILVA, Alessandro Lucas da; RENTES, Antônio Freitas. **Um modelo de projeto de layout para ambientes job shop com alta variedade de peças baseado nos conceitos da produção enxuta**. Revista Gestão & Produção, vol.19, n.3, São Carlos, 2012. Disponível em:<<http://www.scielo.br/>>. Acesso em: 21 set. 2014.

SILVEIRA, Luciene de Barros Rodrigues; SALUSTIANO, Eleine de Oliveira. **A importância da ergonomia nos estudos de tempos e movimentos**. P&D em Engenharia de Produção, Itajubá, v. 10, n. 1, p. 71-80, 2012. Disponível em: <<http://www.revista-ped.unifei.edu.br/documentos/V10N01/07-1611-V10-N1-2012.pdf>>. Acesso em: 19 set. 2014.

SOTO, José Manuel Gana. **Avaliação Ambiental de calor**. Revista Proteção, MPF publicações Ltda. Ed. 26. Novo Amburgo, RS. 1993.

