

Avaliação do conforto acústico e lumínico no processo de produção em uma indústria de sorvetes

Luciano Brito Rodrigues (UESB) – lucianobr@uesb.br

Nívio Batista Santana (UESB) – nivioobs@hotmail.com

Resumo: *Este trabalho avaliou as condições de conforto acústico e lumínico em uma indústria de sorvetes do interior do estado da Bahia. O estudo considerou a análise de variáveis ambientais no processo de produção, com observações in loco e utilização de instrumentos de medição. Constatou-se que a utilização de equipamentos de proteção individual e a promoção de adequações no sistema de iluminação da indústria permitirão um ambiente de trabalho mais propício à realização das tarefas. As sugestões apresentadas se forem corretamente observadas, poderão garantir a segurança e a saúde do trabalhador com efeitos na maximização da qualidade dos serviços por ele realizados.*

Palavras-chave: *Conforto acústico, Conforto lumínico, Indústria de sorvetes.*

1. INTRODUÇÃO

Um elemento que diferencia o setor de produção de alimentos de outros é o fato deste trabalhar com produtos que exigem tecnologias bastante específicas, uma vez que o alimento tem vida útil de curta duração, além de estar também sujeito aos imprevistos climáticos, da produção ao processamento, dependendo diretamente de controles de qualidade cada vez mais rigorosos (PROENÇA apud SANTANA, 1997). Os alimentos são produzidos segundo os cuidados estabelecidos pelas normas de higiene e boas práticas de fabricação – BPF, que são procedimentos e processos que visam garantir a segurança no processamento de alimentos, resultando em um produto seguro para o consumidor e de qualidade uniforme (VIALTA et al, 2002). As normas de BPF são ainda consideradas como elementos essenciais e primordiais para implantação do programa APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle – que é uma ferramenta de qualidade que visa a harmonização dos procedimentos de cada uma das etapas envolvidas no processo de produção alimentos (RODRIGUES et al, 2001). Estes excessivos cuidados dispensados à qualidade dos produtos por meio de ferramentas e procedimentos não são, por outro lado, observados em relação às condições de conforto e segurança dos trabalhadores destas indústrias. Porém a qualidade de uma empresa é obtida buscando-se excelência em todos os seus níveis, tanto nas questões voltadas ao controle de qualidade no processo produtivo, quanto às direcionadas aos cuidados atribuídos ao trabalhador, já que este desempenha um importante papel na busca deste objetivo (FEIGENBAUN apud LEMOS e PROENÇA, 2002).

Este trabalho avaliou as condições de conforto acústico e lumínico em uma indústria de sorvetes do interior do estado da Bahia. O estudo foi motivado por uma análise anterior dos riscos ocupacionais, a qual apontou a necessidade de avaliação destas variáveis ambientais nos diversos postos de trabalho identificados nesta indústria. Fez-se assim, a apreciação ergonômica do processo de produção, visando ter elementos para proposição de sugestões referentes ao conforto acústico e lumínico na empresa em questão.

2. CARACTERIZAÇÃO

A indústria de sorvetes estudada localiza-se em município do interior do estado da Bahia. Além de sorvetes, também são fabricados picolé, sacolé e gelo. Possui um turno de funcionamento das 8h00 às 18h00, com intervalo para refeições de 12h00 às 14h00 e um descanso semanal aos domingos.

Aos sábados é feita a limpeza geral e nesse dia nenhum produto é fabricado. A indústria funciona em um galpão adaptado de aproximadamente 200 m², com 4 m de pé direito. Possui janelas laterais, favorecendo a iluminação natural, que é predominante. Está em funcionamento há treze anos e emprega atualmente onze funcionários, sendo sete homens e quatro mulheres. Os produtos destinam-se ao mercado consumidor dos municípios do estado da Bahia. Uma das principais características desta indústria é a diversidade de tarefas desenvolvidas pelo mesmo funcionário, as quais envolvem produção, embalagem, armazenamento e distribuição dos produtos. Além destas são realizadas limpeza, lavagem, higienização e manutenção das máquinas, peças e do próprio ambiente de trabalho. Durante o verão a produção aumenta e o trabalho é bem acentuado, havendo uma queda proporcional durante o inverno. Seus produtos principais são sorvetes e picolés de diversos sabores.

3. O PROCESSO PRODUTIVO

Um levantamento preliminar dos riscos ocupacionais no processo produtivo da indústria apontou a necessidade da quantificação das condições de conforto lumínico e acústico, em função de sua evidência no local. As medições foram realizadas em vários momentos durante um dia de produção, sendo considerados os valores mais críticos registrados para cada tipo de variável, ou seja, o maior valor do nível de pressão sonora e o menor valor do nível de iluminamento. Para facilitar o estudo, dividiu-se o setor de produção em oito postos de trabalho onde, em cada um deles, foram realizadas as medições.

Posto 1: Fabricação de casquinhas

- Uma funcionária executa as atividades de preparar a massa e assa-la em máquina específica.

Posto 2: Fabricação de Chantilly

- Duas funcionárias se encarregam de misturar os ingredientes e agitá-los em uma batedeira.

Posto 3: Produção e embalagem de picolés

- Um funcionário é responsável por misturar os ingredientes, coloca-los em formas específicas e leva-los a máquina de congelamento. Após esta etapa, o produto é embalado em uma máquina, sendo necessário para isto o deslocamento de dois ou mais funcionários de outros postos.

Posto 4: Preparo de ingredientes

- Um funcionário é responsável por pesar e medir os ingredientes necessários para a fabricação dos produtos.

Posto 5: Produção de sorvetes

- Um funcionário se encarrega de misturar os ingredientes e agitá-los em máquinas batedeiras.

Posto 6: Limpeza

- Neste setor, uma funcionária é responsável por fazer a limpeza dos vasilhames e outros utensílios utilizados no processo produtivo.

Posto 7: Confeitaria

- Neste local são produzidos tortas e bolos destinados ao buffet da empresa ou a comercialização mediante encomenda. Duas funcionárias se encarregam desta função.

Posto 8: Câmara Fria

- Neste setor são armazenados os produtos prontos que posteriormente serão distribuídos no mercado consumidor. Somente dois funcionários têm acesso à câmara fria, cuja temperatura de trabalho é de -20°C. Não foram realizadas avaliações na câmara fria.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Conforto Acústico

O ruído pode ser definido fisicamente como um som de grande complexidade, resultante da superposição desarmônica de sons provenientes de várias fontes (FERNANDES 1999). Também é considerado uma mistura complexa de diversas vibrações ou ainda um estímulo auditivo que não contém informações úteis para o homem (IIDA, 1990). Os ruídos se forem significativos, interferem nas tarefas mentais complexas, mas podem atenuar os efeitos da monotonia em tarefas simples. A presença de ruídos no ambiente de trabalho pode provocar danos ao aparelho auditivo e até mesmo a surdez (LAVILLE apud TOMAZ et al, 2000). Os parâmetros utilizados para avaliação do nível de ruído estão na Norma Regulamentadora 15 – Atividades e Operações Insalubres que estabelece os limites de exposição em função da jornada de trabalho (BRASIL, 1978).

O ruído detectado foi do tipo contínuo ou intermitente, causado pelas máquinas utilizadas no processo de fabricação e embalagem dos produtos. As medições foram tomadas na fonte do ruído, na altura do ouvido do trabalhador, utilizando um decibelímetro digital MSL 1351C, marca Minipa, operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta. Observou-se ainda que os trabalhadores da indústria não utilizavam aparelhos de proteção auditiva. Os valores máximos registrados em cada setor estão apresentados na Tabela 1.

Posto de Trabalho	Ruído (dB)
Fabricação de Casquinha	76,3
Fabricação de Chantilly	76,3
Fabricação de Picolé	78
Preparo de Sorvete	80,5
Preparo dos ingredientes	78
Confeitaria	74,5
Limpeza	71,3

Tabela 1 - Valores dos níveis de ruído máximo em cada setor

Em todos os postos de trabalho, o nível de ruído não excedeu o limite estabelecido pela NR 15 para jornadas de trabalho de 8 horas diárias, cujo valor máximo permitido é de 85 decibéis (dB) para fins de insalubridade

4.2 Conforto Lumínico

As condições de iluminação de um ambiente interferem diretamente no mecanismo fisiológico da visão e também na musculatura que comanda os movimento dos olhos (IIDA, 1990). Em todos os locais de trabalho deve haver iluminação adequada, natural ou artificial, geral ou suplementar, apropriada à natureza da atividade. A iluminação geral deve ser uniformemente distribuída e difusa. A geral ou suplementar, deve ser projetada e instalada de forma a evitar ofuscamento, reflexos incômodos, sombras e contrastes excessivos. A Portaria nº 368, de 04 de setembro de 1997, que trata das Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, aborda critérios a serem observados no iluminação destes locais. Ela, por outro lado, não estabelece valores que devam ser observados e recomenda apenas que as dependências deverão dispor de iluminação natural e/ou artificial que possibilitem a realização das tarefas e não comprometam a higiene dos alimentos (BRASIL, 1997). A referida portaria estabelece ainda que as fontes de luz artificial que estejam suspensas ou

aplicadas e que se encontrem sobre a área de manipulação de alimentos, em qualquer das fases da produção, devem ser do tipo inoculo e estar protegidas contra rompimentos. Assim, a quantidade de luz necessária para execução de tarefas pode ser determinada conforme SANTOS e FIALHO (1997), que recomendam a utilização de normas técnicas aliadas às exigências das Normas Regulamentadoras.

Conforme a Norma Regulamentadora 17 – Ergonomia (BRASIL, 1990), os níveis de iluminamento a serem observados nos locais de trabalho, são os valores de iluminâncias estabelecidos na NBR 5413, norma brasileira registrada no Inmetro. Esta norma estabelece valores de iluminância para indústrias alimentícias em geral, não havendo, porém valores específicos para indústrias de sorvetes. Desta forma, considerando-se os valores estipulados para iluminância por classe de tarefas visuais, a indústria de sorvetes estudada pode ser considerada da classe B, onde a iluminação geral para as áreas de trabalho estabelece como valores mínimo, médio e máximo, 500 lux, 700 lux e 1000 lux, respectivamente. Estes valores são recomendados para tarefas com requisitos visuais normais e trabalhos médios em máquinas (ABNT, 1991). A norma ABNT estabelece que os valores recomendados não são rígidos quanto a iluminância, devendo ficar a cargo do projetista avançar ou não nos valores em função das condições do local/tarefa. Os manuais de APPCC indicam que os índices de iluminação para indústrias de alimentos devem obedecer aos valores de 540 lux nas áreas de inspeção; 220 lux nas áreas de trabalho; 110 lux nas outras áreas (SENAI, 2000).

Os menores níveis de iluminamento registrados nos postos de trabalho do setor de produção, estão apresentados na Tabela 2 e o procedimento de medição seguiu as recomendações prescritas na Norma Regulamentadora 17 (BRASIL, 1990), utilizando um luxímetro digital MLM 1331 da Minipa.

Posto de trabalho	Iluminância (lux)
Fabricação de Casquinha	96
Fabricação de Chantilly	119
Fabricação de Picolé	217
Preparo de Sorvete	200
Preparo dos ingredientes	110
Confeitaria	111
Limpeza	435

Tabela 2 - Valores da iluminância obtidos nos setores avaliados

O índice de iluminância foi a variável que apresentou maior divergência nos resultados entre os postos. Os valores variaram de 96 lux na fabricação da casquinha, até 435 lux na limpeza. Esta variação deve-se a utilização exclusiva da iluminação natural durante a maior parte do dia, sendo a iluminação artificial utilizada apenas quando considerado necessário. Os níveis mínimos de iluminamento observados nos locais de trabalho não estão de acordo com os valores estabelecidos na NBR 5413 e nem atendem as recomendações do manual de APPCC para produção de alimentos. Vale reforçar que uma iluminação incorreta, além de prejudicar a saúde do trabalhador, pode propiciar erros durante o processamento, o que irá interferir na qualidade do produto. Os maiores valores registrados para a iluminância não ultrapassaram os limites recomendados pelas normas.

5. CONCLUSÕES

As medições realizadas permitiram identificar as condições de conforto acústico e lumínico do ambiente de trabalho da indústria em estudo. No tocante ao nível de ruído, os valores obtidos estão

dentro dos padrões estabelecidos pela NR 15 para fins de insalubridade, porém, os mesmos caracterizam situação de desconforto acústico interferindo nas comunicações e causando irritações. O uso de protetores auriculares pelos funcionários que estão expostos ao ruído reduziria o desgaste e o desconforto causado por este agente.

Das duas variáveis ambientais analisadas, a lumínica é tratada em legislação específica para indústria de alimentos (BRASIL, 1997). Mesmo assim, a Portaria nº 368, de 04 de Setembro de 1997, não estabelece valores específicos que devam ser seguidos para esta variável. Para fins de atendimento à NR 17, deve-se observar a NBR 5413 da ABNT, mas as indicações dos manuais de APPCC, que são prioritariamente seguidos pelas indústrias de alimentos, recomendam valores menores do que aqueles explicitados na norma ABNT. Os valores registrados estavam abaixo dos recomendados em praticamente todos os postos de trabalho, com exceção do setor de limpeza.

Há necessidade de uma adequação do sistema de iluminação da indústria de forma que esta possa ter um ambiente de trabalho mais propício à realização das tarefas. Deve-se portanto elaborar um projeto para melhor distribuição da iluminação. Este projeto deve ser feito pensando não só nas suas condições ou adequações à legislação, mas também, na atividade a ser realizada, no tempo de permanência no posto de trabalho e, principalmente, nas características do trabalhador. Esses fatores se forem corretamente considerados, poderão garantir a segurança e a saúde do trabalhador com efeitos na maximização da qualidade dos serviços por ele realizados.

AGRADECIMENTOS

A Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, por meio da Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, pelo financiamento da pesquisa e de uma bolsa de Iniciação Científica.

REFERÊNCIAS

- ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5413: Iluminância de interiores**. Rio de Janeiro, RJ, 1991.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora 15 – Atividades e operações insalubres**. Portaria nº 3.214 de 08 de junho de 1978. Brasília, DF, 1978. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 20 agosto 2002.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora 17 – Ergonomia**. Portaria nº 3.751 de 23 Novembro de 1990. Brasília, DF, 1990. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 20 agosto 2002.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de fabricação para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos**. Portaria nº 368, de 04 de Setembro de 1997. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 30 setembro 2003.
- IIDA, I. **Ergonomia – produção e projeto**. Editora Edgard Blücher Ltda, São Paulo, SP, 1990. 465p.
- LEMONS, M.P.; PROENÇA, R.P.C. **Contribuições da ergonomia na melhoria da qualidade higiênico-sanitária de refeições coletivas: um estudo de caso**. Higiene Alimentar, v. 16, nº 99, ago. 2002. p. 29-34.
- FERNANDES, J.C. **Acústica e ruídos**. Apostila da Disciplina Acústica e Ruídos. Curso de Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho. Faculdade de Engenharia, Unesp, Bauru, SP, 1999.

- RODRIGUES, R.S.; SOUZA, M.L.; LEITÃO, M.F.F.; FURQUIM, M.F.G.; MAISTRO, L.C. **Proposta de modelo de capacitação do sistema APPCC no processamento de queijo prato.** Higiene Alimentar, v. 15, n. 83, abr. 2001. p. 21-31.
- SANTANA, A.M.C. **A abordagem ergonômica como proposta para melhoria do trabalho e produtividade em serviços de alimentação.** Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Curso de Pós-graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1997. Disponível em: <<http://www.eps.ufsc.br/disserta97/santana>>. Acesso em: 20 agosto 2002.
- SANTOS, N.; FIALHO, F.A.P. **Manual de análise ergonômica do trabalho.** Gênese Editora, 2ª Ed., 1997. 316p.
- SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial. **Elementos de apoio para o sistema APPCC.** 2ª Edição, Brasília, DF, 2000. 361p.
- TOMAZ, A.F.; RODRIGUES, C.L.P.; MÁSCULO, F.S. **Avaliação das condições ambientais e organização do trabalho do sub-setor de lanternagem de uma empresa de transporte urbano na cidade de João Pessoa.** Revista Principia, N° 8, Ano 4, 2000.
- VIALTA, A.; MORENO, I.; VALLE, J.L.E. **Boas práticas de fabricação, higienização e análise de perigos e pontos críticos de controle na indústria de laticínios: 1 – Requeijão.** Revista Indústria de Laticínios, Edição 37, Fonte Editora. São Paulo, SP, 2002. 8p. Disponível em: <<http://www.revistalaticinios.com.br>>. Acesso em: 10 fevereiro 2003.