

## MAPEAMENTO DOS RISCOS PRESENTES EM UMA INDÚSTRIA DE AÇÚCAR E ÁLCOOL

Jilvan Ribeiro da Silva, Claudinei de Lima, Laurimar de Freitas, Marlise Schoenhals, Franciele A. C. Follador, [francaovilla@yahoo.com](mailto:francaovilla@yahoo.com).

Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Curso de Tecnologia em Gestão Ambiental, Campo Mourão.

**Palavras-chave:** Ergonomia, mapa de risco.

**Resumo:** Este estudo foi realizado em uma usina de açúcar e álcool e objetivou a avaliação dos riscos provenientes das atividades dos trabalhadores do setor industrial. A metodologia de coleta de dados foi realizada em duas etapas com trabalhadores. A primeira etapa visual e sistemática e a segunda empregando a entrevista com os funcionários e posterior análise. Os resultados mostraram que apesar de treinamentos constantes na área de segurança do trabalho, os funcionários não percebiam os riscos ambientais aos quais os mesmos estavam expostos. O mapa de riscos permitiu reunir as informações necessárias para estabelecer o diagnóstico da situação de segurança no setor o que possibilitou levantar propostas para a minimização dos riscos à saúde do trabalhador.

### Introdução

O Brasil é o maior produtor de cana-de-açúcar do mundo, produzindo açúcares, álcoois combustíveis e industriais, aguardente, cera.

As indústrias sucroalcooleiras causam ao meio ambiente impactos negativos, como: queimadas, mau gerenciamento dos resíduos industriais (notadamente a vinhaça), inexistência de reservas florestais, mau uso da água, entre outros (ANDRADE e DINIZ, 2007).

Com o crescimento do setor canavieiro e a implantação de novas usinas, ocorreu um grande salto na produção e os riscos de acidentes aumentaram. Parte desses riscos está ligada com a inexperiência de colaboradores e falta de treinamentos. Diante destes problemas é clara a preocupação com os trabalhadores, com a produção industrial, com patrimônio da empresa e do meio ambiental.

A ergonomia tem como objetivo a adaptação do trabalho ao homem, opondo-se a visão da *Human Factors* de adaptação do homem a sua profissão (WISNER, 2004). De acordo com Ferreira *et al.* (1993), a ergonomia interessa-se pelo estudo dos aspectos presentes na situação de trabalho não de forma isolada, mas em sua relação com um determinado tipo de fazer.

A análise Ergonômica do Trabalho (AET) é uma metodologia que possibilita através do ponto de vista da atividade, compreender e correlacionar os determinantes das situações de trabalho com as suas conseqüências para os trabalhadores e para o sistema de produção

(GUÉRIN *et al.*, 2001). Seus resultados permitem ajudar na concepção efetiva dos meios materiais, organizacionais e de formação, auxiliando o alcance dos objetivos planejados, com a preservação do estado físico, psíquico e vida social do trabalhador (BALBINOTTI, 2003).

Numa indústria é necessário prever e planejar as ações emergenciais e poder enfrentá-los de maneira mais adequada, evitando-se improvisos, também através de um planejamento prévio para o domínio das conseqüências de situações acidentais.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as condições de segurança, através da identificação dos riscos ocupacionais em uma usina de açúcar e álcool e confeccionar os mapas de risco referente a cada setor de forma a conscientizar os colaboradores do potencial de riscos que o setor pode lhe proporcionar.

## **Materiais e Métodos**

A indústria de açúcar e álcool estudada está em funcionamento há vinte e três anos e emprega em torno de 80 funcionários diretamente e aproximadamente três mil funcionários trabalhando indiretamente, como exemplo lavoura e corte de cana e localiza-se no centro oeste do Estado do Paraná. Funciona 24 horas por dia em 3 turnos com intervalo para descanso e refeições de 1 hora. As folgas são de um dia de descanso para cada cinco dias trabalhados.

Os produtos fabricados são destinados ao mercado interno como o álcool e o açúcar cristal e ao mercado externo apenas o álcool neutro e o açúcar VHP, totalizando uma produção média por safra de 40 milhões de litros de álcool e 60 mil toneladas de açúcar.

Foram avaliadas as condições de saúde e segurança no trabalho, identificando os riscos ocupacionais e confeccionando um mapa de risco para cada setor seguindo as principais recomendações contidas na Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994 (BRASIL, 2002), de modo a oferecer informações dos riscos ambiental provenientes do setor.

Para realizar o levantamento dos riscos de acidentes do trabalho foram adotadas duas técnicas de coletas de dados que foram: a observação direta ou sistemática das atividades através de visitas na área do estudo, fotografias e entrevistas com alguns colaboradores, tendo como base as Normas Regulamentadoras de Segurança do Trabalho 5, 9, 13 e 17, do Ministério do Trabalho (BRASIL, 2002).

Os riscos foram indicados através de um círculo cujo tamanho indica a intensidade e cuja cor corresponde ao tipo identificado, sendo Risco Físico representado pela cor verde, Risco Químico pela cor vermelho, Risco Biológico cor marrom, Risco Ergonômico pela cor amarelo e Risco Mecânico ou de Acidente pela cor Azul. O número dentro do círculo refere-se a quantidade de funcionários do setor.

## Resultados e Discussão

### Descrição das atividades

A figura 01 apresenta o processo de produção do açúcar e do álcool, que é dividido em vários setores, para facilitar a amostragem dos dados dividiu-se o processo em dez setores de trabalho onde, foram realizadas as análises em cada um.

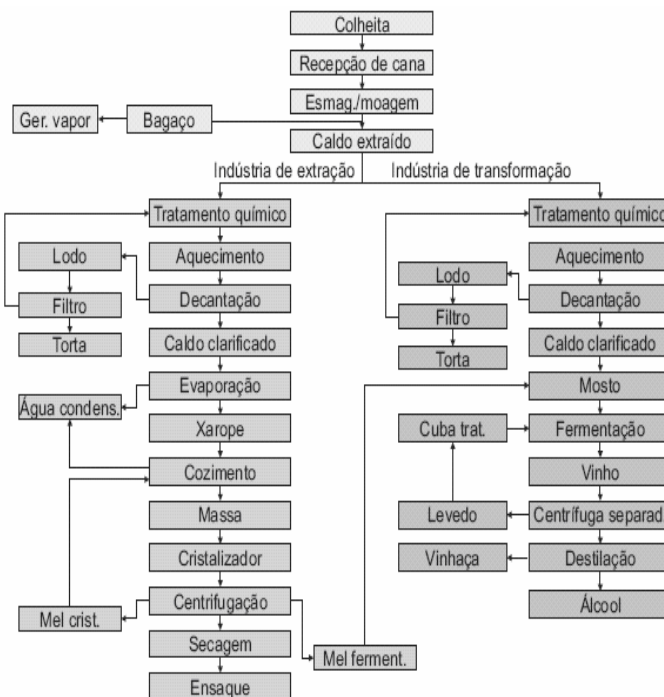
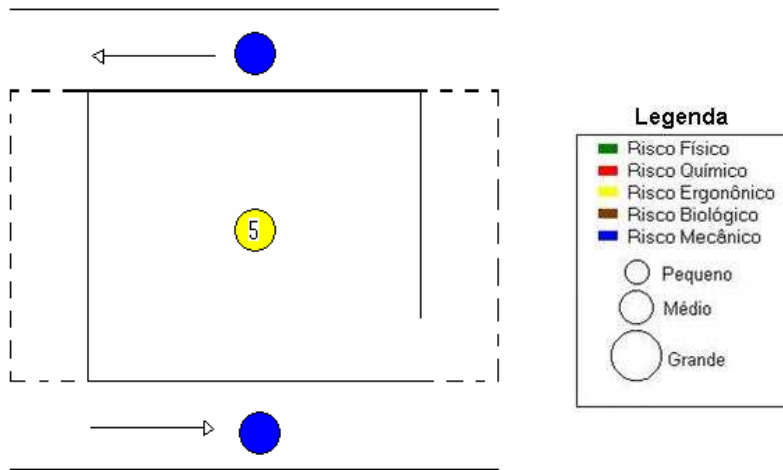


Figura 01 - Fluxograma do Processo de Fabricação do Açúcar e do Álcool

### Setor 1: Balança e Faturamento

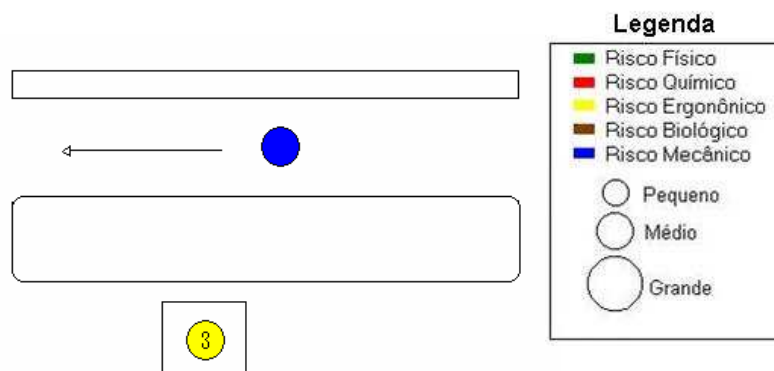
Neste setor há dois funcionários que trabalham com computadores simultaneamente. Suas atividades consistem em pesar os caminhões canavieiros na entrada e na saída da usina, e também os caminhões que retiram os produtos finais, açúcar e álcool, e manufatura das notas fiscais dos produtos. Constatou-se a ocorrência de risco ergonômico devido a posturas inadequadas durante o trabalho, risco de algumas doenças, ambos causados pelo trabalho repetitivo. Esta é uma atividade requer grande concentração, chegando a ser desgastante em certos momentos. Na Figura 2 é apresentado o respectivo mapa de risco para esta atividade.



**Figura 2 - Mapa de risco referente ao setor Balança e Faturamento.**

*Setor 2: Guindaste da mesa alimentadora*

Esta atividade é executada por um funcionário que opera um guindaste tipo hilo para o descarregamento da carga de cana-de-açúcar dos caminhões canavieiros diretamente na mesa alimentadora. Neste setor há um desconforto térmico e risco de choque elétrico, ambos causados pelo painel do controle do guindaste, como a uma cabine de controle, mas a não ventilação. Na Figura 3 é apresentado o mapa de risco do setor.

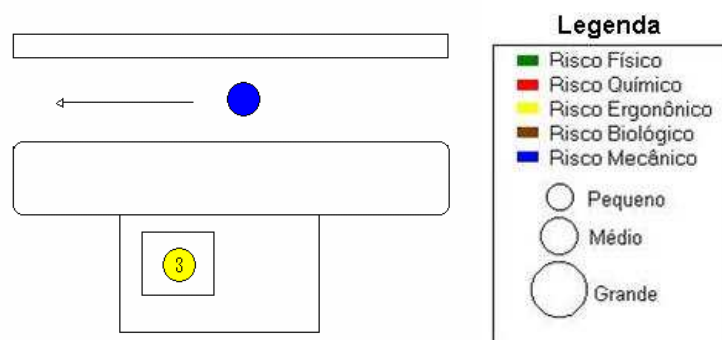


**Figura 3 - Mapa de risco referente à descarga da cana na mesa alimentadora.**

*Setor 3: Guindaste do barracão*

Esta atividade é realizada por apenas um funcionário, que opera um guindaste que é usado para o tombamento da carga de cana-de-açúcar do caminhão para um barracão utilizado para a estocagem. Observou-se

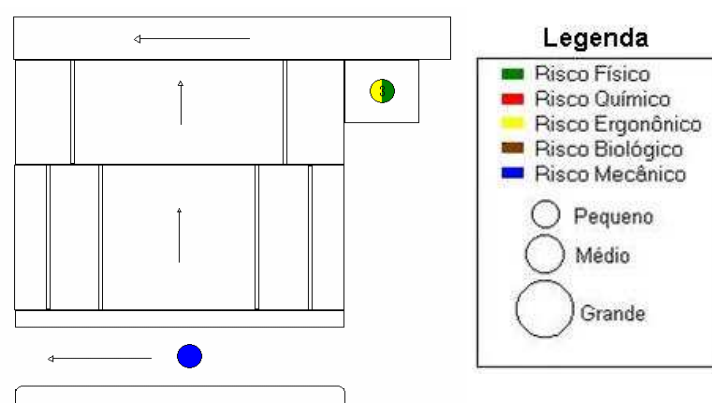
também o risco de queda de pedaços de cana-de-açúcar devido ao tombamento da carga, pois não a uma distância segura do funcionário e não a nenhuma proteção para o mesmo. Na Figura 4 é apresentado o mapa de risco do setor.



**Figura 4 - Mapa de risco do hilo moto-cana da cana para estocagem.**

#### *Setor 4: Mesa alimentadora*

Essa atividade um operador controla duas esteiras metálicas de 30 e 40 graus de inclinação que recebe a cana-de-açúcar dos caminhões canavieiros que são descarregados pelo guindaste, em seguida é transporta para outra esteira metálica de cana-de-açúcar para o tritramento. Neste local não há ventilação e o operador fica exposto a altas temperaturas em dias de calor e em baixas temperaturas em dias de frio, pois não há isolamentos térmicos na cabine de operação e constatou-se a entrada de poeiras decorrente o tombamento da carga de cana-de-açúcar na mesa alimentadora. Na Figura 5 é apresentado o mapa de risco do setor.



**Figura 5 - Mapa de risco do setor de alimentação do processo**

### Setor 5: Extração do caldo

A atividade neste setor, em sua primeira etapa (Figura 6a), é realizada por um funcionário e consiste na operação das turbinas a vapor que são utilizadas para o funcionamento do picador e desfibradores e também no funcionamento dos rolos esmagadores da moenda de cana-de-açúcar. Na segunda etapa (Figura 6b), que é do esmagamento da cana-de-açúcar trabalha dois funcionários, um opera a moenda e outro auxilia. O operador se preocupa apenas com a eficiência da extração. Foram caracterizados nestes setores os seguintes risco: alguns equipamentos como as turbinas a vapor causam ruídos durante seu funcionamento provocando desconforto ao trabalhador do setor; também a risco de queda devido ao piso escorregadio na hora da limpeza antes de encerrar a jornada de trabalho; verificou-se o risco de queimaduras provenientes de tubulações de vapor sem isolante térmico.

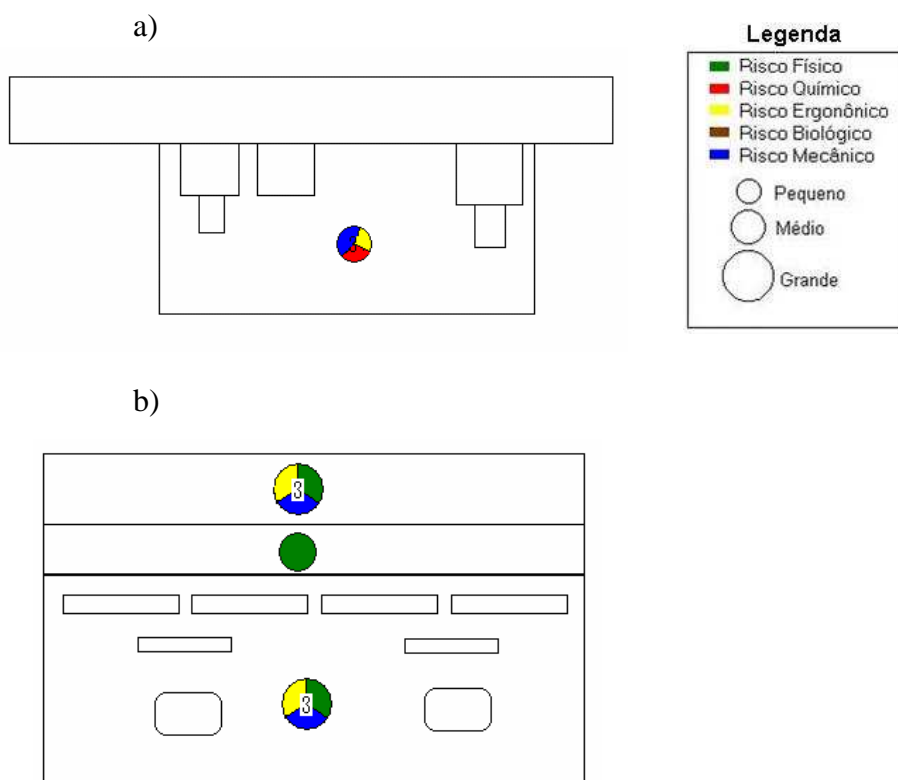
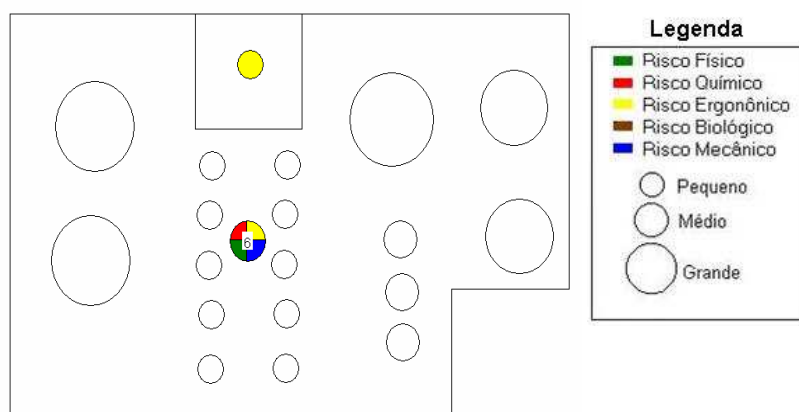


Figura 6 - a) Mapa de risco do setor de Turbina a vapor. b) Mapa de risco do setor de Moagem.

### Setor 6: Evaporação (Tratamento de caldo)

A atividade neste setor é realizada por dois funcionários e consiste em controlar e monitorar a vazão do caldo de entrada dos evaporadores e aquecedores através de um controlador digital a verificação da pressão de

vapor da calandra dos mesmos através de manômetros analógicos. A operação é de forma manual e consiste na manipulação de válvulas de várias polegadas. O caldo é evaporado (xarope) e posteriormente armazenado em tanques de metal denominado de caixa de xarope. Em seguida levado através de tubulações para os cozedores de açúcares que sofreram a cristalização para a transformação de açúcar. Os funcionários manipulam as válvulas dos evaporadores em contato direto das mãos sendo que o mesmo encontra-se superaquecido devido à passagem de vapor percebendo-se desconforto térmico e risco de queimaduras. Observou-se um nível muito elevado da temperatura devido à falta de mantas isolantes envolvendo as tubulações de vapor e os evaporadores. Constatou-se a ocorrência de risco ergonômico devido à exigência de posturas inadequadas durante o manuseio de embalagem de soda caustica de 25 Kg que são utilizadas para a limpeza dos evaporadores/aquecedores, além de uma atividade física intensa para levantamento e transporte manual. Esta é uma atividade desgastante em certos momentos, pois além do esforço físico o trabalhador tem que subir em uma escada com vários degraus, pois os evaporadores estão instalados no segundo andar do parque industrial da empresa. Observou-se também o risco de queda livre, devido à falta de corrimão e pisos de segurança para o manuseio das válvulas, pois se encontram suspensas em locais de difícil acesso. Na Figura 7 é apresentado o mapa de risco do setor.

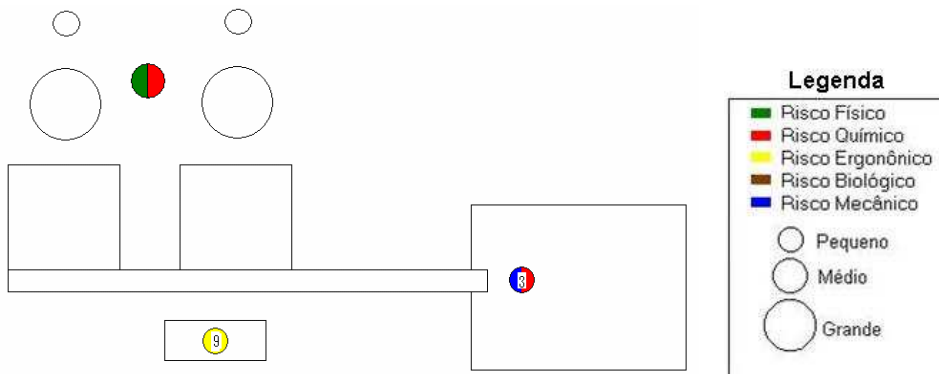


**Figura 7 - Mapa de risco do setor de evaporação**

#### *Setor 7: Geração de vapor e pátio de bagaço*

Neste setor dois funcionários operam duas cadeiras de combustão de bagaço de cana-de-açúcar, que são utilizadas na geração de vapor, para a utilização nos processos de produção. No pátio trabalha um funcionário na operação de uma pá carregadeira onde o mesmo faz leiras de bagaços para o armazenamento, para usar quando a usina não estiver moendo, gerando bagaço para a queima. Foram caracterizados neste setor (Figura 8),

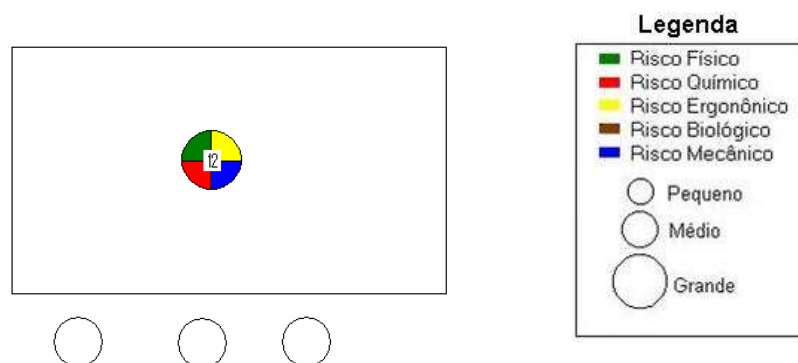
esforços físicos de alta intensidade observando a necessidade de colocar lenha nas caldeiras para a combustão (só quando não a bagaço para queima) e postura inadequada do operador em período longo.



**Figura 8 - Mapa de risco do setor de geração de vapor e pátio de bagaço.**

#### *Setor 8: Fabricação do açúcar*

Neste setor, trabalha apenas dois funcionários que são responsáveis pela fabricação do açúcar que é feito por cozedores a vácuo. Consiste na concentração da sacarose em cristais de açúcares, através de cozimento a vapor. Observou-se o risco de queda devido ao piso escorregadio; risco ergonômico devido a posturas inadequadas; constatou-se grande intensidade de ruído devido o funcionamento de uma centrífuga de açúcar, que funciona em alta rotação e também o risco de queimaduras devido à falta de isolamento térmico de tubulações de vapor como esta apresentado no mapa de risco na Figura 9.



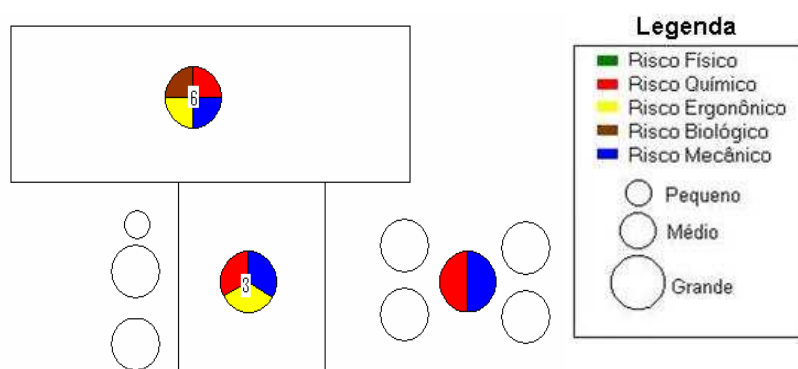
**Figura 9 - Mapa de risco do setor fabrica de açúcar.**

#### *Setor 9: Fabricação do álcool*

No setor de fabricação que é dividido em duas etapas: de fermentação e destilação, sendo que na fermentação o operador controla o



fluxo de caldo que é chegado pela tubulação nas dornas e acompanha a evolução do fermento na fermentação do caldo. A atividade física como o levantamento e transporte manual de caixas contendo os produtos químicos exigem concentração, portanto riscos químicos e ergonômicos foram identificados neste setor e também de riscos biológicos (Figura 10).

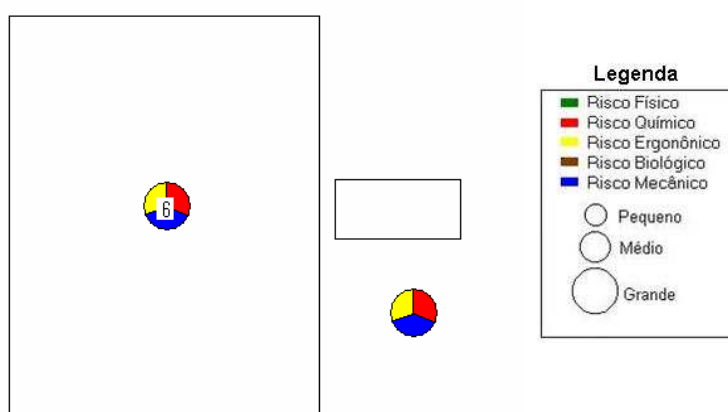


**Figura 10 - Mapa de risco do setor da fábrica de álcool.**

#### *Setor 10: Armazenamento de açúcar*

Neste setor, como o próprio nome diz, trata-se da estocagem do açúcar antes de ser fornecido ao consumidor.

Trabalham dois funcionários responsáveis pela organização, armazenagem e estocagem do açúcar no barracão. Nestas atividades foram caracterizados os riscos físicos e químicos devido a movimentação de uma máquina dentro do armazém e também o risco ergonômico devido postura inadequada e excesso de levantamento de peso como mostra figura 11.



**Figura 11 - Mapa de risco do setor de armazenamento**

## Conclusões

Após a avaliação realizada na usina quanto aos riscos apontados, concluiu-se que há necessidade urgente de se tomar medidas adequadas de segurança dos funcionários. Também condições de conforto e segurança nos ambientes de trabalho que devem receber a mesma importância que é dada a qualidade dos produtos fabricados, podendo inclusive servir de base para as indústrias sucroalcooleiras.

A análise possibilitou evidenciar variáveis diversas presentes na situação de trabalho que se interrelacionam e influenciam a forma como as atividades são realizadas pelos trabalhadores.

É importante ressaltar que qualquer gasto com segurança representa um investimento na qualidade de vida do trabalhador e na sua capacidade produtiva e que tais investimentos evitarão possíveis gastos com indenizações e transtornos para a empresa.

## Referências

- Andrade, J.M.F. Diniz, K.M. *Impactos Ambientais da Agroindústria da Cana-de-açúcar: Subsídios para a Gestão*. Piracicaba-SP. 2007.
- Balbinotti, G. *Ergonomia como Princípio e Prática nas Empresas*. Curitiba: Genesis, 2003.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. *Portaria nº 25, de 29 de dezembro de 1994*. Brasília, DF, 1994. Disponível em: <<http://www.mte.gov.br>>. Acesso em: 20 agosto 2002.
- Ferreira, L. L., Maciel, R. H., Paraguay, A. I. *A Contribuição da Ergonomia*. In: Isto é Trabalho de Gente? Vida, Doença e Trabalho no Brasil. Buschinelli J. T., Rocha, L. E., Rigotto, R. M. (org). São Paulo: Vozes, 1993.
- Guérin, F.; Laville, A.; Daniellou, F.; Duraffourg J.; Kerguelen, A. *Compreender o Trabalho para Transformá-lo – A Prática da Ergonomia*. São Paulo: Edgard Blücher, 2001.
- Wisner, A. *Questões epistemológicas em ergonomia e em análise do trabalho*. In: Daniellou, F. A ergonomia em busca de seus princípios: debates epistemológicos. São Paulo: Edgar Blutcher, 2004.