

**UNIRV – UNIVERSIDADE DE RIO VERDE
FACULDADE ENGENHARIA MECÂNICA**

**ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS EM UMA USINA
SUCROALCOOLEIRA NO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA DE GOIÁS-GO**

FRANKLIN MATIAS DA SILVA

Orientador: PROF.º Ms FAUSTO RODRIGUES DE AMORIM

**RIO VERDE – GOIÁS
2015**

ANÁLISE DOS RISCOS AMBIENTAIS EM UMA USINA SUCROALCOOLEIRA NO MUNICÍPIO DE SANTA HELENA DE GOIÁS-GO

Franklin Matias da Silva¹

Fausto Rodrigues de Amorim²

Resumo

O Brasil, nos últimos anos se destacou como maior produtor mundial de cana-de-açúcar, álcool e açúcar. Com o crescimento deste setor, houve um grande aumento de vários tipos de riscos ambientais, são eles os agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes. O presente trabalho teve como objetivo analisar os riscos ambientais no setor de tratamento de caldo de uma usina sucroalcooleira e posteriormente a realização do mapa de risco do ambiente. Para realização deste estudo foram realizadas visitas, avaliações e medições dos riscos encontrados por um período de seis meses. Para o agente físico ruído, foram encontrados valores de 98,0; 68,4 e 89,4 dB(A) para os ambientes pré-evaporador, sala de operação e decantador respectivamente. Para o agente físico calor, foram encontrados os valores de 34,2; 31,7 e 30,51 IBUTG para a sala de operações. Os riscos de umidade, ergonomia e de acidente foram avaliados qualitativamente. Dessa forma, pode-se concluir que o risco calor está acima do limite e em grau elevado na sala de operações. O risco ruído também está acima dos limites de tolerância em todo setor e em grau elevado, exceto na sala de operações. O risco ergonômico, acidente e umidade foram considerados com grau de risco leve.

Palavras-chave: Segurança do trabalho; Mapa de risco; Cana de açúcar.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, nos últimos anos se destacou como o maior produtor mundial de cana-de-açúcar, álcool e açúcar. A fundação do Programa Nacional do Álcool – PROÁLCOOL criado em 1975 e com a crescente aplicação em carros com motores flexíveis a partir de 2003 foram um entre vários dos fatores que ajudaram a estimular ainda mais a produção de cana (MARQUES, 2012).

Ao observar o setor sucroalcooleiro, considera-se que o avanço da produção de cana-de-açúcar, vem acompanhado não só pelo número de usinas, volume de produção, área plantada, mas também de produtividade (ALVES, 2009). O estado de Goiás, mediante o seu desempenho nacional atingiu em 2012/2013 o ranking de 2º maior produtor de cana-de-açúcar, atrás apenas do estado de São Paulo (MEURER et al, 2015)

¹ Aluno do Curso de Graduação *Lato Sensu* em Engenharia Mecânica.

² Professor da Universidade de Rio Verde – Orientador.

Em particular com o crescimento do setor sucroalcooleiro, ocorreu um grande salto na produção e conseqüentemente os riscos de acidentes aumentaram. Partes desses riscos estão associadas 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 (SILVA, 2009).

Segundo Penatti, 2012, os riscos ambientais estão presentes em todas as atividades humanas, inclusive nas atividades profissionais em diferentes ambientes de trabalho. Em relação ao ambiente de trabalho, os riscos ambientais são aqueles causados por agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos ou de acidentes que podem possuir a capacidade de causar danos à saúde dos trabalhadores em função de sua natureza, concentração, intensidade ou tempo de exposição.

Segundo Oliveira, 2008, para a especificação dos riscos ambientais, são considerados a função em que o trabalhador desempenha na instituição e as condições de trabalho a que está submetido. O risco biológico advém da exposição a vírus, bactérias, protozoários, fungos, parasitas e bacilos; o risco físico, de radiações ionizantes e não ionizantes, ruídos, vibrações, frio, calor, pressões anormais e umidade; o risco químico, a substâncias, compostos ou produtos químicos, gases, vapores, neblinas, névoas, fumos e poeiras; o risco ergonômico é proveniente do esforço físico intenso, levantamento e transporte manual de peso, exigência de postura inadequada, trabalho em turno e noturno, jornadas de trabalho prolongadas, monotonia e repetitividade, imposição de ritmo excessivo, controle rígido de produtividade e outras situações causadoras de estresse físico e/ou psíquico (OLIVEIRA, 2008).

A necessidade de amenizar os riscos de acidentes, que é um dos grandes desafios ao homem, se tornou um fato crescente no Brasil. Isto tem sucedido devido a relevantes mudanças de pensamento da classe trabalhadora, da ação constante dos órgãos fiscalizadores oficiais e principalmente pela preocupação em aliar a atividade produtiva com a qualidade de vida dos trabalhadores (CARDELLA, 1999).

O presente trabalho teve por objetivo a realização da análise das condições de segurança, através da identificação dos riscos ambientais que os trabalhadores estão expostos em uma usina sucroalcooleira no município de Santa Helena de Goiás. Teve como objetivo também a posterior elaboração de um mapa de risco do setor de tratamento de caldo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Construção do mapa de risco

De acordo com a Segplan, 2013, a Portaria nº 05, de 17 de agosto de 1992, do Ministério do Trabalho e Emprego, o desenvolvimento do Mapa de Riscos é obrigatório para empresas com grau de risco e número de empregados que exijam a constituição de uma Comissão Interna de Prevenção de Acidentes. O Mapa de Riscos é a exposição gráfica dos riscos de acidentes nos diversos recintos de trabalho, relativo ou não ao processo produtivo, devendo ser colocados em lugares acessíveis e de fácil visualização no local de trabalho, com o propósito de informar e orientar todos os que ali atuam e outros que, eventualmente, transitem pelo local. No Mapa de Riscos, os círculos de cores e tamanhos distintos expõem os locais e os fatores que podem gerar situações de risco em função da presença de agentes físicos, químicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes (SEGPLAN, 2013).

De acordo com a Portaria nº 25, o Mapa de Riscos deve ser criado pela CIPA, com a participação dos trabalhadores incluídos no processo produtivo e com o acompanhamento do Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) do estabelecimento, quando houver. É considerada indispensável à colaboração dos trabalhadores expostos ao risco (SANTOS, 2012).

De acordo com Santos, 2012, o mapeamento permite o aprimoramento de uma atitude mais cautelosa por parte dos colaboradores diante dos perigos identificados e graficamente sinalizados. Desse modo, auxilia com a distinção e/ou controle dos riscos encontrados. O Mapa de Risco é um modelo participativo dotado de soluções práticas que visam distinção e/ou controle de riscos e a melhoria do recinto e das condições de trabalho. A adoção desta medida favorece trabalhadores (com a proteção da vida, da saúde e da capacidade profissional) e empregadores (com a redução do absenteísmo, aumento da produtividade). Ganha também o País, com a redução de gastos do sistema previdenciário em virtude da aposentadoria precoce por invalidez, por exemplo.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

A usina, objeto deste estudo, está em funcionamento desde 2013 e emprega 144 funcionários diretamente. Em seu período de safra a unidade tem uma moagem em torno de 1.100.715 toneladas de cana-de-açúcar, produzindo em média de 40 milhões de litros de álcool anidro e 60 milhões de litros de álcool hidratado. A unidade tem um funcionamento de 24 horas por dia no período de safra e 8 horas durante a entressafra.

Para o desenvolvimento deste trabalho, foi realizado um estudo de caso especificamente no setor de tratamento de caldo, sendo que as visitas e avaliações foram semanais durante um período de seis meses. Foram analisados os riscos físicos, químicos, ergonômicos, biológicos e de acidentes aos quais os trabalhadores estão expostos no referido setor.

Para a identificação dos riscos ambientais foi realizada análise quali-quantitativa no ambiente de trabalho. Para a análise qualitativa foi considerado a estrutura do setor, o processo de trabalho e os equipamentos da empresa. Nessa avaliação seguiu-se o modelo sugerido pelo guia BS 8800:1996 (BRITISH STANDARD INSTITUTION-BSI, 1996), no qual foi citado também por Lapa (2006), conforme a tabela 1 a seguir:

TABELA 1 – Modelo para de Estimativa de Risco.

PROBABILIDADE	CONSEQUÊNCIAS		
	Levemente prejudicial	Prejudicial	Extremamente prejudicial
Altamente improvável	Risco trivial	Risco tolerável	Risco moderado
Improvável	Risco tolerável	Risco moderado	Risco substancial
Provável	Risco moderado	Risco substancial	Risco intolerável

Fonte: Guia BS 8800:1996 (Lapa, 2006).

A análise quantitativa foi realizada utilizando dois instrumentos de medição. O primeiro medidor de Stress térmico marca INSTRUTHERM, modelo TGD-300, cuja faixa de operação é de -5 a 100 °C. O segundo é um decibelímetro (sound level meter) marca INSTRUTHERM, modelo Dec-5000 com escala de operação de 30 a 130 dB e operado no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (SLOW), de acordo com os critérios estabelecidos pela Norma Regulamentadora - NR15.

Após o levantamento dos dados, foi elaborado um quadro comparativo com as legislações pertinentes e posteriormente foi montado um mapa de risco inserido no layout da área industrial do setor de tratamento de caldo da empresa, objeto do estudo. Neste gráfico, os riscos foram indicados através de círculos cujo tamanho indica a intensidade do risco e cuja cor corresponde ao tipo de risco identificado. De acordo com a Segplan, 2013, o risco físico é representado pela cor verde, risco químico pela cor

vermelha, risco biológico cor marrom, risco ergonômico pela cor amarelo e risco mecânico ou de acidente pela cor azul.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

De acordo com as avaliações realizadas foram identificados no setor de trabalho os seguintes riscos: Físicos, Ergonômicos e de Acidentes. Cada um deles foi avaliado individualmente considerando o seu grau de significância, de acordo com a tabela 1, modelo proposto pelo Guia BS 8800:1996.

4.1 Riscos Físicos

Para os riscos físicos foram encontrados três agentes de risco: o ruído, calor e a umidade.

4.1.1 Ruído

O fato de existir máquinas, motores e vasos de pressão no setor de estudo a tabela 2 abaixo, mostra o nível de ruído em cada área de trabalho. O ruído foi considerado de acordo com a tabela 1 um risco substancial, por ser prejudicial ao trabalhador e provável a sua ocorrência. Valores foram obtidos na medição realizada com o decibelímetro Dec-5000 INSTRUTHERM.

TABELA 2 – Nível de Pressão Sonora no setor de Tratamento de Caldo.

ÁREA DE TRABALHO	NÍVEL DE PRESSÃO SONORA “dB”
Pré-Evaporador	98,0
Sala de Operação	68,4
Decantador de Caldo	89,4

Fonte: Própria.

4.1.2 Calor

De acordo com o Anexo N° 3 da Norma Regulamentadora 15, a avaliação de ser realizada através do “Índice de Bulbo Úmido – Termômetro de Globo (IBUTG)” que são definidas pelas seguintes equações:

- Ambientes internos ou externos sem carga solar:

$$\text{IBUTG} = 0,7\text{tbn} + 0,3\text{tg}$$

- Ambientes externos com carga solar

$$\text{IBUTG} = 0,7\text{tbn} + 0,1\text{tbs} + 0,2\text{tg}$$

Onde:

Tbn = Temperatura de bulbo úmido natural

Tg = Temperatura de globo

Tbs = Temperatura de Bulbo Seco

De acordo com a Norma Regulamentadora 15 devem usar os seguintes aparelhos: termômetro de bulbo úmido natural, termômetro de globo e termômetro de mercúrio comum.

Considerando o fato de que a sala de operação não possui carga solar. Foi realizada três medições em dias aleatórios e coletado o maior valor obtidos no dia da medição. A exposição ao calor na sala de operação foi considerada um risco substancial, por ser prejudicial e provável sua ocorrência. Foi utilizado um medidor de Stress Térmico modelo TGD-300 da marca INSTRUTHERM, para obtenção dos resultados. A tabela 3 refere-se aos valores obtidos na medição.

TABELA 3 – Índice de Bulbo Úmido - Termômetro de Globo.

	1° Dia	2° Dia	3° Dia
Tbn	30,8	28,0	29,1
Tg	42,4	40,4	33,8
IBUTG	34,28	31,72	30,51

Fonte: Própria.

Com a quantificação do Stress Térmico na sala de operação, o risco pode ser qualificado de acordo com a tabela 1, como risco substancial, por ser provável a ocorrência e prejudicial ao trabalhador.

4.1.3 Umidade

A utilização da bomba de hidrojateamento é realizada uma vez por mês, e nesse período o funcionário fica exposto à umidade por um período de duas horas.

De acordo com a observação no setor à umidade foi considerado de acordo com a Tabela 1, um risco moderado, pois é levemente prejudicial e provável sua probabilidade de ocorrência.

4.2 Riscos Ergonômicos

Segundo a Norma Regulamentadora N° 17, sempre que o trabalho é realizado na posição sentada, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para tal posição.

Para o risco ergonômico foi encontrado apenas um agente no qual o trabalhador esta exposto: postura inadequada. Na sala de operação o funcionário tem a escolha de ficar sentado operando manualmente o setor ou deixar o processo no modo automático. Esse risco foi considerado de acordo com a Tabela 1, um risco moderado, devido a improvável probabilidade de ocorrência e prejudicial.

4.3 Riscos de Acidentes

Para os riscos de acidentes foram determinados alguns fatores tais como: pisos, escadas e o manuseio da bomba de hidrojateamento. O setor possui diversas escadas e pisos de grades, onde que por falta de atenção o colaborador pode vir a se acidentar. O manuseio inadequado da bomba de hidrojateamento e a falta de treinamento do funcionário pode causar algum dano ao trabalhador. De acordo com a Tabela 1, os riscos foram considerados, um risco moderado, com a improvável probabilidade de ocorrência e por ser prejudicial ao trabalhador.

4.4 Análises dos Riscos Ambientais

A partir dos resultados obtidos foi elaborada a Tabela 4, a seguir, onde foram estabelecidos os resultados dos riscos ambientais encontrados no setor de tratamento de caldo, objeto deste estudo.

TABELA 4 – Análise dos Riscos ambientais no setor de tratamento de caldo.

Risco	Agente	Local	Fonte	Nível de ação	Meio de Propagação	Técnica de Medição	Intensidade
Físico	Ruído	Pré-evaporadores	Motores e Vasos de pressão	“A” Limite de tolerância a 85 dB “A”	Ar	Nível de pressão sonora	98,2 dB (A)
Físico	Umidade	Pré-evaporadores	Aquecedor e Bomba de hidro jateamento	Treinamento operacional especializado	Contato	Qualitativa	-
Físico	Calor	Sala de operação	Válvula de vapor (ao lado da sala)	Limite de exposição ao calor	Condutividade térmica	IBUTG	34,28
Físico	Ruído	Sala de operação	Motores e vasos de pressão	Limite de tolerância a 85 dB “A”	Ar	Nível de pressão sonora	68,4 dB (A)
Físico	Ruído	Decantador de caldo	Motores e máquinas	Limite de tolerância a 85 dB “A”	Ar	Nível de pressão sonora	89,1 dB (A)
Ergonômico	Postura	Sala de operação	Exigência de Postura Inadequada	NR-17	-	Qualitativa	-
Acidentes	Bomba de hidro jateamento	Pré-evaporadores	Aquecedor e pré-evaporador	Treinamento operacional especializado	Contato	Qualitativa	-
Acidentes	Queda	Pré-evaporadores	Escadas e pisos	Atenção	Defeito na fonte	Qualitativa	-
Acidentes	Queda	Decantador de caldo	Escadas e pisos	Atenção	Defeito na fonte	Qualitativa	-

Fonte: Própria.

Com base nos resultados das análises obtidas, podemos constatar que os riscos prejudiciais à saúde do trabalhador estão relacionados principalmente ao risco físico que são à exposição contínua ao ruído e o calor da sala de operação.

4.5 Exposição contínua ao ruído

Segundo a Norma Regulamentadora 15, o ruído contínuo ou intermitente não deve exceder ao limite de tolerância relacionado ao tempo de exposição aos níveis de pressão sonora. A tabela 5 a seguir do anexo nº 1 da NR 15, expõem os limites determinados.

TABELA 5 – Limite de Tolerância para Ruído Contínuo.

Nível de Pressão Sonora-NPS dB(A)	Máxima exposição diária Permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas e 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas e 40 minutos
94	2 horas e 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora e 45 minutos
98	1 hora e 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Fonte: Anexo N° 1 da Norma Regulamentadora N° 15.

De acordo com as análises obtidas podemos constatar que a exposição dos trabalhadores da área do Pré-Evaporador e do Decantador de Caldo estão acima do limite permitido pela Norma Regulamentadora N° 15, no qual estabelece um limite de 85 dB durante uma jornada de trabalho de 8 horas.

4.6 Limites de Tolerância para Exposição ao Calor

A Tabela 6, a seguir, estimula os limites de tolerância para exposição ao calor em regime de trabalho intermitente.

TABELA 6 – Regime de trabalho em função do IBUTG.

Regime de Trabalho Intermitente com Descanso no Próprio Local de Trabalho (por hora)	TIPO DE ATIVIDADE		
	LEVE	MODERADA	PESADA
Trabalho contínuo	Até 30,0	Até 26,7	Até 25,0
45 minutos trabalho 15 minutos descanso	30,1 a 30,6	26,8 a 28,0	25,1 a 25,9
30 minutos trabalho 30 minutos descanso	30,7 a 31,4	28,1 a 29,4	26,0 a 27,9
15 minutos trabalho 45 minutos descanso	31,5 a 32,2	29,5 a 31,1	28,0 a 30,0
Não é permitido o trabalho sem a adoção de medidas adequadas de controle	Acima de 32,2	Acima de 31,1	Acima de 30,0

Fonte: Anexo N° 3, Quadro N° 1, da Norma Regulamentadora 15.

A tabela 7, a seguir, estimula o limite de tolerância.

TABELA 7 – Limite de Tolerância.

M (Kcal/h)	MÁXIMO IBUTG
175	30,5
200	30,0
250	28,5
300	27,5
350	26,5
400	26,0
450	25,5
500	25,0

Fonte: Anexo 3, Quadro N° 2, da norma regulamentadora 15.

A Tabela 8, a seguir, classifica a taxa de metabolismo necessária para cada atividade.

TABELA 8 – Taxa de Metabolismo por Tipo de Atividade.

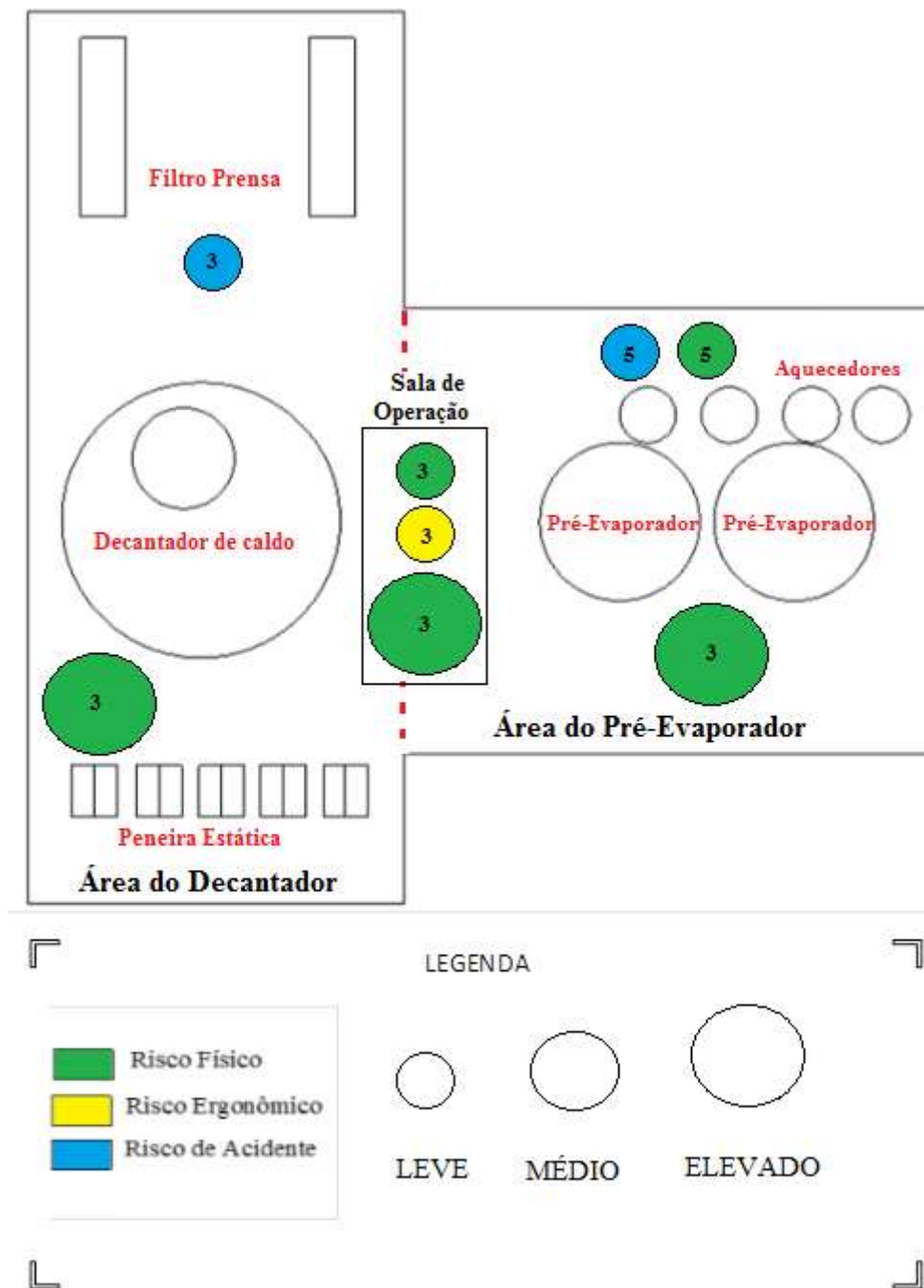
TIPO DE ATIVIDADE	Kcal/h
SENTADO EM REPOUSO	100
TRABALHO LEVE	
Sentado, movimentos moderados com braços e tronco (ex.: datilografia).	125
Sentado, movimentos moderados com braços e pernas (ex.: dirigir).	150
De pé, trabalho leve, em máquina ou bancada, principalmente com os braços.	150
TRABALHO MODERADO	
Sentado, movimentos vigorosos com braços e pernas.	180
De pé, trabalho leve em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	175
De pé, trabalho moderada em máquina ou bancada, com alguma movimentação.	220
Em movimento, trabalho moderado de levantar ou empurrar.	300
TRABALHO PESADO	
Trabalho intermitente de levantar, empurrar ou arrastar pesos (ex.: remoção com pá).	440
Trabalho fatigante	550

Fonte: Anexo 3, Quadro N° 3, da Norma Regulamentadora N° 15.

Observando a Tabela 8, podemos concluir que tipo de atividade exercido pelo operador é considerado um trabalho leve, pois o operador fica sentado apenas manuseando o computador, e possui uma taxa metabólica de 125 Kcal/h. De acordo com a Tabela 3, o máximo IBUTG obtido no setor de trabalho foi de 34,28. Analisando a Tabela 7, vemos que os valores são inversamente proporcionais, quanto menor a taxa metabólica maior o IBUTG que o funcionário pode-se expor. No entanto com um IBUTG de 34,28 de acordo com a Tabela 6, não é permitido o trabalho sem a adoção de medidas adequadas de controle adequadas.

4.7 Mapa de Risco

O setor de Tratamento de caldo é operado por 11 funcionários distribuídos em três funções: Operador de Evaporador (6), Operador de Filtro (3) e Auxiliar de Serviços Gerais (2). Com base nos resultados obtidos nas medições e avaliações, foi confeccionado o mapa de risco do setor de trabalho. A Figura 1, a seguir, mostra os riscos e sua intensidade constatada no ambiente de trabalho.



Fonte: Própria

FIGURA 1 – Mapa de Risco (Tratamento de Caldo)

A intensidade dos riscos foi determinada de acordo com a percepção abordada nas análises do ambiente de trabalho. O setor de tratamento de caldo é dividido em três áreas: Decantador, Pré-Evaporador, Sala de Operação.

Na área do decantador, foram identificados dois riscos ambientais: o ruído, risco físico e risco de acidente. O ruído foi determinado como risco de intensidade média por

ser considerado prejudicial ao trabalhador. O risco de acidente, pisos e escadas, foi considerado um risco de intensidade leve por ser um risco moderado.

Na área do Pré-Evaporador foram identificados dois riscos: ruído e umidade, risco físico e risco de acidente. O risco ruído foi considerado um risco de intensidade média por ser um risco prejudicial para o funcionário. O risco físico, umidade, foi considerado um risco de intensidade leve, por ser levemente prejudicial devido a baixa frequência de trabalho em ambientes úmidos. Os riscos de acidente existente são: pisos, escadas e o manuseio da bomba de hidrojateamento, esses riscos foram considerados um risco de intensidade leve, pois exigir apenas da atenção do funcionário exposto ao ambiente e às atividades com hidrojateamento.

Na sala de operação foram identificados foram identificados dois riscos físico calor e ergonômico. O risco calor, foi considerado um risco de intensidade elevada, pelo fato do trabalhador ficar controlando todo processo do setor em um ambiente com exposição contínua acima dos limites de tolerância. O risco ergonômico foi considerado um risco de intensidade leve, devido ao fato do processo ser automatizado e o tempo de exposição do trabalhador é eventual.

5 CONCLUSÃO

Com base nos estudos realizados na unidade objeto de estudo, conclui-se que as condições de segurança e conforto dos trabalhadores estão acima do limite de tolerância para o risco físico, ruído, com grau elevado para todo setor do tratamento de caldo, com exceção da sala de operação. Já para o agente físico, calor, somente a sala de operação está acima do limite e também apresentou grau elevado. Ressalta-se que para ambos os casos, em grau de risco elevado. O risco ergonômico, acidente e umidade foram considerados com grau de risco leve, pois a exposição dos trabalhadores a eles é eventual.

Dessa forma, seria importante por parte dos empregadores, tomarem medidas importantes em relação à saúde e integridade física do trabalhador promovendo a melhoria dos ambientes de trabalho e conseqüentemente as condições de trabalho para seus colaboradores.

REFERÊNCIAS

ALVES, N.V.G.F. **Competitividade da Produção de Cana-de-açúcar no cerrado Goiano**. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Regional – Faculdade Alfa. Goiânia, 2009.

BRASIL. **Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria nº25, 29 de dezembro de 1994**. Aprova o texto da Norma Regulamentadora nº 9 do Ministério do Trabalho e Emprego. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 30 de dezembro de 1994.

CARDELLA, B. **Segurança no Trabalho e Prevenção de Acidentes: uma abordagem holística**. Editora Atlas. 1ª Edição. São Paulo, 1999.

LAPA, R. P., **Metodologia de Identificação de Perigos e Avaliação de Riscos Ocupacionais**. 2006. 89f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mineral) Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

MARQUES, D.M.F.; SILVA, T.C.M; ZOPELARI, A.L.M. **Produção e preço da cana de açúcar em goiás**. Conjuntura econômica goiana, Goiânia, v.23, 2012.

MEURER, A. P. S.; SHIKIDA, P. F. A.; VIAN, C. E. F.. **Análise da Agroindústria Canavieira nos Estados do Centro-Oeste do Brasil a partir da Matriz de Capacidades Tecnológicas**. Revista de Economia e Sociologia Rural, v. 53, n. 1, p. 159-178, 2015.

NORMA REGULAMENTADORA, Nº 15. do **Ministério do Trabalho e Emprego, Brasil**. 15.

NORMA REGULAMENTADORA, Nº 17. do **Ministério do Trabalho e Emprego, Brasil**. 17.

OLIVEIRA, H.H.; PEREIRA, G.A.; PARREIRA, B.D.M. **Saúde ocupacional: controle médico e riscos ambientais**. Acta Scientiarum. Health Sciences, v. 30, n. 1, p. 27-32, 2008

PENATTI, J.T.; **Riscos Ambientais para Trabalhadores em uma Unidade Mista de Saúde**. 2012. 147f. Dissertação de Mestrado apresentado à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. 2012.

SANTOS, J. **Introdução à engenharia de segurança: Mapa de Risco**. Santo André – SP, 38p. 2012.

SEGPLAN. **Gerência de Saúde e Prevenção: Manual de Elaboração Mapa de risco**, Goiânia, 2013, 16p.

SILVA, J.R; LIMA, C.; FREITAS, L.; SCOENHALS, M.; FOLLADOR, F.A.C. **Mapeamento dos riscos presentes em uma indústria de açúcar e álcool**. In: SEMINARIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIA, TECNOLOGIA E AMBIENTE, 2009, Paraná: Cascavel: UNIOESTE, 2009 p.10.