



Análise de riscos ambientais e elaboração de mapa de risco em laboratório de instalações elétricas de baixa tensão

Jesus Ribeiro Viana Júnior¹, Maria Láís Félix da Silva¹, Juliete da Silva Souza¹, Damião da Silva Oliveira¹, Ana Maria de Abreu Siqueira²

¹Alunos do curso de Tecnologia em Mecatrônica Industrial – IFCE. e-mail: jviana936@hotmail.com

²Professora – IFCE / Doutoranda em Biotecnologia - UECE. e-mail: ana.abreu@ifce.edu.br

Resumo: A segurança é imprescindível quando se trata em manter um ambiente de trabalho saudável e produtivo, integrando um conjunto de metodologias adequadas à prevenção de acidentes de trabalho. Avaliar os riscos é uma obrigação e um processo de promover uma atitude positiva dos trabalhadores. Assim, mapa de risco é uma representação gráfica de um conjunto de fatores presentes nos locais de trabalho, que acarretam prejuízos à saúde dos trabalhadores, tem como objetivo informar uma situação de perigo através da indicação da localização, natureza e intensidade de um risco em um determinado ambiente. O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Instalações Elétricas, de caráter qualitativo, com o levantamento dos aspectos causadores de possíveis acidentes. Sendo realizadas entrevistas com operadores e diagramas, através dos quais foi possível detectar quais as causas dos riscos e os efeitos que estes interferem na problemática em questão. Verificou-se que não havia registros sobre os materiais utilizados, ou de manutenção. Foi percebida a grande importância da elaboração e aplicação do mapa de risco e de uma atenção mais voltada à segurança do ambiente pesquisado. Percebeu-se a necessidade de melhorias na área de segurança no trabalho, a partir do diagrama de causa e efeito, foi possível detectar quais as principais causas dos riscos na falta de segurança no ambiente de trabalho avaliado. Com os resultados busca-se conscientizar aos usuários do ambiente, para que adotem normas de segurança no laboratório, obtendo um melhor desempenho em suas atividades.

Palavras-chave: Avaliação de riscos, medidas de combate, acidentes, riscos ambientais.

1. INTRODUÇÃO

A segurança é imprescindível quando se trata em manter um ambiente de trabalho saudável e produtivo. Em um mundo em que, a cada dia, são crescentes as descobertas e inovações tecnológicas, a valorização do elemento humano é primordial para o sucesso de qualquer organização.

A segurança do trabalho integra um conjunto de metodologias adequadas à prevenção de acidentes de trabalho, tendo como principal campo de ação, o reconhecimento e o controle dos riscos associados ao local de trabalho e ao processo produtivo (PRONACI, 2002). A higiene do trabalho é um conjunto de normas e procedimentos voltados para a busca da integridade física e mental do trabalhador, preservando-o dos riscos de saúde inerentes às tarefas do cargo e ao ambiente físico onde são executadas (CHIAVENATO, 1999), tendo como objetivo a saúde e o conforto do trabalhador, evitando que ele adoça e se ausente provisória ou definitivamente do trabalho, através do controle dos riscos ambientais (LIMA, 2011).

Assim, a higiene e a segurança são duas atividades que estão intimamente relacionadas com o objetivo de garantir condições de trabalho capazes de manter o nível de saúde dos colaboradores de uma empresa, propondo-se a prevenir as doenças profissionais, identificando os fatores que podem afetar o ambiente de trabalho e o trabalhador, visando eliminar ou reduzir as condições inseguras e educá-los a utilizarem medidas preventivas (LIMA, 2011).

A análise de risco é definida, como um conjunto de conhecimentos (metodologia) que avalia e deriva a probabilidade de acontecer um efeito adverso por um agente (químico, físico, biológico e outros), processos industriais, tecnologia ou processo natural (LUCCHESI, 2001). Desta forma, o risco é decorrente da presença de perigo no ambiente ou nas condições de trabalho, podendo ser minimizado com um conjunto de ações, medidas, sistemas de proteção, etc. que tem como objetivo prevenir acidentes ou minimizar suas consequências (BARBOSA FILHO, 2010).

Avaliar os riscos é uma obrigação legal e um processo de promover uma atitude positiva dos trabalhadores. Podendo contribuir para a redução da ocorrência de acidentes ou doenças profissionais, para o envolvimento de funcionários na discussão sobre a segurança do local de trabalho, para a mudança comportamental e para o atendimento à legislação vigente (PRONACI, 2002).

Mapa de risco é uma representação gráfica de um conjunto de fatores presentes nos locais de trabalho, capazes de acarretar prejuízos à saúde dos trabalhadores. Tais fatores originam-se nos diversos elementos do processo de trabalho (materiais, equipamentos, instalações, etc.) e da forma de organização do trabalho (arranjo físico, ritmo, método e postura de trabalho, treinamento, etc.) (MATTOS; FREITAS, 1994). Tem como objetivo informar a proximidade de uma situação de perigo através da indicação da localização, da natureza e da intensidade de um risco em uma planta baixa de um determinado ambiente, orientando aos funcionários quanto ao comportamento correto a ser adotado ao transitar e ao executar tarefas naquele ambiente (BARBOSA FILHO, 2010). Trata-se de uma metodologia de fácil entendimento e possibilita a compreensão e assimilação dos riscos existentes por todos os usuários, independente da sua qualificação.

O objetivo deste trabalho é determinar os agentes prejudiciais à saúde que incidem no ambiente laboral, conscientizando os usuários (alunos, professores e servidores) sobre a importância da higiene e segurança do trabalho, bem como, elaborar o mapa de risco para o ambiente pesquisado.

2. METODOLOGIA

Este trabalho realizou-se através de coleta de dados e observações in loco, a fim de fazer um levantamento dos aspectos causadores de possíveis acidentes. A pesquisa realizada foi de caráter qualitativo, visto que não foi utilizado para a coleta de dados nenhum elemento estatístico, mas, de acordo com o ambiente observado, foram realizadas entrevistas com os operadores. Através do desenvolvimento do diagrama de causa e efeito, foi possível detectar quais as causas dos riscos e os efeitos que estes interferem na problemática em questão, a falta de segurança no ambiente de trabalho da indústria avaliada (LIMA, 2011).

Foi feita uma análise na qual priorizou a identificação dos riscos pelos usuários, com posterior discussão coletiva sobre as fontes dos riscos e as estratégias preventivas para reduzir os riscos identificados (HÖKERBERG et al., 2006). O processo para avaliação de riscos foi conforme metodologia descrita por Pronaci (2002) (Figura 01).

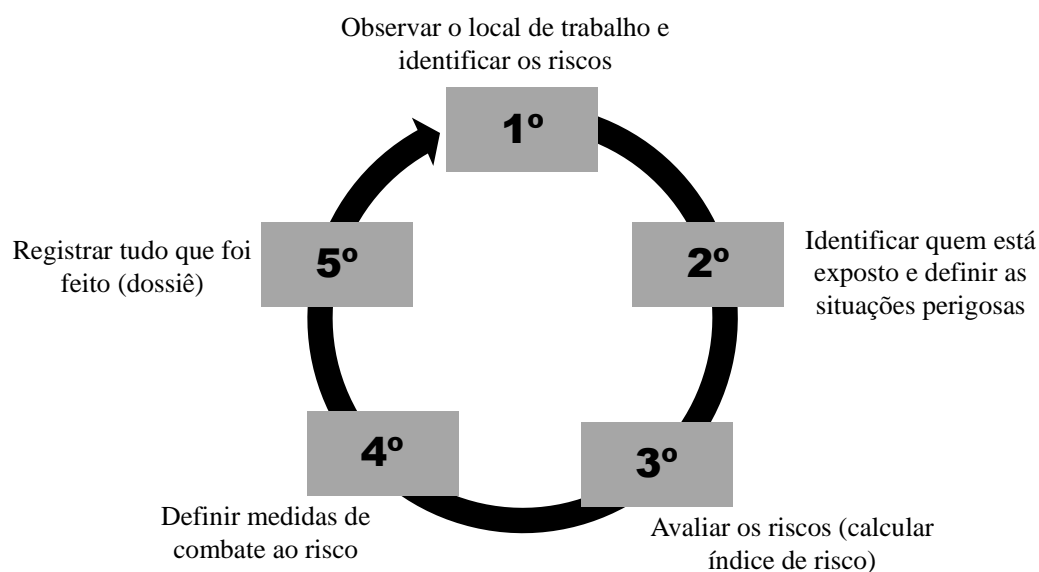


Figura 1 – Esquema de avaliação dos riscos. Fonte: PRONACI, 2002 (adaptado).



Para o cálculo do Índice de Risco (R) foi considerado o risco como uma função da probabilidade de ocorrência da situação perigosa/frequência da exposição ao risco (P) e da severidade (S) dos danos que possam resultar em caso de acidente. Define-se então um índice de risco (R), como sendo o produto daqueles dois fatores: $R = P \times S$. Graduando P e S numa escala de 1 a 6 como indica a Tabela 01, R tomará os valores do Quadro 01 (PRONACI, 2002).

Tabela 1 – Escala de frequência / probabilidade (P) e severidade (S) dos riscos.

Escala de frequência / probabilidade (P)		Escala de severidade (S)
Ocorrência altamente improvável	1	Ferimento irrelevante
Possibilidade remota de ocorrência	2	Ferimento superficial sem paragem do trabalho
Ocorrência ocasional	3	Ferimento com paragem do trabalho
Ocorre com regularidade	4	Ferimento grave com sequela
Ocorre com frequência e regularidade	5	Ferimentos múltiplos graves com sequelas
Ocorre com certeza	6	Morte

Fonte: PRONACI, 2002.

Depois de calculado o Índice de Risco (R), foi observado o grau de urgência para a adoção das medidas de controle, facilitando, assim, as decisões dos gestores de atuação de maneira corretiva e/ou preventiva. O grau de urgência para a adoção de cada medida, o qual deve ser determinado pelo índice de risco (R) calculado, utilizando os critérios apresentados no Quadro 01 (PRONACI, 2002).

Quadro 1 – Tabela para cálculo do índice de riscos

$R = P \times S$		Severidade (S)					
		1	2	3	4	5	6
Probabilidade/ frequência (P)	1	1	2	3	4	5	6
	2	2	4	6	8	10	12
	3	3	6	9	12	15	18
	4	4	8	12	16	20	24
	5	5	10	15	20	25	30
	6	6	12	18	24	30	36

- Medidas imediatas
- Medidas em curto prazo
- Medidas em médio prazo
- Medidas em longo prazo

Fonte: PRONACI, 2002

A opção pelo mapa de risco foi em função da base legal para seu uso como método para a identificação dos riscos existentes no ambiente e da aparente simplicidade do método (HÖKERBERG et al., 2006). Para a elaboração do mapa de riscos foi feita a planta baixa do local avaliado, incluindo o arranjo físico. Os riscos foram indicados através de círculos. Cujo grupo de risco de acordo com a cor padronizada (Quadro 02), a especialização ou a natureza do risco, bem como o potencial do risco, representado de acordo com a gravidade de efeitos, quando comparados a riscos da mesma natureza (Quadro 03) (BARBOSA FILHO, 2010). Segundo Facchini et al. (1997), o tamanho do círculo indicará se o risco é grande, médio ou pequeno (quanto maior for o círculo, maior o risco).

Quadro 2 – Grupos de riscos e suas cores.

Grupo	Risco	Cor
1	Físico	Verde
2	Químico	Vermelha
3	Biológico	Marrom
4	Ergonômico	Amarela
5	Acidentes	Azul

Quadro 3 – Quadro de gravidade do risco.

Símbolo	Proporção	Tipos de riscos
	4	Grande
	2	Médio
	1	Pequeno

Fonte: BARBOSA FILHO, 2010 (adaptado).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No laboratório não havia registros sobre os materiais utilizados, o processo de trabalho ou registros de manutenção. A demanda de registros provocou questionamentos sobre o ambiente de trabalho, dessa forma já foi percebida a grande importância da elaboração e aplicação do mapa de risco e de uma atenção mais voltada à segurança do ambiente pesquisado.

Verificou-se a necessidade de melhorias na área de segurança no trabalho que foram constatadas através de observações feitas no decorrer do período da pesquisa, a partir do diagrama de causa e efeito (Figura 02), foi possível detectar quais as principais causas dos riscos na falta de segurança no ambiente de trabalho do ambiente avaliado.

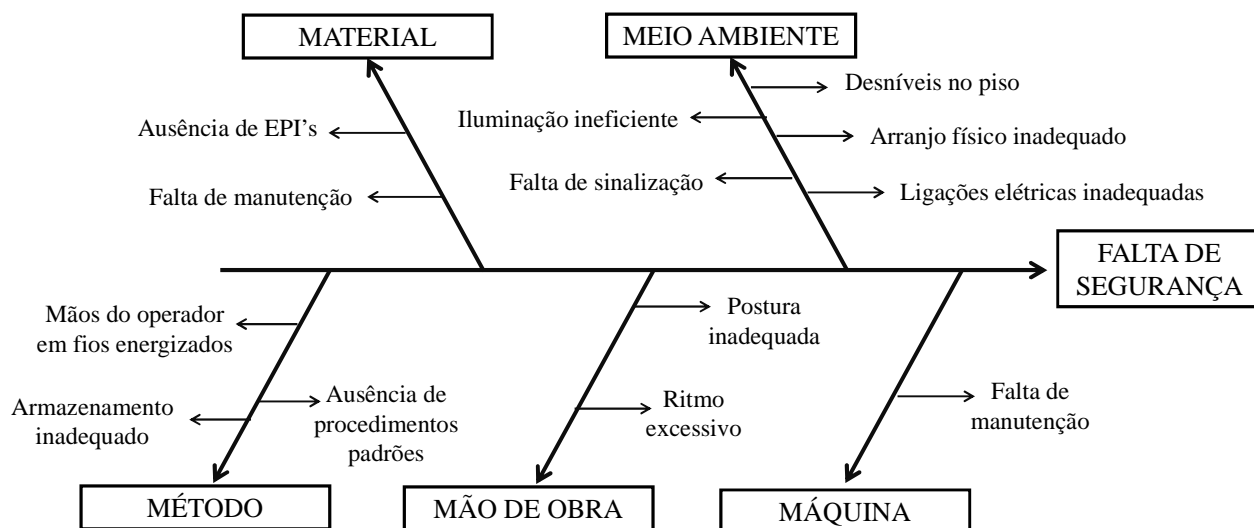


Figura 2 – Diagrama de causa e efeito do laboratório de instalações elétricas de baixa tensão.

O grupo de risco que apareceu com mais frequência foi o de riscos de acidentes (Figura 03), os quais foram expressos, principalmente nas condições de trabalho, na infraestrutura e arranjo físico, da presença de extintor de incêndio sem manutenção e mal sinalizado.

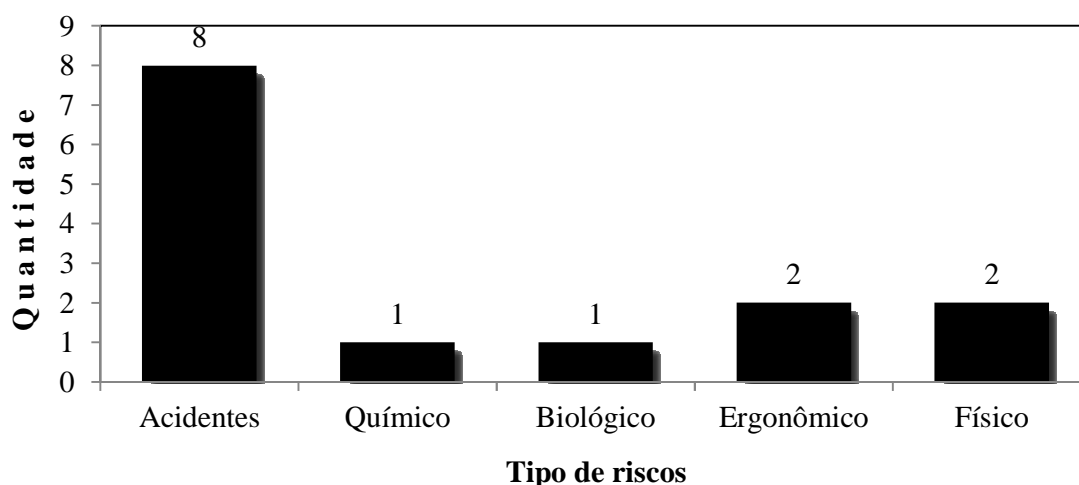


Figura 3 – Tipos de riscos detectados no laboratório e sua ocorrência.

Os riscos de acidentes presentes no ambiente avaliado foram o uso de ferramentas manuais, as quais podem gerar problemas com o seu mau uso ou se os mesmos não estiverem em perfeito estado de conservação. Além disso, o armazenamento não é adequado, podendo gerar confusão no momento de escolha da ferramenta mais adequada ao uso, bem como um ambiente visualmente desorganizado.

O piso encontra-se com alguns pontos de desníveis podendo causar quedas aos usuários do laboratório, além do arranjo físico inadequado, notando-se a presença de equipamentos e objetos instalados em locais que possam interferir na movimentação, além de não apresentarem uso algum para as atividades desenvolvidas.

Foi percebido que algumas instalações elétricas necessitam de manutenção, pois algumas partes energizadas estavam expostas. Há a necessidade de aquisição de equipamentos de proteção individual para minimizar os riscos aos usuários. Por tratar-se de um laboratório de instalações elétricas, existe o risco eminente de choque elétrico, devendo-se ter uma atenção especial evitar este tipo de risco através da manutenção periódica das instalações e equipamentos, uso de ferramentas conservadas e adequadas e treinamento adequado.

Tratando-se dos riscos ergonômicos percebe-se que há postura inadequada no desenvolvimento das atividades, podendo gerar doenças profissionais, além de um ritmo excessivo de trabalho com os membros superiores elevados sem apoio, obrigando os grupos musculares a permanecerem sob tensão, exigindo um esforço estático destes. Vale ressaltar que as posturas mais confortáveis são aquelas que não impõem um esforço constante de luta contra a gravidade.

Os riscos físicos detectados foram iluminação ineficiente, sugerindo-se realizar manutenção das lâmpadas e/ou instalação adequada de iluminação. Além da detecção de ruídos, recomendando o uso de EPI's. Após o processo de avaliação, verificou-se a necessidade de aplicações de medidas que busquem melhorar a segurança no local de trabalho, possibilitando minimizar ou eliminar os riscos.

Tabela 2 – Análise dos riscos existentes no laboratório de instalações elétricas de baixa tensão.

Tipo de risco	Descrição da situação	Cálculo do Índice de Risco (R= P x S)			Prioridade	Medidas de combate
		P	S	R		
Acidentes	Uso de ferramentas manuais	2	3	6	Medidas em longo prazo	- EPI's; - Atenção (treinamento); - Uso de ferramentas adequadas e conservadas.
	Desníveis no piso	2	2	4	Medidas em longo prazo	- Atenção; - Manutenção no piso.
	Arranjo físico inadequado	3	2	6	Medidas em longo prazo	- Organização do ambiente.
	Ligações elétricas inadequadas	3	6	18	Medidas em curto prazo	- Isolação das partes energizadas expostas.
	Armazenamento inadequado das ferramentas	2	2	4	Medidas em longo prazo	- Armazenamento correto das ferramentas; Atenção (treinamento).
	Ausência de equipamentos de proteção individual	4	6	24	Medidas imediatas	- Aquisição de EPI's; - Treinamento.
	Possibilidade de incêndio ou explosão	3	6	18	Medidas em curto prazo	- Aquisição de extintores e instalação em local seguro e de fácil acesso; - Manutenção das instalações e equipamentos. - Aquisição de equipamentos de primeiros socorros e extintores;
Choque elétrico	3	6	18	Medidas em curto prazo	- Manutenção periódica das instalações e equipamentos; - Uso de ferramentas conservadas e adequadas; - Atenção (treinamento).	
Químico	Fumos metálicos (ferrugem), poeira	5	1	5	Medidas em médio prazo	- Limpeza adequada e periódica.
Biológico	Ácaros e fungos	4	1	4	Medidas em longo prazo	- Limpeza adequada e periódica
Ergonômico	Postura inadequada	5	4	20	Medidas em curto prazo	- Atenção (treinamento); - Ajuste dos equipamentos.
	Ritmo excessivo	4	2	8	Medidas em médio prazo	- Realizar avaliação do ritmo de trabalho.
Físicos	Iluminação inadequada	5	1	5	Medidas em médio prazo	- Realizar manutenção das lâmpadas; - Instalação adequada de iluminação.
	Ruídos	3	1	3	Medidas em longo prazo	- Uso de EPI's.

A elaboração e implantação e treinamento do mapa de riscos auxiliará na identificação prévia dos riscos existentes e servirá como ferramenta para a conscientização quanto ao uso adequado das medidas e dos EPC's e EPI's. Facilita gestão de saúde e segurança no trabalho, além de melhorar o clima organizacional, podendo melhorar a produtividade do professor e o rendimento do aluno.

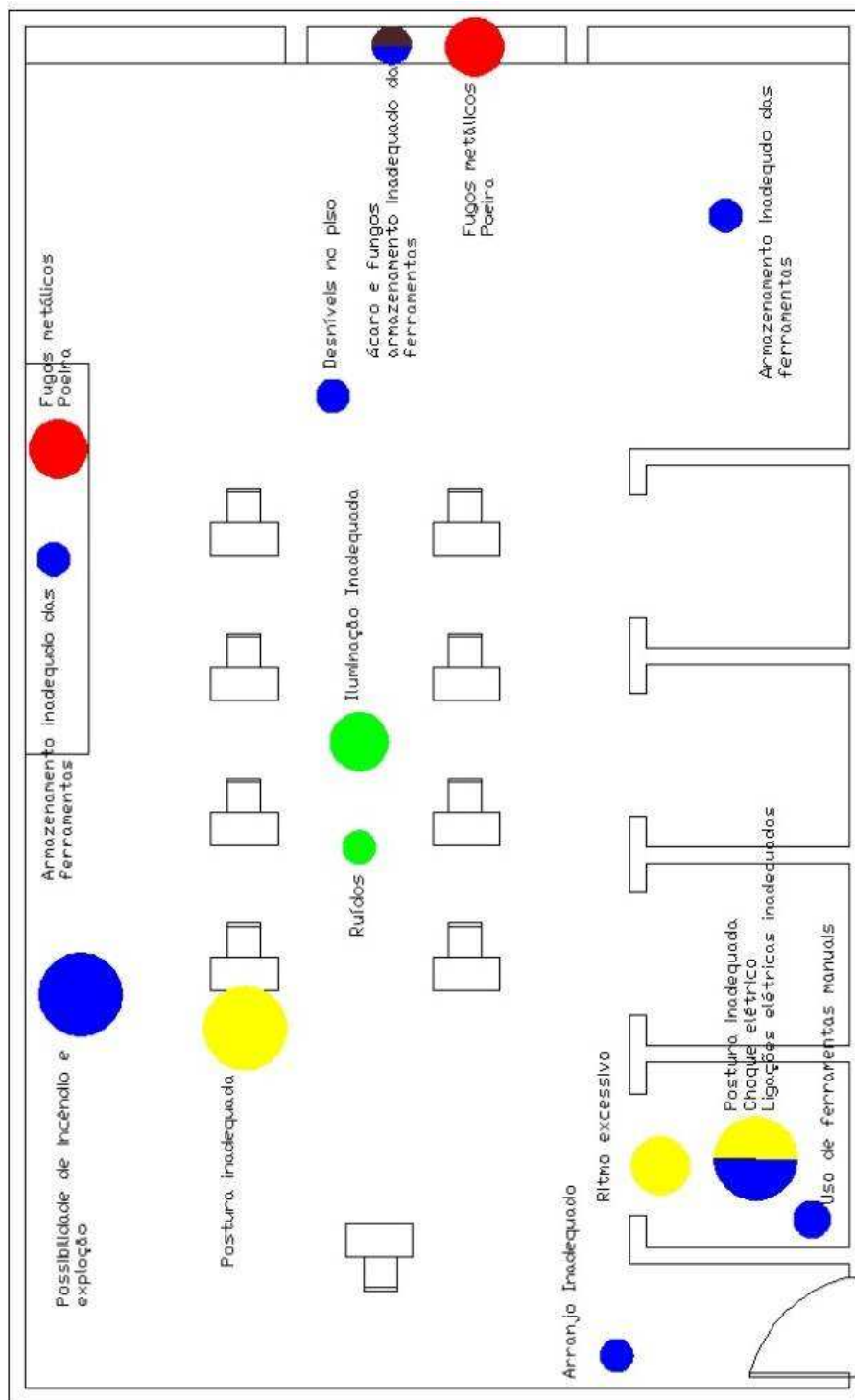


Figura 3 – Tipos de riscos detectados no laboratório e sua ocorrência.



6. CONCLUSÕES

Com este trabalho foram obtidos resultados com o intuito de conscientizar aos usuários do ambiente dos riscos aos quais estão sujeitos. Sugerindo-se que adotem normas de segurança no laboratório, para que obtenham um melhor desempenho em suas atividades com segurança, tendo conhecimento dos riscos a que estão expostos. Com isto elaborou-se um mapa de risco do local, com o objetivo de orientar aos usuários de forma simples a gravidade dos riscos ambientais que os mesmos podem sofrer.

AGRADECIMENTOS

Ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Cedro.

REFERÊNCIAS

BARBOSA FILHO, A.N. **Segurança do trabalho & gestão ambiental**. 3ª ed. São Paulo: Atlas, 314 p., 2010.

CHIAVENATO, I. **Recursos Humanos**, Edição compacta. São Paulo: Editora Atlas, 1999.

FACCHINI, L.A.; DALL'AGNOL, M.M.; FASSA, A.G.; LIMA, R.C. Ícones para mapas de riscos: uma proposta construída com os trabalhadores. **Cad. Saúde Pública** [online]. vol.13, n.3, pp. 497-502., 1997.

HÖKERBERG, Y.H.M.; SANTOS, M.A.B.; PASSOS, S.R.L.; ROZEMBERG, B.; COTIAS, P.M.T.; ALVES, L.; MATTOS, U.A.O. O processo de construção de mapas de risco em um hospital público. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. vol.11, n.2, pp. 503-513, 2006.

LIMA, I.C. **Estudo de caso sobre segurança do trabalho na empresa Resol do Brasil**. Monografia (Tecnologia da Mecatrônica Industrial), Instituto Federal do Ceará, Cedro, 50 p., 2011.

LUCCHESI, G. **Globalização e regulação sanitária**: os rumos da vigilância sanitária no Brasil [tese]. Rio de Janeiro (RJ): Escola Nacional de Saúde Pública, Fundação Oswaldo Cruz; 2001.

MATTOS, U.A.O.; FREITAS, N.B.B. Mapa de risco no Brasil: as limitações da aplicabilidade de um modelo operário. **Cad. Saúde Pública** [online]. vol.10, n.2, pp. 251-258, 1994.

PRONACI – Programa Nacional de Qualificação de Chefias Imediatas. **Higiene e Segurança do Trabalho**. Ficha Técnica PRONACI. Associação Empresarial de Portugal. 44p., 2002.