

Gerenciamento de Riscos Utilizando a Ferramenta APR no Laboratório de soldagem do IFRN-Campus Santa Cruz

RESUMO

O presente documento se configura como um recorte dos resultados decorrentes de um estudo de caso realizado em um laboratório de soldagem no IFRN – Campus Santa Cruz, esse local realiza atividades práticas de soldagem que expõem muita das vezes os usuários a riscos, por isso foi desenvolvido uma pesquisa com a finalidade de levantar riscos existentes no local utilizando a ferramenta APR para fazer análises em todo espaço de maneira detalhada, apontando potenciais riscos e a adoção de medidas preventivas contra possíveis acidentes. Inicialmente foi feito um levantamento bibliográfico para embasamento teórico do estudo, salientando os tipos de soldagens, NRs e gerenciamento de riscos; em seguida foram feitas inspeções no local realizando uma análise qualitativa, levando em conta os equipamentos de proteção individual, os processos de soldagem, as tarefas executadas e os postos de trabalho. Também foi realizada uma análise quantitativa, quando foram aferidos os riscos físicos, através do decibelímetro para aferir os ruídos e o medidor de radiação eletromagnética nos potenciais de campo elétrico e magnético. Resultando dessa análise, verificou-se que os riscos mais críticos são físicos, químicos e de acidente. Com base nisso foram dadas algumas sugestões de segurança, visto que é importante considerar as questões de segurança que envolvem os alunos durante as aulas práticas, visando o cumprimento de normas de segurança, como também foi apontada a necessidade da instituição disponibilizar um local mais adequado para a prática do laboratório de soldagem, pois sabe-se que tanto as normas de segurança quanto o espaço adequado impactam na melhoria da segurança do ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Gerenciamento de riscos, APR, Segurança, Soldagem.

ABSTRACT

This document is configured as a clipping of completion of course work treats about a case study realized in a welding lab at IFRN – Campus Santa Cruz, this local do practical welding activities. In this activities, the students are exposed to risks, it was developed seach because of this, for the purpose of analyze existing risks in the place using the tool APR, to do analysis in all the space, in detail, pointing out potential risks and adopting preventive measures against possible accidents. Was made a bibliographic survey for theoretical background stressing welding types, NRs and risk management. From there was made inspections in the lab, Performing a qualitative analysis, taking into account the personal protective equipment and welding processes, tasks performed, jobs, a quantitative analysis was also performed, where it was injured with two physical risk equipment, the decibel meter was used to measure the noise, the electromagnetic pollution meter at the electric and magnetic field levels was detected by the most chemical risks, chemical and accident hazards, where some safety suggestions were given. It is concluded that is fundamental considering safety issues in the engagement of students during hands-on practice, meeting safety standards, and giving some suggestions to the campus to provide a suitable location to enable this practice, as both impact on improving student safety and in the workplace.

Keywords: Risks management, APR, Safety, Welding.

1. Introdução

O processo de soldagem tem por finalidade promover a união de peças de metal, sendo algo de muita importância e amplamente utilizado desde as indústrias à engenharia, tanto para fabricação e recuperação de peças, quanto para a construção de estruturas e equipamentos; de modo que existe um grande número de processos de soldagem diferentes, sendo necessária a seleção do processo (ou processos) adequado para uma dada aplicação.

Faz-se necessário destacar que a soldagem é um processo que permite a união de peças de metal por meio da fusão, sendo muito importante e utilizada na indústria, e em diversos setores. Para Bianchi (2014), tentar definir o conceito de soldagem é uma situação bastante complicada, devido às mais diversas técnicas, equipamentos e utilização da soldagem existentes nos dias de hoje.

Já segundo Modenesi et al (2012), existem diferentes definições para soldagem: a primeira delas é a que a considera como um processo de junção de metais por fusão, para o autor, nesse processo é importante ressaltar que não só metais são soldáveis e também é possível soldar metais sem fusão, e que é possível soldar metais sem fusão; ele acrescenta que a soldagem é uma “operação que visa obter a união de duas ou mais peças, assegurando, na junta soldada, a continuidade de propriedades físicas, químicas e metalúrgicas” (MODENESI et al, 2012); além de que, ainda segundo o mesmo autor, trata-se de uma operação que intenciona obter a coalescência localizada, feita pelo aquecimento até uma temperatura adequada, com ou sem a aplicação de pressão e de metal de adição.

É notório que as atividades do ramo industrial podem oferecer inúmeros riscos que comprometem a integridade física do trabalhador, e nesse tido de processo não é diferente (CESÁR NETO, 2015). Também é consenso que a profissão de soldador é uma das que mais ensinam riscos no trabalho, desse modo os soldadores estão diariamente submetidos a uma extensa variedade de fatores de riscos provocados por agentes químicos/fumos, radiação em excesso, ruídos, vibrações, desconforto térmico (altas temperaturas), dentre muitos outros (SANTOS; ALMEIDA, 2017).

Considerando que há um déficit de sinalização de segurança no campo escolhido para investigação, foi desenvolvida a pesquisa que resultou neste documento, tendo como principal finalidade a aplicação de uma Análise Preliminar de Risco (APR), que consiste em uma ferramenta muito utilizada pelos

profissionais da área de segurança do trabalho, pois consiste na identificação antecipada de riscos e na promoção de medidas preventivas para evitar e/ou minimizar acidentes.

A APR é uma técnica bastante difundida e utilizada, de preferência em projetos novos, porém, por ser uma metodologia simples e por ser usada com cunho investigativo e de análise crítica para evitar possíveis acidentes, também vem sendo bastante aplicada em atividades em operação que lidam com produtos perigosos (ARAÚJO, 2015).

O ambiente eleito como espaço de investigação foi o laboratório de soldagem do IFRN – Campus Santa Cruz, mais precisamente o laboratório 88, pois trata-se de um local onde se realizam as aulas práticas de soldagem com os alunos do curso de mecânica, o laboratório oferta atualmente 2 tipos de processos de soldagem, a técnica por Eletrodo Revestido e MIG/MAG, possuindo também outro tipo: o processo de soldagem oxi-acetilênica, cujos postos no momento não estão adequados ao uso. O trabalho de pesquisa teve como principal objetivo fazer análises em todo espaço de maneira detalhada, realizando um estudo de caso para apontar potenciais riscos e adotar medidas preventivas contra possíveis acidentes.

Nessa perspectiva, para a identificação dos riscos foram feitas inspeções no local escolhido como campo de estudo, fazendo um levantamento dos possíveis riscos, seguido pela classificação de cada um deles, conforme à ordem de gravidade, para se estabelecer medidas preventivas de acordo com as normas de segurança, e só então foi possível a aplicação da ferramenta APR no laboratório, servindo como auxílio para a prevenção de possíveis riscos durante a utilização do ambiente aqui já mencionado.

Por fim, foi possível sistematizar os resultados obtidos com a intervenção realizada, e aqui foram organizados de forma a obedecer a seguinte estrutura: breve contextualização do trabalho realizado, onde são apresentados os conceitos e fundamentos norteadores da intervenção, seguida pelo detalhamento dos procedimentos metodológicos adotados; logo depois são apresentados os resultados e discussões acerca da intervenção feita no local escolhido, bem como as considerações finais acerca deste trabalho, onde são apresentadas as impressões do autor, acerca das contribuições que sua intervenção possa trazer para o mundo do trabalho e para a realização de pesquisas futuras.

2. Metodologia

Este trabalho consiste em um estudo de caso exploratório, feito a partir de análises precisas e antecipadas, a fim de obter o levantamento dos riscos inerentes as atividades executadas no ambiente do laboratório de soldagem do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – Campus Santa Cruz.

A metodologia empregada consistiu na aplicação de uma APR – Análise Preliminar de Risco, mas que partiu de um levantamento bibliográfico sobre os assuntos a serem trabalhados na área da soldagem, com o intuito de se obter um conhecimento mais aprofundado, além do estudo de documentos da Norma Regulamentadora – NR para ter um melhor embasamento na classificação dos riscos encontrados.

A efetivação da pesquisa se deu com uma avaliação de forma quali-quantitativa; na primeira etapa teve uma avaliação qualitativa quando foi realizado um levantamento dos riscos existentes no local, através de visitas feitas ao local de pesquisa, em um período de quatro meses; nesse momento foi realizado o *check list* e a classificação dos riscos por grau de frequência e potencial. Na segunda etapa aconteceu uma análise quantitativa, quando foram feitas medição, com aparelhos específicos, da radiação e dos ruídos a fim de obter o valor registrado em cada processo, dessa feita foi analisado todo o local por meio de observações diretas e indiretas, identificando os perigos existentes e em potenciais, além de classificá-los por gravidade, para adotar medidas preventivas a partir dos resultados obtidos. Finalmente foi aplicada a APR, que foi posteriormente disponibilizada para a consulta dos discentes durante as aulas práticas.

Para desenvolvimento da pesquisa foram adotadas as seguintes etapas:

- Levantamento bibliográfico para se adentrar ao assunto e facilitar a efetivação da pesquisa, foram revisados artigos de periódicos e livros compatíveis com o tema de processos de soldagem, além da realização de algumas pesquisas e consultas direta para embasamento da aplicação da APR;
- Realização de visitas ao local proposto a ser analisado, onde inicialmente foram realizadas várias inspeções no ambiente, a fim de coletar dados necessários para realização da pesquisa, observando algo que estivesse fora dos padrões de segurança, por meio de observações diretas e indiretas;
- Identificação dos riscos existentes nas atividades de soldagem em Eletrodo Revestido e MIG/MAG, que pudessem comprometer a integridade física do soldador, ou gerar algum acidente, classificando-os por grau de gravidade e frequência;
- Levantamento dos EPIs e EPCs;
- Indicação de medidas preventivas e/ou corretivas, levando em conta o processo e atividade executada, para evitar de forma precisa possíveis acidentes aos alunos;
- Análise quantitativa na medição do potencial elétrico e magnético, além do nível de ruído nos processos de soldagem, para a obtenção de dados numéricos para uma melhor precisão dos riscos a partir dos valores obtidos;
- Aplicação da ferramenta APR;
- Análises e sistematização dos resultados.

3. Resultados e Discussões

Ao final das visitas ao laboratório foi obtido resultados satisfatórios, pois foi possível analisar toda a estrutura do local, observando os principais pontos que viessem acarretar em algum perigo aos alunos que ali frequentam, os resultados relacionados a APR deram-se com base nas atividades relacionadas aos dois processos de soldagem que são executados no local; as planilhas da APR foram construídas destacando os principais riscos, seus efeitos, a frequência com que podem ocorrer, as consequências e o potencial do risco, conforme foram analisados cada um deles, e sugerindo respectivamente medidas preventivas adequadas para cada um deles, conforme mostram as tabelas 1e 2.

Foi identificado um grande número de riscos associados ao setor de soldagem, porém apenas dois apresentam um potencial de perigo, apontando para que se tenha uma certa cautela para evitá-los, sendo eles classificados como riscos físicos e químicos, e os outros riscos encontrados não apresentam um grande perigo no momento, sendo toleráveis aos alunos.

Tabela 1: Escala de riscos

ESCALA DE RISCOS	
7-9	Crítico
4-6	Moderado
1-3	Tolerável

Fonte: Própria, 2019

O risco físico encontrado foi a radiação não-ionizante gerada pela abertura do arco elétrico, pois se não houver o devido cuidado com ela, pode ser bastante prejudicial à saúde, podendo gerar lesões visíveis e lesões futuras, sendo obrigatório o uso dos EPIs para proteção do usuário; também é recomendado que as cortinas de proteção estejam abertas, pois pode acontecer que alguém sem EPI seja exposto.

Outro risco que se deve ter um certo cuidado diz respeito aos fumos e gases gerados durante a solda, haja vista que eles são bastante prejudiciais à saúde e pouco se sabe dos seus efeitos; foi observado que as cabines possuem um espaço bem pequeno o que dificulta um pouco a locomoção de quem as utiliza, além disso acarretar em uma maior acumulação de fumos e gases mais rápidos, por isso é recomendado que o aluno solde de maneira intermitente dando pausas para respirar, sugere-se também o uso de máscara com filtro próprio para proteger contra a inalação desses fumos, e também o uso de um exaustor de gases para retirada de boa parte desses gases. Os potenciais de riscos podem ser divididos em: 60% de riscos são toleráveis, 0% são moderados e 40% não são toleráveis.

Figura 1: Ferramenta APR

ÁREA: Laboratório de soldagem nº88		ENDERENÇO: Rua São Braz, 304 - Paraíso, Santa Cruz – RN			IFRN	DATA:18/06/2019		ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCO PARA PRÁTICA DE SOLDAGEM A ELETRODO E MIG/MAG		
ATIVIDADES	RISCOS POTENCIAIS	EFEITOS (O QUE PODE OCORRER)	CLASSIFICAÇÃO DO RISCO						MEDIDAS PREVENTIVAS (EVITA O ACIDENTE OU MINIMIZA DANOS CASO OCORRA)	
			FREQUÊNCIA		CONSEQUÊNCIA		POTENCIAL DO RISCO			
- União de chapas a partir dos processos de soldagem a eletrodo revestido e pelo processo MIG/MAG.	Radiações visíveis e invisíveis	- problema de visão; - Queimaduras na pele e nos olhos; - Lesões na pele; - Câncer (Dependendo do tempo que for exposto); - Infertilidade.	Alta	8	Alta	7	Alto	8	- Utilizar EPIs adequados (luvas, perneiras, macacão, etc. de raspas de couro) - Utilizar lentes (filtros) automática - Seguir as normas do laboratório.	
	Ruídos	- Lesões nos ouvidos;	Baixo	3	Baixa	3	Tolerável	2	- Utilização de protetores auriculares.	

		- Prejuízos na audição							
	Choque elétrico	-Formigamento pelo corpo; - Queimaduras.	Baixa	2	Baixa	3	Tolerável 1	3	- Verificar as conexões dos cabos - Usar calçado de segurança adequado - Usar as vestimentas em raspas de couro para manter o isolamento.
	Fumos e Gases	- Irritação no trato respiratório e nos olhos, - Lesão pulmonar; - Asma - Problemas respiratórios	Alta	9	Alta	7	Alto	7	- Apenas um soldador por cabine - Utilizar máscaras de proteção contra fumos; - Posicionar se de maneira a não inalar os fumos; - Soldar de forma intermitente para dar pausas para respirar;
- Retirada da escória das chapas soldadas.	Calor das chapas e escórias no rosto	- Queimaduras leves, - Irritação caso entre algum material oriundo nos olhos.	Média	4	Baixa	4	Tolerável 1	3	- Utilizar óculos de proteção, - Manusear as chapas com um alicate adequado, nunca com as mãos.

Fonte: Própria, 2019.

Os demais riscos como o de ruídos, apesar de ultrapassar do nível de tolerância de 82 decibéis, são expostos por pouquíssimo tempo, assim não são prejudiciais, e os demais riscos não apresenta um grande grau de risco ao aluno podendo ser toleráveis; as medidas de prevenção sugeridas, foram estabelecidas a partir de recomendações para processos mais seguros, considerando vários aspectos, como propiciar melhores condições de integridade e estabelecimento de níveis de segurança.

4. Considerações Finais

Ao final das visitas feitas ao laboratório de soldagem do IFRN - Campus Santa Cruz, foi possível concluir os seguintes pontos: os principais riscos identificados: riscos físicos e químico, e a aplicação da ferramenta APR.

Os principais riscos físicos encontrados foram as radiações não-ionizantes e os ruídos, mas os alunos estavam protegidos pela utilização correta dos EPIs, uma vez que a utilização dos equipamentos foi uma cobrança feita pelos professores, e quanto aos ruídos, o soldador é exposto de forma intermitente e por poucos minutos o que não gera perigo ao mesmo.

Os riscos químicos se deram aos fumos metálicos e gases derivado dos processos de soldagem, devido à falta de um sistema de exaustão de fumos metálicos, além do pouco espaço das cabines, isso é prejudicial à saúde e poucos alunos conhecem sobre os efeitos danosos aos quais estavam expostos.

As normas do laboratório cumprem as regras, conforme o esperado, pois possui uma política de segurança, e o local fornece os equipamentos de proteção individual, e coletivos, corretamente e exige o seu respectivo uso, mas é necessário um pouco de estrutura física. Foi notado que os postos de solda oxi-acetilênica não estão funcionando devido à falta de alguns equipamentos de proteção que devem ser substituídos por novos, pois se encontram bem desgastados.

A aplicação a ferramenta APR pode contribuir para a minimização de possíveis riscos que pudessem acarretar durante a execução, ajudando na informação aos alunos sobre os principais riscos existentes no local durante a prática da soldagem, bem quais são os efeitos decorrentes da prática. Foi observado que uma parte dos alunos (principalmente os que não se identificavam com o curso) não conhecia sobre os riscos que foram levantados e seus

efeitos na saúde, a APR ficará disponível no laboratório para ajudar no auxílio durante as aulas práticas de soldagem para que assim possa contribuir com a qualidade e segurança das atividades ali realizadas.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente ao Orientador Leonardo Coutinho de Medeiros e ao Coorientador Josenildo Pinheiro da Silva pela disponibilidade, pela orientação e acompanhamento durante a conclusão deste trabalho. Aos professores de soldagem Felipe Fernandes Cavalcante e Pedro Henrique Sales da Costa, pelo apoio e esclarecimento das dúvidas durante as análises feitas. Ao técnico de laboratório Fabiano Fernandes, pela disponibilidade de me acompanhar no laboratório durante algumas medições. E finalmente ao professor Erivaldo de Souza, por disponibilizar o equipamento para realização da medição de radiação eletromagnética.

Referências

- ARAUJO, Renato, B. Binotti. **Aplicação da ferramenta análise preliminar de perigos (APP) em uma planta típica de processamento primário de petróleo**. Vitória: 2015. Disponível em: <http://www.engenhariaambiental.ufes.br/sites/ambiental.ufes.br/files/field/anexo/aplicacao_da_ferramenta_analise_preliminar_de_perigos_app_em_uma_planta_tipica_de_processamento_primario_de_petroleo_-_renato_b_binotti_a_de_araujo.pdf>. Acesso em 25 de Ago. 2019.
- BIANCHI, Henrique. **Riscos existentes nos ambientes de soldagem em uma indústria metalúrgica**. Curitiba: 2014. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/3526/1/CT_CEEST_XXVIII_2014_12.pdf>. Acesso em 15 de jun. 2019.
- CESÁR NETO, Benedito, Vieira. **Comparação de junta soldada aço carbono/ aço inox utilizando como metal de adição aço carbono e aço inox**. Guaratinguetá: 2015. Trabalho de Graduação em Engenharia Mecânica – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/124222/000822297.pdf?sequence=1>> Acesso em 16 de jun. 2019.
- MODENESI, Paulo, F.; MARQUES, Paulo, V.; SANTOS, Dagoberto, B. **Introdução à metalurgia da soldagem**. Belo Horizonte: 2012. Disponível em: <<https://demet.eng.ufmg.br/wp-content/uploads/2012/10/metalurgia.pdf>>. Acesso em 5 de ago. 2019.
- SANTOS, M.; ALMEIDA, A. **Major risks/ risk factors, associated occupational diseases and recommended protective measures**. Revista Portuguesa de Saúde Ocupacional on line. 2017, volume 3. Disponível em <<http://www.rpso.pt/soldadores-principais-riscos-fatores-risco-laborais-doencas-profissionais-associadas-medidas-protecao-recomendadas/>> Acesso em 28 de jul. 2019.