



ANÁLISE ERGONÔMICA APLICADA EM UMA OFICINA DE EQUIPES DE COMPETIÇÃO DE BAJA

Ana Luiza da Costa Garcia^{1*}

Letycia Silva Galhardi²

Lizandra Garcia Lupi Vergara³

Aline Schaefer⁴

Matheus Emílio Mazera⁵

Roubean Jhandson Gomes⁶

Resumo

No ambiente universitário, as equipes de competição de Baja SAE envolvem os alunos no desenvolvimento de projetos, desde a concepção até a construção do protótipo de um carro, simulando condições de trabalho reais. Este artigo teve como objetivo realizar a análise ergonômica do trabalho aplicada na oficina de uma equipe de competição de Baja. A partir de um formulário de mapeamento ergonômico, foram obtidas as demandas relacionadas à atividade de solda. Utilizando o método FMEA, calcularam-se os níveis de risco ergonômico dos quesitos observados, sendo que dois itens se destacaram: posturas inadequadas e falta de segurança. Realizou-se então uma análise das posturas de trabalho utilizando as ferramentas ergonômicas de avaliação física - OWAS e RULA. Os resultados demonstraram necessidade de intervenção e correções, sendo propostas algumas recomendações, entre elas: um projeto de bancada de solda ajustável com apoio para os pés, além de sugestões para contribuir ao estabelecimento de uma cultura de uso de EPI. Após feitas as recomendações, aplicou-se novamente a ferramenta FMEA, a qual demonstrou melhora significativa nos níveis de risco ergonômico associados aos quesitos avaliados neste ambiente de trabalho.

Palavras-chave: Análise Ergonômica do Trabalho; RULA; OWAS; FMEA.

ERGONOMIC ANALYSIS APPLIED IN A BAJA COMPETITION TEAMS WORKSHOP

Abstract

In the university environment, Baja SAE competition teams involve students in the development of projects, from the conception to the construction of a prototype car, simulating real work conditions. This article aimed to perform an ergonomic analysis of the work applied in the workshop of a Baja competition team. From an ergonomic mapping form, the demands related to the welding activity were obtained. Using the FMEA method, the ergonomic risk

¹ Universidade Federal de Santa Catarina – EPS/UFSC. * aaluizacgarcia@gmail.com.

² Universidade Federal de Santa Catarina – EPS/UFSC.

³ Universidade Federal de Santa Catarina – EPS/UFSC.

⁴ Universidade Federal de Santa Catarina – EPS/UFSC.

⁵ Universidade Federal de Santa Catarina – EPS/UFSC.

⁶ Universidade Federal de Santa Catarina – EPS/UFSC.



levels of the observed items were calculated, with two items standing out: inadequate postures and lack of safety. An analysis of the work postures was then carried out using the ergonomic physical assessment tools - OWAS and RULA. The results demonstrated the need for intervention and corrections, and some recommendations were proposed, among them: an adjustable welding bench design with footrest, in addition to suggestions to contribute to the establishment of a culture of PPE use. After the recommendations were made, the FMEA tool was applied again, which demonstrated a significant improvement in the levels of ergonomic risk associated with the items evaluated in this work environment.

Keywords: Ergonomic Work Analysis; RULA; OWAS; FMEA.

1. INTRODUÇÃO

A Revolução Industrial, ocorrida em meados do século XVIII, resultou em uma mudança na relação entre as pessoas e o trabalho. Com o desenvolvimento tecnológico e industrial, surgiu a necessidade de adaptar as condições ocupacionais das fábricas às necessidades humanas e uma crescente preocupação com a saúde do trabalhador e a relação desta com o posto de trabalho (SILVA, PASCHOARELLI, 2010). Intensificaram-se assim os estudos no campo da Ergonomia. No Brasil, um marco nessa área de estudo foi a publicação, na década de 1990, da Norma Regulamentadora de Ergonomia 17 - NR 17, a qual cita, entre outras determinações, a necessidade de se realizar a Análise Ergonômica do Trabalho - AET a fim de avaliar as condições de trabalho às características psicofisiológicas do trabalhador (BRASIL, 1990).

Durante os últimos anos, as transformações no sistema educacional universitário, especialmente no ambiente de ensino em engenharia, trouxeram à tona diversos projetos extracurriculares, que propiciam aos alunos experiências profissionais e os tornam qualificados para o mercado de trabalho. Neste contexto, um dos projetos de destaque é o Baja SAE Brasil. Segundo Ferreira (2011), o Projeto Baja SAE oferece ao aluno de engenharia a chance de aplicar, na prática, os conhecimentos adquiridos em sala de aula, visando incrementar sua preparação para o mercado de trabalho. O aluno se envolve com um caso real de desenvolvimento de projeto, desde sua concepção, projeto detalhado e construção.

Para tanto, os alunos ficam expostos a condições de trabalho similares às encontradas no contexto real de engenharia. A construção do protótipo acontece inteiramente em oficina mecânica e, assim, faz-se possível analisar os fatores ergonômicos relacionados a essa atividade. Além disso, é notório que são poucas as análises ergonômicas realizadas no contexto de projeto de extensão universitária, uma vez que não se enquadram como uma profissão



formal. Ainda assim, elas são uma atividade comum no cotidiano dos estudantes e é importante que sejam analisados estes tipos de serviço.

Sendo assim, este artigo descreve a realização de uma Análise Ergonômica do Trabalho (AET) aplicada a uma equipe de competição de Baja. A próxima seção aborda o levantamento bibliográfico realizado, que fornece embasamento teórico para o tema. Em seguida, apresenta-se a metodologia utilizada para a realização da AET. Posteriormente, é apresentado o desenvolvimento do estudo em que os resultados da análise são demonstrados e discutidos. Por fim, têm-se as recomendações e considerações finais.

2. METODOLOGIA

Este trabalho apresenta uma abordagem exploratória, utilizando como método o estudo de caso por meio de pesquisa qualitativa, com base na Análise Ergonômica do Trabalho (AET), que tem como objetivo averiguar as condições de trabalho de uma determinada tarefa, observando os vários aspectos relacionados a ela (LIMA, 2003). Para Guérin (2001), a análise ergonômica do trabalho é uma análise da atividade que se confronta com outros elementos do trabalho e, por isso, é preciso distinguir tarefas e atividades.

O estudo foi realizado na equipe de Baja de uma universidade pública. Como procedimento metodológico, inicialmente foi enviado a um dos membros da equipe, que trabalha no setor de soldagem da oficina, um Formulário de Mapeamento Ergonômico, cuja elaboração ocorreu de forma a atender os requisitos para a realização da AET listados na NR 17, e instruções de preenchimento. A partir da estrutura do formulário, elaborou-se uma tabela de Análise de Risco Ergonômico, cujo cabeçalho continha as seguintes informações: variável de observação; quesito observado, aspecto/perigo na atividade; meios administrativos de controle existentes; consequência principal; causa raiz do problema e os índices do método de Análise e Efeito de Falha - FMEA (Failure Mode and Effect Analysis). Essa ferramenta tem como principais princípios: a identificação das principais falhas nos processos; a avaliação dos riscos dessas falhas; a priorização dos recursos para a elaboração de um plano de controle; a avaliação da eficácia de planos de controle existentes e a identificação de características especiais (SANTOS, PAIXÃO, 2003).

Os índices para o formulário FMEA variam de 1 a 3. Para cada quesito da atividade tem-se um resultado, que é calculado pelo produto dos índices de probabilidade, gravidade e controle atribuídos. Os critérios utilizados para a determinação dos índices podem ser encontrados na Figura 1.

Índice	Probabilidade		Gravidade		Controle
	Histórico	Exposição	Humanas	Organização	
1 - Baixo	Nenhuma ocorrência relacionada ao agente	Pouco tempo, menos de 10% do tempo amostral (jornada ou ciclo)	Não geram sobrecargas humanas	Pouca ou nenhuma interferência no processo	Existem bons planos de controle para lidar com o risco
2 - Médio	Existem reclamações e ocorrências em termos de verbalizações	Tempo razoável, de 11 a 30% do tempo amostral (jornada ou ciclo)	Geram situações de desconforto e fadiga	O agente isolado pode interferir em paradas momentâneas e pequenas perdas na produtividade	Existe um plano para lidar com o risco, mas há ausência de procedimentos formais e há dúvidas sobre sua eficácia
3 - Alto	As queixas são frequentes e específicas ao agente, com indicadores e registros demonstrativos	Pouco tempo, menos de 10% do tempo amostral (jornada ou ciclo)	Riscos que podem prejudicar a saúde, levando a lesões e afastamentos	Implicando em atrasos significativos de produção e redução do trabalho planejado. Itens que não atendem à legislação vigente	Não existe um plano e conscientização para lidar com o risco. As práticas operacionais indicam aparente descontrole de exposição

Figura 1. Determinação dos índices da FMEA

Por fim, há um código numérico e de cores que indica o nível de risco ergonômico, que varia entre 1 (trivial) e 27 (intolerável), conforme mostrado na Figura 2.

Determinação nos níveis de risco ergonômico
Probabilidade x Gravidade x Controle = Nível de Risco Ergonômico

NRE	Nível de Risco	Característica	Condição	Conduta Administrativa
1	Trivial	Ação Técnica Normal ou Sem Risco Ergonômico	É uma condição natural, sem risco significativo	Nenhuma ação é requerida e nenhum registro documental precisa ser mantido.
2 a 6	Tolerável	Inprovável, mas existem pequenas possibilidades de ocorrer	É considerada uma ação técnica dentro da normalidade, porém devido a variabilidade de indivíduos e processos, há uma baixa probabilidade de ocorrer uma ação de risco	Pode-se estudar a implantação de ações preventivas e a monitorização do risco para assegurar que os controles são mantidos.
8 a 12	Moderado	Geram desconforto, dificuldade ou fadiga	Situações consideradas causadoras de desconforto, dificuldade, fadiga de risco moderado	Podem ser feitos estudos para reduzir o risco e as ações devem ser implantadas em um período definido (médio prazo) estabelecido pela empresa. Caso apareçam reclamações ou ocorrências deste risco, o prazo deve ser reduzido.
18	Substancial	Risco Ergonômico Significativo	Situações consideradas como potencialmente causadoras de lesões e acidentes que geram afastamentos temporários e percas de processo significativas	Devem ser realizados estudos sistemáticos da atividade, onde projeta-se um plano de melhoria de curto prazo aprovado pela alta direção para eliminar ou minimizar o risco.
27	Intolerável	Alto Risco Ergonômico	Situações consideradas como potencialmente causadoras de lesões e acidentes graves que podem gerar afastamentos de longo período ou incapacidades funcionais	Além do estudo sistemático da atividade, deve haver um plano de melhoria de prazo imediato aprovado pela alta direção para eliminar o risco. A execução do plano deve ser monitorada e avaliada até a eliminação ou minimização do risco.

Figura 2. Determinação dos níveis de risco ergonômico

A partir do formulário de mapeamento ergonômico foram obtidas as demandas relacionadas à atividade de solda na oficina do Baja. As respostas obtidas foram colocadas na tabela, em que se aplicaram índices para determinar o risco ergonômico de cada aspecto da atividade. Determinados os riscos, foram analisadas as tarefas ligadas aos aspectos com risco



ergonômico crítico (de 18 ou mais). Levou-se em conta o fato do aluno analisado ser de graduação e não exercer a atividade de trabalho em tempo integral.

Para a análise das atividades, foram utilizadas fotos, questionários e aplicação de ferramentas ergonômicas para confrontação das informações obtidas. Com os materiais e dados levantados na oficina, aplicaram-se as ferramentas de análise postural OWAS, utilizando o software Ergolândia, e RULA, executada por meio do portal web Ergonautas.

O Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) foi desenvolvido pelo Dr. Lynn McAtamney e pelo Professor E. Nigel Corlett, ambos ergonomistas da Universidade de Nottingham na Inglaterra. O método permite obter uma avaliação da sobrecarga biomecânica dos membros superiores, pescoço, tronco e membros inferiores. O determinante de risco ergonômico nesse método é representado pelas posturas assumidas pelos trabalhadores na jornada de trabalho (SIQUEIRA, 2014). O Método OWAS, desenvolvido na Finlândia para analisar as posturas de trabalho na indústria de aço, foi proposto por três pesquisadores finlandeses; Karhu, Kansu e Kourinka na década de 1970. (PAIN et al., 2017). O nome OWAS deriva de Ovako Working Posture Analysing System. Para testar essa ferramenta prática, pesquisadores definiram 72 posturas típicas, resultantes de diversas combinações. Seu funcionamento se inicia com análises realizadas em tarefas feitas aluno, observando-se a frequência e o tempo gasto em cada posição (WESTPHAL, 2018).

Por fim, realizaram-se algumas recomendações com base nos resultados obtidos no decorrer da análise ergonômica deste estudo. Após as recomendações, aplicou-se novamente a FMEA, o que possibilitou verificar se as melhorias seriam realmente eficazes.

3. DESENVOLVIMENTO E RESULTADOS

3.1. Análise da Demanda

Para o desenvolvimento da Análise da Demanda, foi enviado ao entrevistado o Formulário de Mapeamento Ergonômico e realizadas visitas ao local sede da equipe de Baja. Por meio das respostas obtidas com o formulário, observou-se que as principais reclamações levantadas estavam relacionadas à questão do trabalho na estação de solda e a baixa qualidade das ferramentas utilizadas para desenvolvimento da atividade de soldagem.

As respostas foram colocadas na tabela de Análise de Riscos Ergonômicos, em cada item de aspecto/perigo foram atribuídos valores aos três índices necessários para a determinação do nível de risco nos quesitos observados.



Após aplicação dos índices FMEA em cada um dos itens listados na tabela de Análise Ergonômica, foi possível a obtenção do gráfico apresentado na Figura 3, o qual demonstra os níveis de risco ergonômico associados aos quesitos observados.

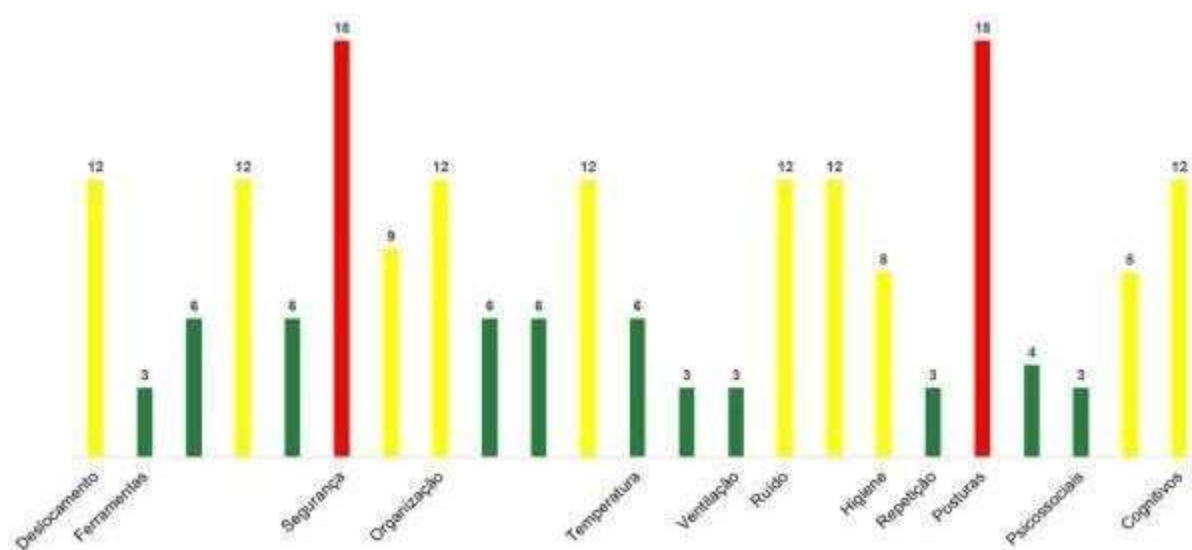


Figura 3. Gráfico FMEA

Diante do contexto acadêmico e social que o aluno está inserido, observa-se que ele não apresenta uma demanda de nível ergonômico intolerável. Neste caso, as principais demandas apontadas foram segurança e posturas, sendo estes os quesitos de maior nível de risco ergonômico a serem analisados neste estudo.

3.2. Análise da Tarefa

O aluno entrevistado cursa Engenharia Eletrônica em uma universidade pública e encontrou no Baja a possibilidade de complementar sua graduação, sendo que com a vivência na equipe tem-se a oportunidade de obter conhecimentos que vão além do aprendizado na sala de aula. Com 21 anos, ele já está há 3 anos na equipe e ocupa o cargo de membro do Subsistema de Eletrônica. A sede da equipe, localizada no campus da universidade, é composta por duas salas, o escritório e a oficina. O escritório é onde ocorrem as reuniões e se desenvolvem funções de programação, administrativas e correlatas. A maior parte do desenvolvimento prático do protótipo do carro é desenvolvida na oficina. Já no escritório, apresentado na Figura 4, ocorrem as etapas de construção, montagem e manutenção do protótipo, local em que o entrevistado passa 70% do seu turno na equipe, o que corresponde a 5 horas de trabalho, sendo a esta a parte onde é realizada a tarefa de soldagem dos componentes.



Figura 4. Posto de trabalho na oficina do Baja

As tarefas prescritas são divididas em dois turnos. O aluno chega à sede da equipe e realiza as seguintes atividades, conforme apresentado na Figura 5.

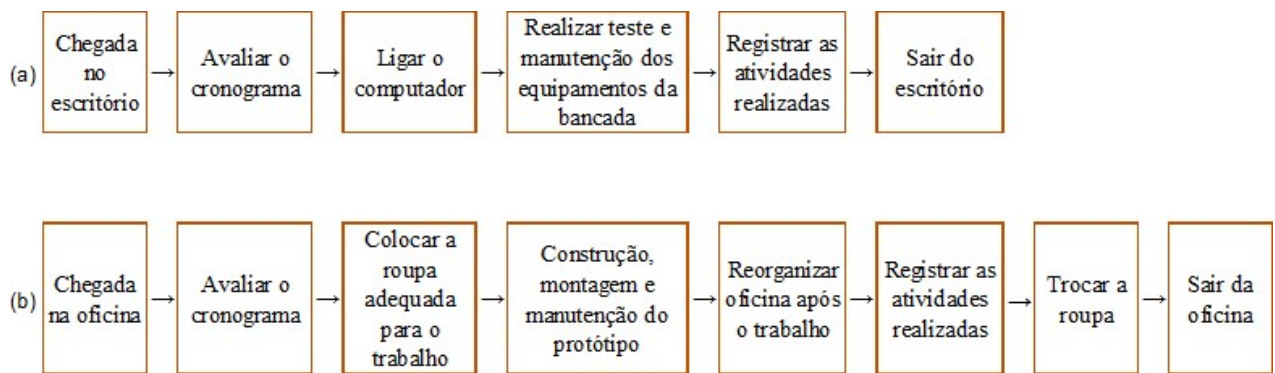


Figura 5. Tarefas prescritas - (a) no escritório; (b) na oficina do Baja

3.3. Análise das Atividades

Na análise das atividades, verificou-se que o aluno apresenta posturas com indicativos de serem a causa da demanda ergonômica apresentada, pois são posturas mantidas por longos períodos de tempo e que exigem esforço envolvendo os membros superiores. A Figura 6 mostra as posturas assumidas pelo entrevistado durante as horas de trabalho, em (a) têm-se a postura em pé. Em (b) é apresentada a postura sentado, na qual é possível perceber que, devido à estrutura da bancada, há falta de espaço para as pernas. Além disso, a cadeira usada não possui encosto adequado para acomodar a coluna do entrevistado corretamente. Nas duas configurações posturais há a inclinação da coluna e a cabeça em posição para baixo.



Figura 6. Posturas assumidas - (a) Postura em pé; (b) Postura sentado

Aplicando-se as ferramentas OWAS e RULA para as posturas (a) e (b), obteve-se os resultados apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Resultados das ferramentas OWAS e RULA

	OWAS	RULA
Postura (a)	Categoria de ação: 2 - São necessárias correções em um futuro próximo	Pontuação 5 ou 6, nível de ação 3: Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.
Postura (b)	Categoria de ação: 2 - São necessárias correções em um futuro próximo	Pontuação 5 ou 6, nível de ação 3: Deve-se realizar uma investigação. Devem ser introduzidas mudanças.

Tanto o método OWAS como o RULA chegaram ao mesmo resultado, indicando que ambas as posturas podem ocasionar problemas futuros e, portanto, merecem investigação.

4. DIAGNÓSTICO E RECOMENDAÇÕES

Após a aplicação das ferramentas ao estudo de caso, fica evidenciado que a atividade analisada oferece alguns riscos ergonômicos físicos relacionados principalmente às posturas assumidas pelo aluno. Além disso, durante as análises, percebeu-se a relevância da questão orçamentária como fator limitante para a equipe, fazendo com que seus membros utilizem equipamentos muitos desgastados e que sejam fornecidos todos os EPIs adequados para realização da atividade. Porém, observou-se também que o uso de EPI não é algo intrínseco ao grupo, que não utilizam os EPIs já existentes.

Nesse contexto, para que a atividade de soldagem apresente menor risco ergonômico e seja realizada de forma mais satisfatória pelo aluno, foram propostas algumas recomendações.

4.1. Recomendações organizacionais:



- Utilização de EPIs já disponíveis;
- Avisos pela oficina e escritório sobre a importância do uso de EPI;
- Treinamento especializado para manuseio das ferramentas;
- Estímulo a pausas durante a jornada de trabalho;
- Melhor planejamento em vésperas de Competição.

4.2. Recomendações relacionadas ao Ambiente:

- Nova Bancada para a Estação de Solda, cuja proposta é apresentada a seguir.

4.3. Projeto de bancada

Para o projeto de uma nova bancada, foram respeitadas algumas recomendações antropométricas como: altura mínima para apoio dos pés (15 cm), espaçamento para as pernas na altura do joelho (45cm) e dos pés (65 cm) e altura para trabalho de precisão (10-20 cm acima da linha do cotovelo). Além disso, optou-se por realizar um projeto de bancada ajustável, considerando que a equipe possui alta rotatividade de membros, com diferentes alturas.

Considerou-se ainda a limitação orçamentária do grupo, o que levou a um projeto que pode ser executado com materiais já disponíveis na oficina, como madeira, tubos de aço SAE 1020 e parafusos M8. Além disso, o processo de fabricação pode ser inteiramente realizado pela própria equipe, uma vez que exige apenas corte, furação em bancada e solda dos tubos. A Figura 7 apresenta a bancada projetada.





Figura 7. Projeto de bancada de solda ajustável

Optou-se por incluir ainda um apoio para os pés, o qual seguiu as mesmas diretrizes e materiais utilizados para a proposta do projeto da bancada, conforme Figura 8.

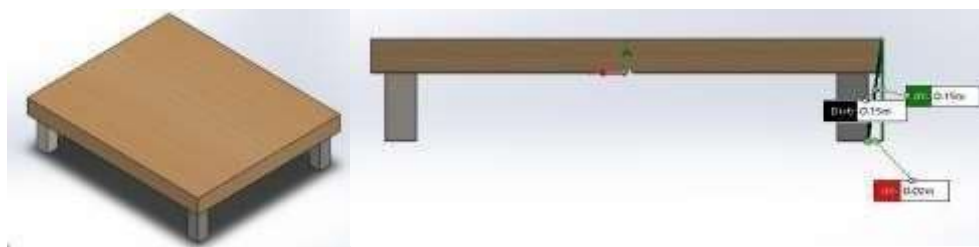


Figura 8. Projeto de apoio para os pés

Após as recomendações ergonômicas propostas, foi realizada nova análise das condições de trabalho, seguindo os mesmos procedimentos utilizados no início do estudo. O resultado da reaplicação da FMEA com os níveis de risco ergonômico pode ser observado na Figura 9.

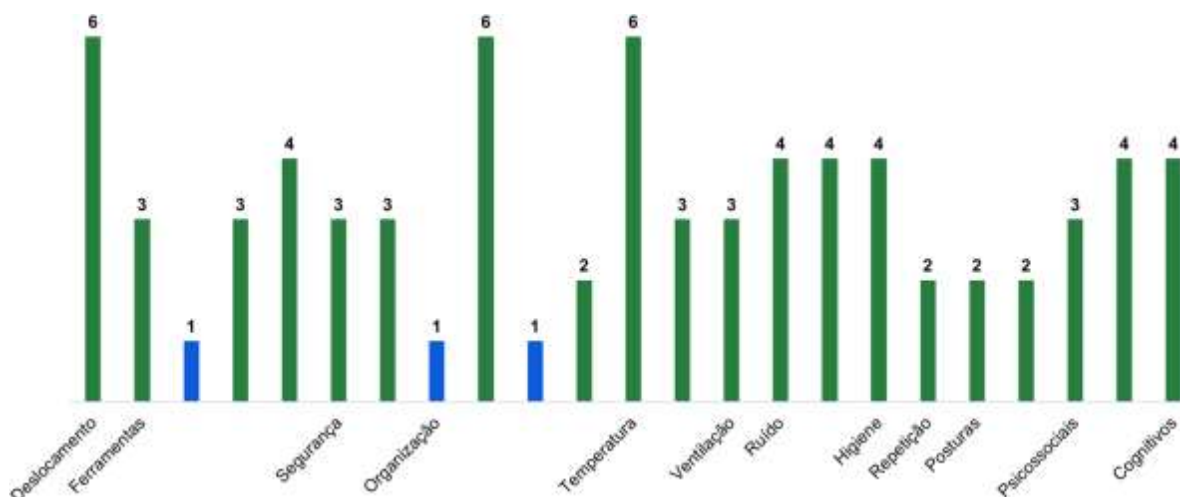


Figura 9. Gráfico FMEA após recomendações

Na Figura 9, é possível perceber a diminuição considerável dos riscos ergonômicos associados à postura e segurança – com nível de risco do quesito postura reduziu de 18 para 2 e o de segurança de 18 para 3, resultado da intervenção feita na atividade seguindo as recomendações propostas.



5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com o desenvolvimento tecnológico e industrial, os estudos no campo da Ergonomia intensificaram-se consideravelmente. No contexto desse estudo, buscou-se como principal objetivo descrever a realização de uma AET aplicada em uma oficina de uma equipe de competição de baja.

Para o desenvolvimento do estudo, elencaram-se os principais fatores que poderiam oferecer algum risco ergonômico para os membros da equipe por meio do preenchimento do Formulário de Mapeamento Ergonômico, assim como o cálculo dos fatores críticos dessas atividades. Notou-se que as principais demandas apontadas foram segurança e posturas, e não houve nenhuma de nível ergonômico intolerável, o que se deve ao contexto acadêmico e social que o aluno está inserido.

Em seguida, para a análise das tarefas, foram aplicadas as ferramentas RULA e OWAS, a fim de levantar as condições ergonômicas e avaliar a necessidade de interferência na atividade de soldagem. Os resultados indicaram que ambas as posturas utilizadas para a ação podem ocasionar problemas futuros. Por último, foram apresentados os diagnósticos e recomendações para solucionar os fatores apontados pelas ferramentas, como a orientação a respeito do uso de EPI e o projeto de bancada proposto.

Após a aplicação das recomendações apresentadas, gerou-se um novo gráfico FMEA e os resultados mostraram-se satisfatórios, uma vez que todos os riscos se encontram em faixas aceitáveis.

Para trabalhos futuros, sugere-se que a aplicação da AET seja feita com outros projetos de extensão universitária, para que seja possível observar se as soluções apresentadas pelo presente trabalho se aplicam de forma mais genérica em outras organizações.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Bianca Maros de et al. Aplicação de Análise Ergonômica de Trabalho em Empresa Metalúrgica. X Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. 2020. Disponível em: <https://aprepro.org.br/combrep/2020/anais/arquivos/09272020_160935_5f70ed8376cc5.pdf>. Acesso em: 16 de maio de 2021.

BRASIL. NR 17-Ergonomia. Portaria MTPS n.º 3.751, de 23 de novembro de 1990. Disponível em: <<https://www.gov.br/trabalho/pt-br/inspecao/seguranca-e-saude-no-trabalho/normas-regulamentadoras/nr-17.pdf/view>>. Acesso em: 15 de maio de 2021.



FERREIRA, Elkis Gomes. Influências do Projeto Baja SAE no ensino da engenharia e no desenvolvimento do aluno. 2011. 1 CD-ROM. Trabalho de conclusão de curso (bacharelado - Engenharia Mecânica) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá, 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/119038>.

GUÉRIN, F. Compreender o trabalho para transformá-lo: a prática da ergonomia. São Paulo: Blücher: Fundação Vanzolini, 2001. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=qkniDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_atb#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 16 de maio de 2021.

LIMA, João Ademar de Andrade. Metodologia de Análise Ergonômica. Monografia (Especialização em Engenharia de Produção) Departamento de Engenharia de Produção UFPB. João Pessoa. 2003.

MOSER, A. D. et al. Método de Análise Postural e Contribuição do Sistema OWAS. Congresso Brasileiro de Ergonomia, X, e Encontro Pan-Americano de Ergonomia, I. Anais eletrônico, 2000, Rio de Janeiro-RJ, p. 33/51.

PAIN, Cléverson et al. Análise Ergonômica: Métodos Rula e Owas aplicados em uma Instituição de ensino superior. Revista Espacios. v. 38. n. 11. p. 22. 2017. Disponível em: <https://www.revistaespacios.com/a17v38n11/a17v38n11p22.pdf>. Acesso em: 15 de maio de 2021.

SANTOS, Eduardo Ferro dos., PAIXÃO, Antônio. Análise de riscos ergonômicos através da adaptação do FMEA como ferramenta de avaliação e gerenciamento. XXIII ENEGEP. Ouro Preto. 2003. Disponível em: <https://xdocs.com.br/doc/analise-de-riscos-ergonomicos-atraves-da-adaptaao-do-fmea-4loy69dw3ln3>. Acesso em: 16 de maio de 2021.

SILVA, José Carlos Plácido da., PASCHOARELLI, Luís Carlos (orgs). A evolução histórica da ergonomia no mundo e seus pioneiros. Cultura Acadêmica. Editora UNESP. São Paulo. 2010. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/110770/ISBN9788579831201.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 15 de maio de 2021.

WESTPHAL, Boris Hugo. Utilização do método OWAS para avaliação da postura dos trabalhadores: estudo de campo em uma indústria de autoadesivos. Monografia para Especialização em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Londrina. 2018.

SIQUEIRA, Otávio Cardoso de. Análise Ergonômica do posto de trabalho do operador de produção em uma indústria de injeção plástica utilizando o método Rula (Rapid Upper Limb Assessment). Monografia para obtenção do título de especialização no Curso de Pós Graduação em Engenharia de Segurança do Trabalho da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, UTFPR. Curitiba. 2014.