

## Distúrbios de saúde relacionados ao aprendizado de solda: avaliação de abordagem para comunicação de risco<sup>1</sup>

Clarice Alves Bonow<sup>2</sup>

Marta Regina Cezar-Vaz<sup>3</sup>

Lauro Roberto Witt da Silva<sup>4</sup>

Laurelize Pereira Rocha<sup>5</sup>

Claudia Turik<sup>6</sup>

**Objetivo:** avaliar a identificação de distúrbios de saúde autorreferidos por aprendizes de solda e analisar a intensidade da relação entre idade e tempo de experiência com os distúrbios de saúde autorreferidos pelos aprendizes, antes e depois da intervenção socioambiental de enfermagem. **Método:** trata-se de estudo quase-experimental, não randomizado, do tipo antes e depois, realizado com 86 aprendizes de solda de entidade privada. **Resultados:** os resultados mostram diferença significativa para a diferença das médias pré e pós-teste e aumento da média pós-teste para o sistema cardiovascular, respiratório e tegumentar. Ainda, houve correlação negativa da idade dos aprendizes de solda com a identificação de distúrbios de saúde. **Conclusão:** a intervenção socioambiental de enfermagem propiciou informações de saúde sobre os distúrbios de saúde relacionados à atividade de solda. Tais informações possibilitaram aos aprendizes avaliar as informações e, mediante essas, autorreferir distúrbios de saúde.

**Descritores:** Soldagem; Riscos Ocupacionais; Doenças Profissionais; Enfermagem do Trabalho; Comunicação em Saúde.

<sup>1</sup> Artigo extraído da tese de doutorado "Percepção e Comunicação de Risco: avaliação de intervenção socioambiental de enfermagem no processo de formação profissional de soldadores", apresentada à Escola de Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil.

<sup>2</sup> PhD, Professor Assistente, Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana, RS, Brasil.

<sup>3</sup> PhD, Professor Associado, Escola de Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil.

<sup>4</sup> PhD, Professor Adjunto, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil.

<sup>5</sup> Doutoranda, Escola de Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil.

<sup>6</sup> MSc, Professor, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia, Rio Grande, Rio Grande, RS, Brasil.

## Introdução

O trabalho em solda representa uma operação que visa obter a coalescência localizada, produzida pelo aquecimento até uma temperatura adequada, com ou sem a aplicação de pressão e de metal de adição<sup>(1)</sup>. Em diferentes países, como exemplo, Estados Unidos<sup>(2-3)</sup>, Itália<sup>(4)</sup>, França<sup>(5)</sup>, Dinamarca<sup>(6)</sup>, Equador<sup>(7)</sup>, Suécia<sup>(8)</sup>, Espanha<sup>(9)</sup>, Índia<sup>(10)</sup> e Brasil<sup>(11)</sup>, a temática envolvendo os distúrbios de saúde dos soldadores está sendo trabalhada.

Durante o trabalho, os soldadores estão expostos a diversos fatores de risco, dentre esses, podem ser citados fatores físicos, químicos e fisiológicos<sup>(12)</sup>. A exposição a esses fatores pode desencadear diferentes distúrbios de saúde. Dentre alguns dos distúrbios de saúde que podem ser desencadeados, devido à atividade de solda, citam-se estudos sobre câncer de pele que estão sendo realizados nos Estados Unidos<sup>(2)</sup>, Itália<sup>(3)</sup> e França<sup>(5)</sup>; nos Estados Unidos também há preocupação com as doenças coronarianas<sup>(3)</sup>; na Dinamarca<sup>(6)</sup> o foco está nos distúrbios pulmonares; na Espanha no câncer de estômago<sup>(9)</sup>; no Equador<sup>(7)</sup> e Suécia<sup>(8)</sup> nos distúrbios osteomusculares relacionados ao trabalho (DORT)<sup>(7)</sup> e na Índia<sup>(10)</sup> e Brasil<sup>(11)</sup> a Perda Auditiva Induzida por Ruído (Pair) está em destaque.

Os fatores de riscos físicos a que estão expostos os soldadores incluem o ruído proveniente das máquinas de solda e a radiação não ionizante proveniente da abertura do arco de solda. Tais fatores podem desencadear distúrbios relacionados ao sistema auditivo<sup>(10-11)</sup> e ao sistema tegumentar como, por exemplo, o câncer de pele<sup>(2,4-5)</sup>.

Os fatores de riscos químicos abrangem o contato com diferentes metais em estado sólido e gasoso. A exposição ao fumo de solda, proveniente da queima desses metais, pode originar distúrbios respiratórios. Um exemplo de composto nocivo é o aço inoxidável, cujo fumo pode causar lesão pulmonar aguda, sendo que o tamanho das partículas inaladas e o tempo de exposição à soldagem são fatores significativos e que devem ser considerados no desenvolvimento de estratégias protetoras<sup>(13)</sup>. Outro exemplo é a exposição ao cromo. Coorte<sup>(6)</sup> realizada com soldadores do sexo masculino, no período de 1964 a 1984, identificou maior incidência de câncer de pulmão em soldadores expostos ao metal.

Além do sistema respiratório, a exposição aos compostos químicos também expõe os trabalhadores a distúrbios no sistema cardíaco. Investigação realizada com trabalhadores da construção civil, e nessa incluem-se os soldadores, indicou variabilidade do ritmo cardíaco durante a exposição ocupacional e à noite, evidenciando

que as partículas de metal inaladas durante o trabalho têm influência orgânica, mais especificamente causando arritmias<sup>(3)</sup>. Outro sistema que pode ser prejudicado, devido aos fatores de risco químico, é o sistema gástrico. Os soldadores constituem profissão de risco para o câncer de estômago, devido ao fato de atuarem em ambientes empoeirados<sup>(9)</sup>.

Os fatores de risco fisiológicos incluem a postura incorreta durante a atividade de solda, pois os trabalhadores realizam a atividade em uma peça de metal fixa, eles é que devem se movimentar ao redor da peça para realizar a solda. Tal característica do trabalho faz com que os trabalhadores permaneçam em posturas ergonomicamente incorretas para obterem melhor resultado da solda. Além disso, o excesso de vibração da máquina de solda está associada a dores nas costas<sup>(7)</sup>.

O município do Rio Grande, RS, é reconhecido pela intensa movimentação de atividades focalizadas no trabalho marítimo. Especificamente, o estaleiro onde fica localizado o Dique Seco, no referido município, apresenta como finalidade principal a construção e reparação de plataformas de petróleo. Nessa perspectiva, o trabalho de soldagem se constitui em uma necessidade de desenvolvimento tecnológico no mercado de produção naval. Processo esse que produz condições inadequadas à saúde dos trabalhadores que correspondem à força motriz do trabalho de soldagem.

Cabe atenção apurada para se produzirem conhecimentos que possam fortalecer condições saudáveis a esses trabalhadores, pois se sabe que os condicionantes econômicos são extremamente determinantes e, muitas vezes, prejudiciais à saúde desses seres humanos incluídos em tal contexto produtivo. Somando as necessidades do campo de prática da solda no município referido e os diferentes fatores de risco a que esses trabalhadores estão expostos no trabalho, propôs-se, entendendo que o processo formador representa um momento prévio da prática efetiva e que ele possa induzir/direcionar e habilitar práticas saudáveis, priorizar, nesta pesquisa, como objetivo de investigação, o aprendiz de solda em seu processo formador.

A enfermagem, como campo de conhecimento específico e como prática social, desenvolve conhecimentos que a consolidam e fortalecem como ciência produtora da saúde humana<sup>(14)</sup>, por meio da utilização da própria tecnologia formal da saúde do trabalhador e inovando com a produção do conhecimento, por meio da atenção à saúde dos trabalhadores. Nesse sentido, é preciso que o enfermeiro do trabalho conheça as particularidades dos diferentes ambientes de trabalho e, dentro desses,

desenvolva estratégias para a mudança das condições de saúde dos ambientes e dos trabalhadores. Estudos apontam os riscos, agravos e doenças ocupacionais que os trabalhadores estão expostos em diferentes ambientes, dentre eles pode-se citar o ambiente portuário<sup>(15)</sup>, o trabalho do corte da cana-de-açúcar<sup>(16)</sup> e panificadoras<sup>(17)</sup>. Sob essa perspectiva, sugere-se o incentivo a pesquisas que contemplem a atenção à saúde dos trabalhadores, como instrumento eficaz que busque melhorar a saúde. Acredita-se que tais pesquisas contribuam para o desenvolvimento de práticas que visem a produção da saúde nos processos de assistência à saúde do trabalhador.

O estudo teve como objetivos avaliar a identificação de distúrbios de saúde autorreferidos por aprendizes de solda e analisar a intensidade da relação entre idade e tempo de experiência com os distúrbios de saúde autorreferidos pelos aprendizes, antes e depois da Intervenção Socioambiental de Enfermagem (Isae). Na literatura, os estudos do tipo antes e depois com soldadores apresentam análise experimental com material biológico<sup>(18-19)</sup>. Neste estudo, buscou-se inovar por meio de um processo de interação para promover práticas saudáveis, a Comunicação do Risco (CR). A CR é aqui entendida como um processo interativo de troca de informações e opiniões entre indivíduos, grupos e instituições<sup>(20)</sup>. Tal ferramenta auxilia a promover mudanças no comportamento individual e coletivo, incluindo a participação pública e a resolução de conflitos. CR foi utilizada como ferramenta para o desenvolvimento da Isae com os aprendizes de solda.

## Método

Trata-se de estudo quase-experimental, não randomizado, do tipo antes e depois, aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Rio Grande (Furg) (nº40/2010) e desenvolvido no ano 2011, nos meses de novembro e dezembro. A amostra de sujeitos, não probabilística intencional, foi composta por 86 aprendizes de solda em seis turmas, com aproximadamente 14 aprendizes por turma, de uma entidade de direito privado do município do Rio Grande, RS, que tem como objetivo promover o desenvolvimento e o aprimoramento da indústria nacional. A entidade apresentou, em 2011, número total de 432 aprendizes de solda. A mesma atua na capacitação de profissionais e no aperfeiçoamento de produtos e processos para indústrias, por meio de cursos e serviços técnicos e tecnológicos. O curso de solda, o qual os aprendizes estavam realizando, contava com aulas teóricas e práticas, com duração de quatro meses. As turmas

nas quais foi aplicada a Isae já haviam iniciado as atividades práticas de solda. Saliencia-se que, para a realização do estudo, foi necessário acompanhamento de turmas de solda da instituição, realizado por uma das pesquisadoras, durante um ano e meio antes do período de coleta de dados. O foco principal desse seguimento foi a aproximação ao processo de aprendizado para esse grupo específico.

A Isae contou com, além da participação dos aprendizes, a participação de seis pesquisadoras do Laboratório de Estudo de Processos Socioambientais e Produção Coletiva de Saúde (Lamsa). Foram realizadas seis Oficinas de Ensino-Aprendizado (OE-A), cada uma com uma turma de aprendizes de solda. O tempo utilizado para o planejamento foi de 40 horas e para a realização de cada uma das OE-As foi de 4 horas, totalizando 24 horas. As OE-As ocorreram no interior da instituição, em sala para atividades teóricas. Refere-se, também, que essa prática inclui-se no Programa de Produção de Saúde em Diferentes Ambientes de Trabalho (PSSE) do Lamsa, da Escola de Enfermagem da Universidade Federal do Rio Grande, Brasil. O PSSE constitui-se em um conjunto de ações articuladas e contínuas com eixo na promoção da saúde socioambiental, em diferentes processos de trabalhos, cujos ambientes se integram nos estudos do grupo acadêmico do Lamsa.

A intervenção socioambiental de enfermagem foi desenvolvida com base no conceito de comunicação de risco<sup>(20-21)</sup>. Desenvolveu-se o conteúdo (mensagem) sobre a natureza do risco, por meio da classificação dos fatores de risco (físico, químico e fisiológico) e dos distúrbios de saúde possíveis, em decorrência da exposição a esses fatores de risco. Os sistemas fisiológicos foram trabalhados na intervenção socioambiental de enfermagem na seguinte ordem: sistema tegumentar, respiratório, cardíaco, auditivo, osteomuscular e gástrico. Foram apresentadas aos aprendizes de solda as características anatomofisiológicas dos sistemas, fatores de risco presentes na atividade de solda que prejudicam os sistemas e recomendações à saúde de aprendizes de solda.

A Isae seguiu as etapas: 1 – apresentação do estudo e grupo de pesquisa e assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE); 2 – preenchimento do questionário pré-teste; 3 – realização da intervenção socioambiental de enfermagem e 4 – preenchimento do questionário pós-teste (Figura 1). A última etapa ocorreu sempre no último dia do curso de solda, aproximadamente depois de um mês da Isae. Durante a Isae foi possível relacionar os fatores de risco a que estão expostos os aprendizes de solda e

os sistemas orgânicos afetados por esses. É importante frisar que os fatores de risco foram identificados a fim de

explanar sobre os distúrbios à saúde, pois a relação entre eles caracteriza as condições de trabalho.

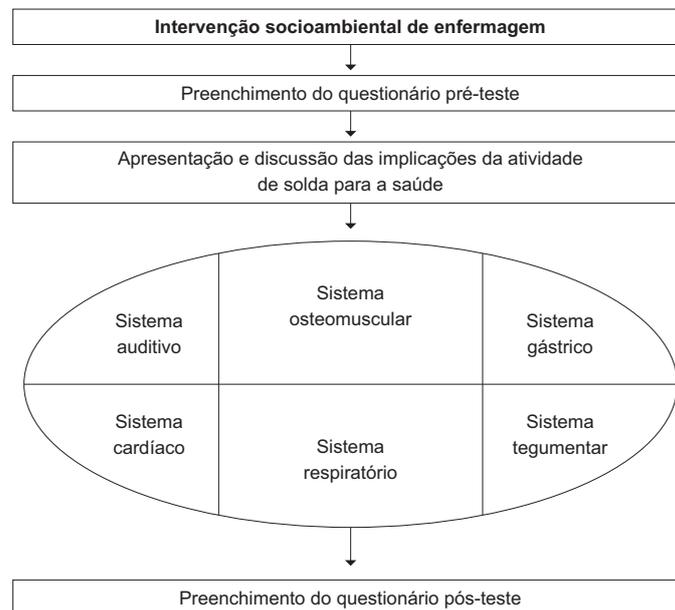


Figura 1 - Etapas da Intervenção Socioambiental de Enfermagem

O questionário constava de variáveis sociodemográficas (idade, sexo, estado civil e escolaridade) e 41 variáveis, relacionadas à identificação de distúrbios de saúde, que envolvessem o sistema osteomuscular (15 itens), tegumentar (12 itens), auditivo (4 itens), gástrico (4 itens), respiratório (3 itens) e cardiovascular (3 itens). As respostas foram dadas em uma escala tipo Likert de cinco pontos (0=nunca sinto/senti isso; 1=quase nunca sinto/senti isso; 2=algumas vezes sinto/senti isso; 3=quase sempre sinto/senti isso e 4=sempre sinto/senti isso). Dessa forma, a média máxima de cada bloco de questões sobre os sistemas é 4.

Os resultados obtidos foram reunidos e analisados com auxílio do *software* SPSS, 19.0. Os dados foram apresentados utilizando-se porcentagem, médias e desvio-padrão ( $\pm dp$ ). Para a análise das respostas dos aprendizes, em relação aos distúrbios de saúde relacionados à atividade de solda, foi utilizado o teste de significância t de Student para amostras pareadas ( $p < 0,05$ ). A correlação de Spearman foi utilizada para analisar a intensidade da relação entre as variáveis idade e tempo de experiência com os distúrbios de saúde autorreferidos pelos aprendizes, antes e depois da Isae. A escolha do teste se deve à não normalidade das variáveis idade e tempo de experiência.

## Resultados

### Caracterização dos sujeitos

Os 86 sujeitos que participaram da intervenção socioambiental de enfermagem tinham idade entre 18 e 44 anos (idade média de 27,4 anos,  $dp \pm 7,1$ ); 76,7% eram do sexo masculino, e 54,7% declararam ser solteiros; 52,3% completaram o ensino médio; 67,4% realizaram cursos de solda oferecidos por empresas do Polo Naval de Rio Grande e 60,5% nunca trabalharam na área de solda.

### Distúrbios de saúde em relação aos sistemas orgânicos autorreferidos por aprendizes de solda

Na Tabela 1 são apresentadas as médias ( $\pm dp$ ) da identificação de distúrbios orgânicos nos diferentes momentos de avaliação (antes, depois e a relação antes e depois) da Isae. Os sistemas osteomuscular e tegumentar obtiveram as maiores médias depois da Isae, demonstrando maior identificação de distúrbios nesses sistemas. Na comparação das médias antes e depois da Isae, pode-se observar que houve aumento das médias dos sistemas cardiovascular, osteomuscular, respiratório e tegumentar. Esse aumento das médias indica que houve maior identificação de distúrbios nesses sistemas, mesmo que pequena, depois da Isae. A avaliação, depois da intervenção, mostrou diminuição da média dos sistemas

auditivo e gástrico, o que aponta menor referência dos aprendizes de solda ao conteúdo comunicado (mensagem) dos distúrbios relacionados a esses sistemas.

A realização do teste t de Student, utilizado para detectar a significância ao relacionar as diferenças

dos valores médios, antes e depois da Isae, mostra maior diferença entre as médias antes e depois da intervenção para o sistema osteomuscular ( $p < 0,05$ ). Para os demais sistemas não houve diferenças significativas.

Tabela 1 - Média da identificação de distúrbios orgânicos autorreferidos por aprendizes de solda, antes e depois de Intervenção Socioambiental de Enfermagem (n=86). Rio Grande, RS, Brasil, 2011

Distúrbios de saúde	Avaliação					p
	Antes		Depois		Antes/depois Diferença entre as médias ( $\pm dp$ )	
	n	Média ( $\pm dp$ )	n	Média ( $\pm dp$ )		
Sistema auditivo	76	0,25 (0,39)	76	0,22 (0,38)	0,02 (0,28)	0,423
Sistema cardiovascular	78	0,08 (0,26)	78	0,12 (0,30)	-0,04 (0,23)	0,078
Sistema gástrico	75	0,24 (0,46)	75	0,23 (0,38)	0,00 (0,37)	0,938
Sistema osteomuscular	66	0,54 (0,62)	66	0,66 (0,63)	-0,11 (0,42)	0,029
Sistema respiratório	76	0,22 (0,39)	76	0,28 (0,44)	-0,06 (0,33)	0,092
Sistema tegumentar	71	0,57 (0,54)	71	0,59 (0,53)	-0,02 (0,42)	0,647

A correlação da idade, tempo de experiência e os distúrbios orgânicos autorreferidos por aprendizes de solda revelou correlação negativa entre a idade dos aprendizes, a média dos resultados depois da intervenção para os sistemas osteomuscular, respiratório, cardíaco ( $p < 0,05$ ) e gástrico ( $p < 0,01$ ) e as médias antes e depois para os sistemas tegumentar ( $p < 0,01$ ) e auditivo ( $p < 0,01$ ;  $p < 0,05$ ): quanto menor a idade maior a média durante as avaliações dos referidos sistemas. Tais evidências correspondem à natureza dos distúrbios (mensagem) e à interação da comunicação processada na intervenção.

O padrão modifica quando se analisa a correlação entre sistemas orgânicos, indicando, entre a maioria deles, correlação positiva e significativa. O tempo de experiência não apresentou correlação com nenhuma variável, o que tende a salientar que o processo comunicacional pode influenciar o aprendiz de solda, sendo que ele experiente ou não.

## Discussão

A média antes e depois da Isae foi maior para os distúrbios de saúde relacionados ao sistema osteomuscular e tegumentar, o que indica maior identificação dos aprendizes na relação do trabalho de solda para os distúrbios de saúde desses sistemas. Enfatiza-se que, com a realização do teste de significância t para amostras pareadas, o sistema osteomuscular apresentou diferença significativa. Tais achados corroboram estudos sobre os distúrbios relacionados ao trabalho de solda, os quais apresentam os soldadores como grupo de risco para distúrbios osteomusculares e tegumentares<sup>(2,4-5,7)</sup>. A comunicação processada relativa à natureza da mensagem

(distúrbios relacionados aos sistemas orgânicos) explicitou situações que podem produzir tais distúrbios. Salientou-se que as posturas inadequadas, os movimentos repetitivos e a constante vibração da máquina de solda são exemplos do desgaste sofrido pelo sistema osteomuscular. A maioria das atividades desenvolvidas na solda exige variedade de movimentos como, por exemplo, flexão, alongamento, longos períodos em pé, o que obriga a quem executa as atividades a se mover constantemente. E, ao desempenhar essas atividades, são utilizados grupos musculares específicos (músculos lombares e escapulares), resultando em sobrecarga e aumento do risco de distúrbios<sup>(7)</sup>. Além dos soldadores, outros trabalhadores podem desencadear distúrbios orgânicos. Estudo sobre distúrbios orgânicos diagnosticados em trabalhadores portuários avulsos evidenciou doenças musculoesqueléticas relacionadas ao trabalho<sup>(15)</sup>.

Estudos<sup>(8,22)</sup> foram realizados em virtude da preocupação com o trabalho manual exercido por soldadores e a constante vibração das ferramentas utilizadas durante o processo de solda. A investigação comprovou que as ferramentas excedem os limites de exposição quando operadas por 8 horas. O conhecimento acerca dessas características do trabalho em solda foi ressaltado na Isae, ou seja, foi enfatizado que os distúrbios osteomusculares podem ocorrer devido à necessidade de esforço físico constante dos aprendizes e futuros trabalhadores. Especificamente a diferença significativa para o sistema osteomuscular pode ser explicada pelo fato de as dores oriundas de distúrbios, nesse sistema, apresentarem origem multifatorial, relacionadas ao trabalho, características individuais do trabalhador,

traços de personalidade e história de vida<sup>(23)</sup>. Mesmo que não tenham sido incluídos no presente estudo todos os fatores possíveis desse distúrbio específico, entende-se que foi suficiente para promover a comunicação sobre a natureza do risco e relação com os sistemas orgânicos, provocando, no caso específico, o conhecimento sobre o distúrbio relacionado ao sistema osteomuscular. Dessa forma, no pré-teste, os aprendizes identificaram a associação, porém, após a Isae, a associação foi maior por identificarem o quanto a atividade de solda está relacionada a distúrbios no sistema osteomuscular.

Pode-se identificar que a natureza do sistema tegumentar e seus possíveis distúrbios foram, também, reconhecidos a partir da comunicação processada pela intervenção (Isae). Sabe-se que o sistema tegumentar do soldador está exposto principalmente à Radiação Ultravioleta (RUV), oriunda da abertura do arco elétrico na atividade de solda. A exposição ocupacional à RUV aumenta o risco de câncer de pele<sup>(4)</sup>. Estudos fortalecem a comunicação desenvolvida com os aprendizes, no presente estudo, acerca da natureza do risco e dos distúrbios orgânicos em decorrência da exposição a fatores de risco característicos do trabalho. Um exemplo é apresentado em estudo de caso<sup>(2)</sup>, no qual é relatada a situação de melanoma ocular bilateral sequencial em soldador de arco elétrico, com 15 anos de trabalho. Os autores associam a predisposição do paciente ao tipo de câncer apresentado devido a sua atividade ocupacional. Caso-controle<sup>(5)</sup>, realizado com população diagnosticada com melanoma ocular, mostrou que há aumento do risco desse tipo de câncer em grupos expostos no trabalho à RUV artificial, como o exemplo de soldadores.

Analisando as médias dos demais sistemas, obtidos nas avaliações pré e pós-teste dos aprendizes, observa-se que houve aumento na média pós-teste para o sistema cardíaco e respiratório e diminuição da média para o sistema auditivo e gástrico. Pode-se, então, considerar que a intervenção proporcionou aos aprendizes conhecimentos para identificar distúrbios de saúde relacionados ao trabalho de solda.

Ao identificar tais resultados, vai-se ao encontro da ideia de que estratégias de CR, utilizadas na Isae, possibilitam que diferentes grupos identifiquem fontes de informação e conhecimento específico como instrumentos protetores da saúde individual do aprendiz e futuro trabalhador, bem como de seus colegas. Estudo com grupo de trabalhadores rurais que primeiramente identificou a percepção de risco desses para o uso de pesticidas e, posteriormente, relatou a implantação de oficinas participativas como estratégia de CR, identificou que, ao incorporar a percepção de risco dos indivíduos às estratégias de CR, foi possível

fornecer uma nova base de conhecimento às práticas de trabalho, por meio de exemplos e experiências oferecidos com base no conhecimento das situações vivenciadas pelos próprios trabalhadores<sup>(24)</sup>. Salienta-se, ainda, que relacionar características do trabalho como as condições de exposição aos diferentes riscos, relacionando possíveis distúrbios orgânicos, como foi realizado durante a Isae, permite que o aprendiz seja proativo para a proteção de sua saúde. Semelhantes estudos com aprendizes de solda não foram encontrados.

A correlação entre a idade e os resultados do pós-teste para o sistema cardíaco, gástrico, osteomuscular e respiratório indica que os aprendizes de solda mais jovens identificaram mais distúrbios relacionados aos sistemas do que os aprendizes que tinham mais idade. Entende-se que a oportunidade de comunicar os riscos e relacioná-los aos distúrbios orgânicos com a atividade de solda, proporcionada pela Isae, foi apreendida pelos mais jovens. Tal resultado também foi evidenciado em investigação que buscou explorar o impacto do aprendizado *online* de curso teórico de solda e elétrica, no qual os aprendizes mais jovens tiveram maior adesão e facilidade no curso<sup>(25)</sup>.

A condição de apreensão de conhecimento dos mais jovens pode ser um fator que contribua para essa correlação. Os aprendizes com mais idade apresentam conceitos formados acerca de determinados assuntos, o que pode desencadear maior dificuldade de apreensão de um conhecimento diferente do já formado. Porém, entende-se que essas são características que podem ser modificadas com a intensificação e continuidade de processos de interação e troca de conhecimentos, assumindo como núcleo a CR. Embora o estudo não apresente uma amostra representativa da população, acredita-se que isso seja minimizado devido ao fato de a literatura apontar como relevantes os mesmos distúrbios orgânicos identificados pelos aprendizes de solda neste estudo. Dessa forma, o estudo contribui para o fortalecimento da temática na área da enfermagem.

## Conclusão

Os resultados do estudo mostraram que os aprendizes identificaram os distúrbios orgânicos relacionados à atividade de solda na Isae, principalmente os distúrbios osteomusculares, pois a análise das médias de pré e pós-teste do sistema osteomuscular permitiu observar a influência da Isae na apreensão do conhecimento dos aprendizes sobre os distúrbios relacionados a esse sistema e à atividade de solda.

A análise da intensidade da relação entre a idade e os distúrbios de saúde autorreferidos pelos aprendizes, antes

e depois da Isae, mostrou que houve correlação negativa entre a idade dos aprendizes de solda e as médias de todos os sistemas orgânicos. Isso indica que quanto menor a idade do aprendiz maior é a média da avaliação para os distúrbios orgânicos. Dessa forma, quanto antes houver intervenções que busquem comunicar os riscos e os distúrbios que podem se desenvolver em virtude do trabalho, melhores serão os resultados, pois se acredita que a CR, por meio de um processo de educação, possa modificar os comportamentos individuais, por se tratar de um processo no qual os aprendizes apreendem e multiplicam o conhecimento no seu ambiente de trabalho e, conseqüentemente, interferem nas condições coletivas de trabalho. Entende-se que conhecer os distúrbios de saúde autorreferidos por aprendizes de solda é fundamental para que os enfermeiros do trabalho elaborem um plano eficaz de CR, como ferramenta positiva de ensino-aprendizado.

## Referências

1. Modenesi PJ, Marques PV. Soldagem I.[Internet]. IntroduçãoaosProcessosdeSoldagem.UniversidadeFederal de Minas Gerais; 2006. [acesso 18 jun 2011]. Disponível em: <http://www.demet.ufmg.br/grad/disciplinas/emt019/processo.pdf>
2. Turaka K, Shields CL, Shah CP, Say EA, Shields JA. Bilateral uveal melanoma in an arc welder. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2011;249(1):141-4.
3. Cavallari JC, Fang SC, Dobson CB, Christiani DC. Ventricular arrhythmia events in boilermaker construction workers exposed to metal-rich fine particles. *Occup Environ Med*. [Internet]. 2007; [acesso 12 dez 2011];64:e31. Disponível em: <http://oem.bmj.com/content/64/12/e31.extract>
4. Andreassi L. UV exposure as a risk factor for skin cancer. *Expert Rev Dermatol*. 2011;6(5):445-54.
5. Guénel P, Laforest L, Cyr D, Févotte J, Sabroe S, Dufour C, et al. Occupational risk factors, ultraviolet radiation, and melanoma: a case-control study in France. *Cancer Causes Control*. 2001;12(5):451-9.
6. Sorensen AR, Thulstrup AM, Hansen J, Ramlau-Hansen CH, Meersohn A, Bonde JP, et al. Risk of lung cancer according to mild steel and stainless steel welding. *Scand J Work Environ Health*. 2007;33(5):379-86.
7. Francisco C, Edwin T. Implementation of an ergonomics program for welding department inside a car assembly company. *Work*. 2012;41:1618-21.
8. Burström L, Hagberg M, Liljeind I, Lundström R, Nilsson T, Pettersson H, et al. A follow-up study of welders' exposure to vibration in a heavy engineering production workshop. *J Low Freq Noise Vib Act Cont*. 2010;29(1):33-9.
9. Aragonés N, Pollán M, Gustavsson P. Stomach cancer and occupation in Sweden: 1971-89. *Occup Environ Med*. 2002;59(5):329-37.
10. Bhumika N, Prabhu GV, Ferreira AM, Kulkarni MK. Noise-induced hearing loss still a problem in shipbuilders: a cross-sectional study in Goa, India. *Ann Med Health Sci Res*. 2013;3(1):1-6.
11. Guerra MR, Lourenço PMC, Bustamante-Teixeira MT, Alves MJM. Prevalência de perda auditiva induzida por ruído em empresa metalúrgica. *Rev Saúde Pública*. 2005;39(2):238-44.
12. International Labour Organization. Occupational Safety and Health Act of 16 June 1999. 1999. [acesso 9 ago 2012]. Disponível em: [http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed\\_protect/---protrav/---ilo\\_aids/documents/legaldocument/wcms\\_127474.pdf](http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_protect/---protrav/---ilo_aids/documents/legaldocument/wcms_127474.pdf)
13. Leonard SS, Chen BT, Stone SG, Schwegler-Berry D, Kenyon AJ, Frazer D, et al. Comparison of stainless and mild steel welding fumes in generation of reactive oxygen species. *Particle Fibre Toxicol*. 2010;7(32):1-13.
14. Cezar-Vaz MR, Soares MCF, Martins SR, Sena J, Santos LR, Rubira LT, et al. Saber Ambiental: instrumento interdisciplinar para a produção de saúde. *Texto Contexto Enferm*. 2005;14(3):391-7.
15. Almeida MCV, Cezar-Vaz MR, Soares JFS, Silva MRS. The prevalence of musculoskeletal diseases among casual dock workers. *Rev Latino-Am. Enfermagem*. 2012;20(2):243-50.
16. Rocha FLR, Marziale MHP, Hong O-S. Work and health conditions of sugar cane workers in Brazil. *Rev Esc Enferm USP*. 2010;44(4):978-83.
17. Denipotti MEP, Robazzi MLCC. Riscos ocupacionais identificados nos ambientes de panificação brasileiros. *Ciênc Enferma*. 2011;17(1):117-27.
18. Gube M, Brand P, Schettgen T, Bertram J, Gerards K, Reisinger U, et al. Experimental exposure of healthy subjects with emissions from a gas metal arc welding process – part II: biomonitoring of chromium and nickel. *Int Arch Occup Environ Health*. 2013;86(1):31-7.
19. Järvelä M, Kauppi P, Tuomi T, Luukkonen R, Lindholm H, Nieminen R, et al. Inflammatory response to acute exposure to welding fumes during the working day. *Int J Occup Med Environ Health*. 2013;26(2):220-9.
20. U.S. Public Health Service. Risk Communication: Working with Individuals and Communities to Weigh the Odds. Prevention Report. Washington, DC; 1995.
21. Slovic P. The Perception of Risk. London: Earthscan; 2000. 518 p.
22. Coggins MA, Iente EV, McCallig M, Paddan G, Moore K. Evaluation of Hand-Arm and Whole-Body Vibrations in Construction and Property Management. *Ann Occup Hyg*. 2010;54(8):904-14.

23. Ministério da Saúde (BR). Doenças relacionadas ao trabalho: manual de procedimentos para os serviços de saúde. Brasília: Ministério da Saúde; 2001.
24. Peres F, Rodrigues KM, Belo MSSP, Moreira JCM, Claudio L. Design of risk communication strategies based on risk perception among farmers exposed to pesticides in Rio de Janeiro State, Brazil. *Am J Ind Med.* 2013;56(1):77-89.
25. Burkle M. Apprenticeship students learning on-line: opportunities and challenges for polytechnic institutions. *Comunicar.* 2011;37(19):45-53.

Recebido: 12.1.2013

Aceito: 23.9.2013