Análise de Conforto em Usuários de Bota de Segurança Após Intervenção da Podoposturologia com Esqueleto de aço: Um Estudo Randomizado Duplo Cego

REVISTA ELETRÔNICA MULTIDISCIPLINAR
FACEAR

José Lourenço Kutzke[1]; Marilza dos Santos[1;] Patricia Falkievicz[1]
[1] *Faculdade Educacional Arucária- FACEAR*

RESUMO

Introdução: *A prevenção de acidentes, proteção e conforto dos funcionários deve ser uma constante preocupação por parte das indústrias. Isto posto, o presente estudo teve como objetivo analisar de forma retrospectiva por meio de questionário a aquisição de conforto após o uso das palmilhas de podoposturologia com esqueleto de aço em calçados de segurança.* ***Métodos:*** *Os critérios de inclusão foram indivíduos de ambos os sexos, com idade entre 18 e 40 anos, que utilizassem o mesmo tipo de bota de segurança e palmilha de aço pelo mesmo período por dia. Os sujeitos foram divididos em números equivalentes nos grupos 1 e 2, por sorteio. O grupo 1 utilizou palmilhas de aço e material confortável. O grupo 2 teve intervenção com podoposturologia e esqueleto de aço. Ambos os grupos foram submetidos ao questionário de conforto na pré e pós-intervenção.* ***Resultados:*** *A amostra foi composta por 4 indivíduos em cada grupo. Antes da intervenção houve diferença significativa entre os grupos (p=0,005). Após a aplicação da técnica o grupo 2 apresentou notas superiores ao grupo 1, mas ambos obtiveram melhora em suas notas (p=0,094). Para o grupo 1 houve uma grande evolução entre os valores iniciais e finais (p=0,00). No grupo 2 houve grande melhora (p=0,001), contudo inferior que a obtida pelo grupo 1.* ***Conclusão:*** *observou-se melhoria satisfatória no que tange os princípios de conforto após intervenção, para ambos os grupos. Porém, o grupo 1 teve melhora superior ao grupo 2 devido este já ter iniciado com uma nota superior antes da intervenção.*

Palavras chave: conforto, calçado, segurança, palmilha

ABSTRACT

Introduction: *accident prevention, protection and comfort of the staff should be a constant concern of industries. That said, this study aimed to analyze retrospectively through a questionnaire to acquire comfort after use of insoles podoposturologia with steel skeleton in safety shoes.* ***Methods:*** *Inclusion criteria were individuals of both sexes, aged 18 and 40, that used the same type of safety boot insole and steel for the same period a day. The subjects were divided into equivalent numbers in groups 1 and 2, by drawing lots. Group 1 used steel material and comfortable insoles. Group 2 had intervention podoposturologia and steel skeleton. Both groups were submitted to comfort questionnaire pre and post-intervention.* ***Results:*** *The sample consisted of 4 subjects in each group. Before the intervention was no significant difference between groups (p = 0.005). After the technique of application group 2 had notes higher than group 1, but both showed improvement in their grades (p = 0.094). For group 1, there was a great evolution between the initial and final values (p = 0.00). In group 2 there was significant improvement (p = 0.001), but lower than that obtained by the group 1.* ***Conclusion:*** *There was a satisfactory improvement with respect the principles of comfort after the intervention for both groups. However, group 1 had improved higher than group 2 because this has already started with a top note before the intervention****.***

Key Words: Comfort, footwear, safety, insole

1. INTRODUÇÃO

As mudanças de estilo de vida que ocorreram ao longo dos últimos anos e as crescentes atividades profissionais com usuários de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) têm colocado sob pressão a indústria calçadista na busca para a melhora da ergonomia e conforto dos calçados de proteção (IRZMANSKA, 2014). Outro fator expressivo a se considerar é a popularização dos tênis esportivos confortáveis, gerando assim, uma expectativa por parte dos usuários no fomento de pesquisas para o desenvolvimento de novos tipos de calçados, incluindo modelos de proteção para garantir semelhante conforto (VELANI *et. al,* 2012; FIGUEIREDO, 2013).

Diante dos avanços tecnológicos, verifica-se uma atenção maior às condições de laboro a que os funcionários das indústrias estão sujeitos, resultando na implementação de regras e legislações que visam à melhoria da segurança e o seu bem estar. A prevenção de acidentes e a proteção dos funcionários são de grande importância nas empresas e deverá ser uma preocupação constante por parte destas, como apresenta a ABNT NBR ISO 20345: 2008 (DUARTE, 2013; GODOY, LIMA e MELO, 2013; KASCHUK, LOPES, 2013).

Com o intuito de aplicar-se a norma regulamentadora citada, o mercado de EPI proporciona uma variedade de calçados de segurança, de diversas características e modelos. A seleção destes depende do tipo de trabalho a ser executado e do risco a ser exposto. Os tipos mais comuns são as botas de couro, algumas compostas por biqueiras de aço na região do antepé, palmilhas de aço incorporada, solas de couro ou borracha sintética e com sola antiderrapante (MOREIRA, 2009). Entretanto, estes dispositivos preventivos de acidentes em sua grande maioria desfavorecem o conforto, sendo que normalmente a posição em pé é a melhor escolha para execução das tarefas, por oferecer grande grau de liberdade, mas esta, por consequência, quando exercida por longo período acarreta grandes problemas nos membros inferiores. (ZEIN *et. al*, 2015).

Considerada uma das mais importantes estruturas do corpo, o pé, arcabouço anatômico que possui funções fundamentais no suporte de peso e na marcha, é infelizmente causa de várias patologias, instabilidades ou desequilíbrios em todo o sistema músculo-esquelético, quando submetido a posturas inadequadas. Outro fato a ser considerado é o efeito muscular do calçado instável sobre as atividades dos membros inferiores e o desconforto durante períodos longos em bipedesdação (LIN, CHEN e CHO, 2012). Estas condições resultam no aumento da pressão venosa hidrostática (KARIMI *et. al,* 2016), o que pode explicar o acréscimo dos relatos de desconforto e dor (ANTLE e COTE 2013; FERREIRA, ÁVILA e MASTROENI, 2015;WIGGERMAN e KEYSERLING, 2015).

Para minimizar os efeitos dos calçados de segurança tradicionais, podem ser indicados componentes personalizados, como as palmilhas de podoposturologia com chapa

de aço, já que elas podem contribuir na correção da pisada e conforto plantar (GRIER *et. al*, 2011), mantendo suas propriedades de redistribuição de pressão durante longos períodos (TANG *et. al*, 2014), além de ser um equipamento de proteção individual.

Isto posto, o presente estudo teve como objetivo analisar de forma retrospectiva por meio de questionário a aquisição de conforto após o uso das palmilhas de podoposturologia com esqueleto de aço em calçados de segurança.

2. METODOLOGIA

Este estudo foi projetado como uma pesquisa experimental, controlada, realizada na Empresa Alpha PACK- Embalagens, cujo projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade Educacional Araucária (FACEAR), com parecer 35813214.4.00005620 (CAAE). Antes do início da intervenção os funcionários assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

O presente estudo trata-se de um delineamento descritivo, porque segundo Gil (2002), este tem como objetivo principal estabelecer relações entre variáveis, sendo nesse trabalho aprofundadas as relações entre conforto e os meios disponíveis para sua detecção. Controlado, devido à amostra ter sido separada em grupos, controle (1) e experimental (2), retrospectivo, pois os dados utilizados já terem sido coletados anteriormente e duplo cego em razão, de avaliadores e amostra serem metodologicamente vendados, evitando assim, influências indiretas nos resultados da pesquisa.

No estudo foram inclusos oito funcionários de ambos os sexos sendo integrantes do grupo (1), dois homens e duas mulheres, grupo (2), uma mulher e três homens, com idade entre 18 e 40 anos, e que faziam uso da mesma bota de segurança marca e modelo e palmilha de aço durante o período de oito horas por dia e cinco dias por semana.

Os critérios de exclusão foram: sujeitos que fizessem uso de medicamentos que pudessem alterar a ação do sistema nervoso central, e que causasse alterações no equilíbrio e tônus muscular, bem como indivíduos com pontuação (1) para postura das pernas (sentado), segundo ferramenta OWAS.

No estágio inicial empregou-se análise por vídeo (câmera Fujfilm 14.0), sendo este inserido ao software Ergolândia 4.1 (OWAS); no segundo estágio foi aplicado o questionário de conforto; (APÊNDICE1); no terceiro estágio avaliou-se a pisada, por meio da Baropodometria Computadorizada (Baropodômetro Informatic, Footwork Pro) após avaliação da podoposturologia (protocolo CNS) para auxiliar na escolha dos calços de correção para a confecção da palmilha. Por fim, o quarto estágio da análise correspondeu com a avaliação postural.

Após aplicação do método de avaliação ocorreu à randomização, sendo que os indivíduos foram separados em números iguais, grupo (1) denominado controle (palmilha de aço com revestimento confortável sem adoção de calços de correção) e grupo (2), experimento (submetidos à intervenção da podoposturologia com esqueleto de aço, calço de correção e revestimento confortável).

Após terminar o processo de avaliação a palmilha de aço inox com espessura de 1 mm foi fabricada de acordo com a numeração do calçado de cada sujeito composto na amostra. Os calços de correção foram adicionados sobre o aço flexível conforme a necessidade identificada na avaliação baropodométrica do Grupo (2) e posteriormente cobertos com EVA extra macio com espessura de 5 mm. Ao final de toda a confecção as palmilhas foram termo-moldadas (Podomix-Podaly) nos pés dos sujeitos contidos nos grupos com a intenção de adaptar o desenho anatômico dos pés na órteses ergonômicas.

Após sessenta dias de uso por todos os integrantes de ambos os grupos, estes responderam novamente o questionário de conforto.

3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todas as análises foram realizadas no *software Statistical Package for Social Science* versão 21.0 considerando como significativas relações com $p<0,05$. A análise descritiva das variáveis escalares é realizada através de medidas de média e desvio padrão e gráficos de caixas e bigodes. As variáveis categóricas são descritas a partir de frequência absoluta (n) e relativa (%).

Para as análises inferenciais as respostas das questões 1, 2, 3 e 4 foram agrupadas em um único conjunto de dados. Considerando que os valores satisfatórios para a questão (4) são os inferiores estes foram ajustados com uma subtração de dez. Após o ajuste as variáveis foram submetidas ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk, sendo posteriormente utilizados testes não-paramétricos. As comparações entre os valores obtidos pelos grupos foram realizadas através do teste de Mann-Whitney, enquanto a comparação entre os valores iniciais e finais ocorreu através do teste dos postos de sinais de Wilcoxon. As demais questões foram analisadas individualmente.

4. RESULTADOS

A amostra do presente estudo foi composta por dois grupos. O grupo (1) teve a participação de duas mulheres e dois homens com média de idade de 29,3±5,5 anos, já o grupo (2) foi integrado por três homens e uma mulher com média de idade de 29,8±6,6

anos. Ambos os grupos iniciaram com cinco integrantes, todavia perdeu um sujeito cada pelo fato dos colaboradores estarem em período de férias na data da reavaliação.

Na tabela 1, estão descritas as questões (5) e (6) do questionário (Apêndice1), aplicadas na pré e na pós intervenção. A questão (5) foi composta por nove alternativas, que interrogaram os sujeitos no inicio da pesquisa, sobre a região da bota que consideravam desconfortáveis e que estas fossem enumeradas na ordem de 1 a 3, sendo (1) o mais desconfortável. Dentre as alternativas (1) e (4), estas foram pontuadas por 75% dos indivíduos do grupo (1) e 50% dos indivíduos do grupo (2), já a alternativa (6), foi selecionada por 50% dos indivíduos do grupo (1) e 25% do grupo (2). No final da pesquisa, após a intervenção, foi realizada novamente a mesma pergunta com as mesmas alternativas, sendo que, a alternativa (1) e (4) foram pontuadas somente por 25% dos sujeitos de ambos os grupos, já a alternativa (6), não foi pontuada pelo grupo (1), somente pelo grupo (2), onde foi pontuada apenas por 25% dos indivíduos.

No inicio da intervenção somente um dos componentes relatou não ter desconforto no calçado, os demais todos afirmaram ter desconforto em três regiões de sua bota, por isso se fez necessário o estudo. Após a intervenção esse número foi reduzido consideravelmente, somente um dos indivíduos relatou desconforto em três regiões e outro em apenas uma região da bota, os demais não tiveram desconforto. O conforto destas botas tiveram grandes melhorias evidenciadas conforme demonstrados estatisticamente, após o uso das palmilhas.

A questão (6) foi composta por duas alternativas, onde foi perguntado aos sujeitos no inicio da intervenção, se o calcanhar escapava ou escorregava de dentro da sua bota quando eles caminhavam, estes deveriam apenas responder (sim) ou (não). No inicio da pesquisa antes da intervenção 75% dos indivíduos do grupo (1) responderam (sim), já no grupo (2) nenhum dos participantes responderam (sim). Entretanto, no final da intervenção somente 25% dos componentes do grupo (1) responderam (sim), já o grupo (2) todos responderam (não). Portanto, no inicio do estudo a maioria dos participantes do grupo (1) relataram que seus pés escapavam de dentro da bota, ao final da intervenção somente um participante, disse que o pé continuou escapando. Isso significa que a intervenção proporcionou estabilidade a estes calçados.

TABELA 1 - DADOS DESCRITIVOS DAS QUESTÕES QUALITATIVAS NO PRÉ E PÓS INTERVENÇÃO.

	Grupo 1		Grupo 2		Total	
Questão 5 Pré-intervenção	**n**	**%**	**n**	**%**	**n**	**%**
Abaixo do Calcanhar	**3**	**75%**	**2**	**50%**	5	63%
Arco do pé	1	25%	1	25%	2	25%
Abaixo da parte anterior do pé	0	0%	0	0%	0	0%
Em torno do tornozelo	**3**	**75%**	**2**	**50%**	5	63%
No topo da região anterior do pé	1	25%	1	25%	2	25%
No topo dos dedos	**2**	**50%**	**1**	**25%**	3	38%
Na parte interna da bota	1	25%	1	25%	2	25%
Na parte externa da bota	1	25%	1	25%	2	25%
Sem Desconforto	**0**	**0%**	**1**	**25%**	**1**	**13%**
Questão 5 Pós-intervenção						
Abaixo do Calcanhar	**1**	**25%**	**1**	**25%**	2	25%
Arco do pé	0	0%	0	0%	0	0%
Abaixo da parte anterior do pé	0	0%	1	25%	1	13%
Em torno do tornozelo	**1**	**25%**	**1**	**25%**	2	25%
No topo da região anterior do pé	0	0%	0	0%	0	0%
No topo dos dedos	**0**	**0%**	**1**	**25%**	1	13%
Na parte interna da bota	0	0%	0	0%	0	0%
Na parte externa da bota	0	0%	0	0%	0	0%
Sem Desconforto	**3**	**75%**	**2**	**50%**	**5**	**63%**
Questão 6 / Pré Intervenção						
Sim	3	75%	0	0%	3	38%
Não	1	25%	4	100%	5	63%
Questão 6 / Pós Intervenção						
Sim	1	25%	0	0%	1	25%
Não	3	75%	4	100%	7	86%

FONTE: OS AUTORES (2016).

Na tabela 2 estão descritas as questões 7 a 11, do questionário (Apêndice1) aplicado aos dois grupos, apenas na pré-intervenção. Nesta pode-se observar, que uma das propriedades consideradas mais importantes pelos os usuários foi a: segurança e proteção; ajuste; adaptação; conforto; estabilidade; flexibilidade, e o não aquecimento e retenção de umidade destes calçados. Os sujeitos da amostra também consideraram que o solado flexível e acolchoamento da bota de segurança são importantes para um bom desempenho na posição em pé durante o trabalho.

A planta do pé foi vista como principal região no desenvolvimento e participação das atividades em bipedestação durante o expediente laboral, o desconforto da bota chegou a causar uma formação de bolha no pé do indivíduo. Por fim, todos declararam que sua bota

poderia (sim) influenciar no seu desempenho durante suas atividades laborais. Diante desses fatos pode-se justificar novamente a necessidade do estudo.

TABELA 2 - DADOS DESCRITIVOS DAS QUESTÕES QUALITATIVAS NO PRÉ INTERVENÇÃO.

	Grupo 1		Grupo 2		Total	
Quetão 7/ Pré-intervenção	n	%	n	%	n	%
Flexibilidade do calçado	1	25%	3	75%	4	50%
Ajuste - Adaptação – Conforto	3	75%	3	75%	6	75%
Amortecimento abaixo do pé	0	0%	3	75%	3	38%
Aderência ao solo	2	50%	1	25%	3	38%
Estabilidade do calçado	2	50%	2	50%	4	50%
Leveza do calçado	1	25%	2	50%	3	38%
Durabilidade do calçado	2	50%	0	0%	2	25%
Não aquecer o pé nem reter umidade	2	50%	2	50%	4	50%
Conforto da palmilha	2	50%	0	0%	2	25%
Design modelo	1	25%	0	0%	1	13%
Questão 8/ Pré-intervenção						
Material macio na parte superior	1	25%	2	50%	3	38%
Solado Flexível	3	75%	2	50%	5	63%
Acolchoamento	2	50%	3	75%	5	63%
Leveza do calçado	2	50%	2	50%	4	50%
Material fino na parte superior	0	0%	0	0%	0	0%
Boa aderência	0	0%	0	0%	0	0%
Questão 9/ Pré-intervenção						
Lateral	1	25%	0	0%	1	13%
Medial	0	0%	1	25%	1	13%
Dorso do pé	1	25%	0	0%	1	13%
Planta do pé	2	50%	1	25%	3	38%
Calcanhar	0	0%	2	50%	2	25%
Questão 10/ Pré-intervenção						
Calo	0	0%	0	0%	0	0%
Bolha	1	25%	0	0%	1	13%
Umidade excessiva	0	0%	0	0%	0	0%
Outro	0	0%	0	0%	0	0%
Questão 11/ Pré-intervenção						
Sim	4	100%	4	100%	8	100%
Não	0	0%	0	0%	0	0%

FONTE: OS AUTORES (2016).

Além das questões supracitadas foram investigados também quatro quesitos concernentes às perguntas de 1 a 4, sobre conforto, estabilidade, correção da pisada e dor , sendo que o gráfico 1 apresenta de forma agrupada os questionamentos, uma diferença significativa entre os grupos (1) e (2), (p=0,005), sendo as notas mais elevadas para o grupo (2) antes da intervenção.

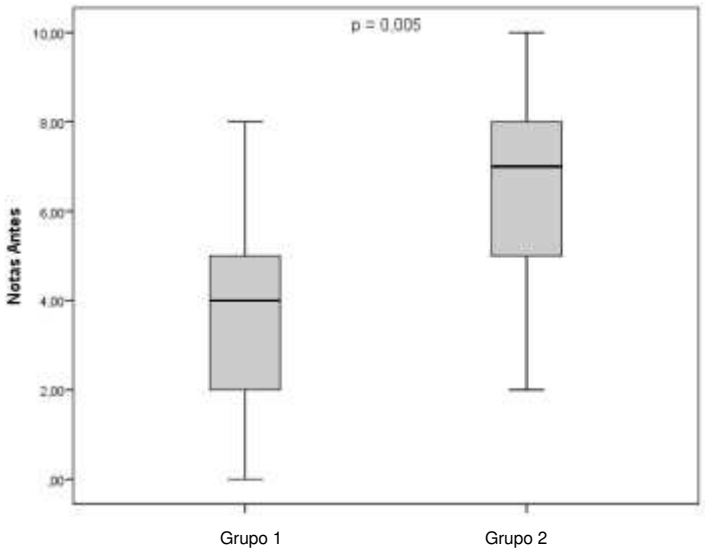


FIGURA 1: COMPARATIVO ENTRE OS GRUPOS ANTES DA INTERVENÇÃO QUANTO AO QUESTIONAMENTOS AGRUPADOS DO CONFORTO, ESTABILIDADE, CORREÇÃO E DOR RESPECTIVAMENTE.

O gráfico 2 expõe os resultados que comparam grupo (1) e (2) após intervenção. Nele é possível identificar que o grupo (2) apresentou notas superiores ao grupo (1), após a intervenção, todavia ambos obtiveram melhora em suas notas (p=0,094).

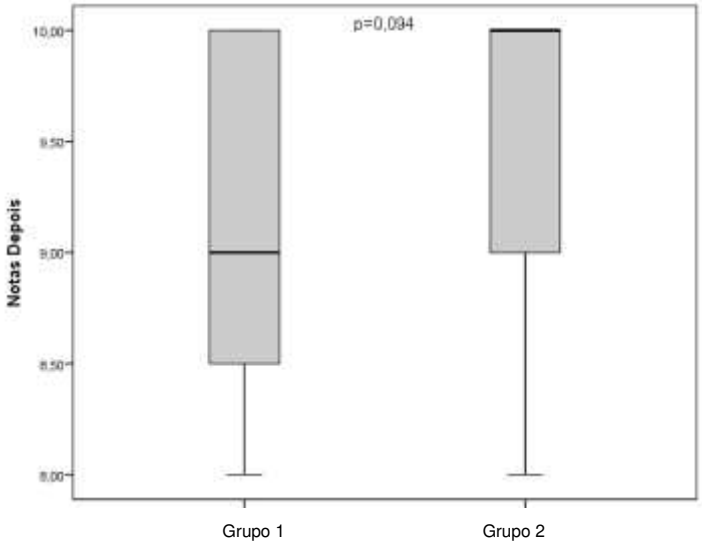


FIGURA 2: COMPARATIVO ENTRE OS GRUPOS APÓS A INTERVENÇÃO QUANTO AO QUESTIONAMENTOS DE FORMA AGRUPADA DO CONFORTO, ESTABILIDADE, CORREÇÃO E DOR RESPECTIVAMENTE.

Para o gráfico 3 e 4 são apresentados respectivamente os valores do grupo (1) e (2) que comparam os resultados no pré e pós-intervenção. No gráfico 3 observa-se uma grande evolução (p=0,000), para o grupo (1), sendo estes achados considerados importantes para avaliação do conforto, pois o grupo além de ter usado a palmilha com esqueleto de aço, usou revestimento confortável termo moldadas aos pés. O gráfico 4 também aponta grande melhora no que se refere as notas das questões 1 a 4 (p=0,001), pois visualiza-se melhora para o grupo (2), que foi submetida à intervenção da podoposturologia com esqueleto de aço, calço de correção e revestimento confortável. Entretanto, a melhora evidenciada para o grupo (2) é inferior ao grupo (1). Essa discrepância ocorreu devido à diferença das notas na pré-intervenção, onde o grupo (2) já iniciou com uma média de notas mais elevada que o grupo (1).

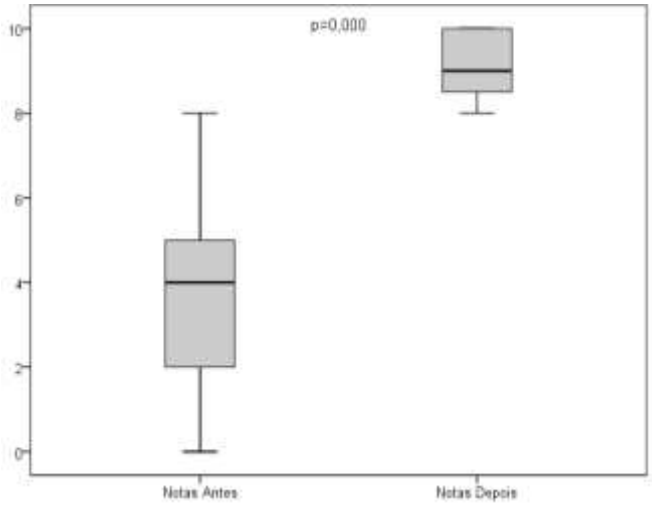


FIGURA 3: COMPARAÇÃO ENTRE OS VALORES INICIAIS E FINAIS PARA OS QUESTIONAMENTOS AGRUPADOS DE CONFORTO, ESTATBILIDADE, CORREÇÃO E DOR PARA O GRUPO (1).

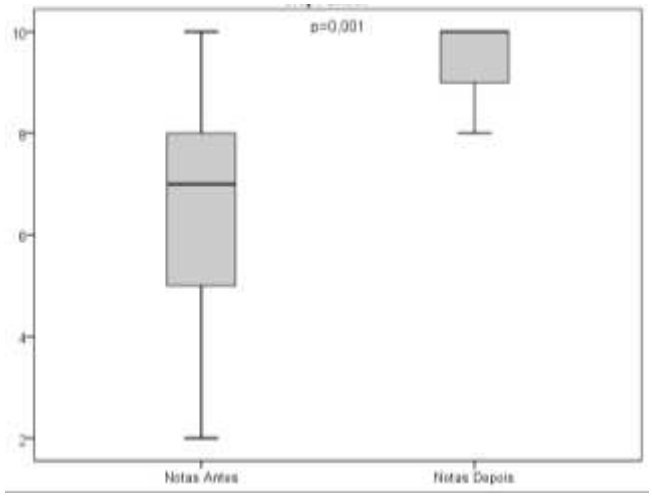


FIGURA 4: COMPARAÇÃO ENTRE OS VALORES INICIAIS E FINAIS PARA OS QUESTIONAMENTOS AGRUPADOS DE CONFORTO, ESTATBILIDADE, CORREÇÃO E DOR PARA O GRUPO (2).

Na tabela (3) podem-se analisar de forma individual os mesmos achados apontados de forma agrupada referente às questões de 1 a 4 descritas nos gráficos supracitados.

TABELA - 3 COMPARATIVO ENTRE OS GRUPOS ANTES E DEPOIS, NA AVALIAÇÃO DO CONFORTO, ESTABILIDADE, CORREÇÃO E DOR RESPECTIVAMENTE

			Antes				Depois				
			1	2	3	4	1	2	3	4	
Grupo 1	Sujeito 1	34,0	6,0	4,0	3,0	0,0	8,0	9,0	10,0	10,0	
	Sujeito 2	25,0	3,0	4,0	2,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
	Sujeito 3	34,0	5,0	5,0	4,0	7,0	8,0	8,0	9,0	9,0	0,000*
	Sujeito 4	24,0	2,0	4,0	1,0	1,0	9,0	9,0	8,0	9,0	
	Média	29,3	4,0	4,3	2,5	4,0	8,8	9,0	9,3	9,5	
	Desvio Padrão	5,5	1,8	0,5	1,3	4,1	1,0	0,8	1,0	0,6	
Grupo 2	Sujeito 5	30,0	2,0	3,0	7,0	10,0	10,0	10,0	9,0	10,0	
	Sujeito 6	31,0	5,0	8,0	8,0	2,0	9,0	9,0	9,0	10,0	
	Sujeito 7	37,0	5,0	5,0	5,0	10,0	10,0	8,0	10,0	10,0	0,001*
	Sujeito 8	21,0	8,0	7,0	8,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	
	Média	29,8	5,0	5,8	7,0	8,0	9,8	9,3	9,5	10,0	
	Desvio Padrão	6,6	2,4	2,2	1,4	4,0	0,5	1,0	0,6	0,0	
	p^b	---	0,005*				0,094				---

a: comparação entre os grupos antes e depois; b: comparação entre os grupos para cada momento.
*p<0,05
FONTE: OS AUTORES (2016).

4. DISCUSSÃO

Modificações em calçados com o uso de palmilhas customizadas, comumente são realizadas para alterar padrões de marcha, proporcionar estabilidade postural, melhorar conforto e tratar desordens dos membros inferiores (LIMA *et. al,* 2015; IGLESIAS, VALLEJO e PALACIOS, 2012; SIMEONOV *et. al,* 2011). Concernente a este pensamento o presente estudo optou pela escolha do tema, devido á possibilidade de aplicação de uma intervenção de tratamento simples com um instrumento de alta tecnologia, entretanto aplicado a uma população reconhecidamente acometida por agravos musculoesqueléticos e, portanto, caracterizando uma situação problema bem definida.

Referente à população alvo, nota-se que a maior frequência dos agravos osteomusculares acomete indivíduos jovens, na faixa etária entre 20 e 39 anos, segundo relataram Almeida et. al, (2009). Essas características são semelhantes às dos participantes deste estudo, resultando em uma relevante condição de controle para esta investigação.

Outra característica particular relatada pela amostra investigada foi a da necessidade de mais segurança proteção e conforto na composição dos calçados, pois o desconforto

chegou a ser citado como uma causa de bolha nos pés interferindo assim, no bom

desempenho do trabalho, já que a planta do pé é a região mais solicitada para as atividades em bipedestação.

Visto que estes trabalhadores usavam estas botas durante um período prolongado de jornada de trabalho na posição bípede, evidenciou-se a necessidade de realizar um estudo com inserção de palmilhas ou dispositivos ergonômicos que proporcionassem a estes usuários conforto e segurança. O que vai de encontro com Yen et. al, (2012), que analisaram 14 indivíduos expostos ao uso de sapatos e a jornada prolongada de trabalho, sendo estes fatores apontados como determinantes no desconforto da extremidade inferior durante a posição. Hubner et. al, (2015) corroboram com a necessidade da abordagem supracitada, bem como salientam que o uso destes dispositivos de conforto e segurança não podem ser considerados luxo e sim uma forma de prevenção de lesões.

A partir dos resultados apontados no questionário, notou-se aumento dos valores relacionados às perguntas (5) e (6) (questionamento de localização de desconforto e escorregamento no interior do calçado respectivamente) para ambos os grupos. Após a inserção da palmilha estes calçados passaram a oferecer mais conforto e estabilidade para os usuários, apontando melhora significativa para o grupo (1), bem como, o grupo (2) também teve melhoria satisfatória, no entanto, inferior ao grupo (1), devido este ter iniciado com uma nota mais elevada na pré intervenção. Este fato apontado pode ter ocorrido devido o grupo (2) ser formado por um número maior de homens. O que corrobora com o estudo realizado por Peryasamy et. al, (2011), que analisaram 14 homens e 14 mulheres onde identificaram também, uma melhor distribuição da pressão plantar para os homens.

Deve se enfatizar que os estudos supracitados com exceção da presente pesquisa não tiveram padronização na customização do tipo de material e espessura da palmilha, fatores estes que influenciam na absorção de choques mecânicos, tornando-se difícil a comparação dos dados.

Sendo assim, Franciosa, (2012) concluiu que a espessura da palmilha e seu material têm alta influência no conforto percebido, principalmente os materiais mais macios e mais espessos contribuem para aumentar o grau de conforto, porém Xingda, (2014), ao analisar os efeitos de quatro tipos de palmilhas de diferentes texturas e densidades, correlacionadas à estabilidade postural em adultos mais velhos, verificou que a estabilidade postural estática não foi afetada por palmilhas, mas as palmilhas rígidas foram associadas com uma melhor estabilidade postural dinâmica em comparação com palmilhas macias.

No presente estudo verificou-se que os colaboradores do grupo (1) tiveram uma diferença significativa em relação às questões 1 a 4 (questionamentos que tangem a avaliação do conforto, estabilidade, correção e dor respectivamente), onde o grupo (2) iniciou com notas superiores ao grupo (1) na pré-intervenção. Após a intervenção nota-se

grande evolução na melhoria das notas para o grupo (1), que usou palmilhas de aço e revestimento confortável, já o grupo (2), que sofreu intervenção com a podoposturologia e esqueleto de aço obteve melhoria satisfatória, porém inferior ao grupo (1), devido o grupo (2) ter iniciado com notas mais elevadas na pré intervenção. Entretanto, observa-se que ambos os grupos obtiveram melhoras significativas para o conforto no final do estudo.

Os achados expostos supracitados vão de encontro com estudos realizados por Tang et. al, (2014); Imbrahim et. al, (2013); Tong, Eddie, (2010) e Minghelli e Figueiredo, (2013), em que as palmilhas personalizadas compostas por material macio reduziram a tensão dos tecidos moles e a pressão plantar sendo eficaz na prevenção de lesões plantares. O que corrobora com o estudo realizado por Ferreira et. al, (2015), que analisou o efeito das palmilhas personalizadas na redistribuição da pressão plantar, na diminuição da dor musculoesquelética e na redução das alterações posturais em 28 mulheres e quatro homens, adultos e obesos, o qual conclui que o uso diário de palmilhas proprioceptivas contribuem na redução dos picos de pressão plantar, da dor musculoesquelética e dos desvios posturais laterais. O conforto proporcionado por estas pode ser portanto, uma importante estratégia para estimular indivíduos obesos a praticarem exercícios e, consequentemente, reduzirem seu peso. De acordo com o estudo de Hinz et. al, (2008), afirma também, ao analisarem 26 voluntários durante a caminhada com quatro tipos de palmilhas diferentes que as palmilhas de amortecimento moldadas anatomicamente foram superiores às palmilhas convencionais , devido a melhora da distribuição da pressão plantar, sendo assim, capaz de reduzir a incidência de fraturas plantares.

Isto posto, as palmilhas de podoposturologia oferecem grandes benefícios aos usuários, pois o uso dos calços corretivos promovem correção da postura e alinhamento corporal além de proporcionar conforto plantar (INGLESIAS *et. al,* 2012; CHRISTOVÃO, 2015). O que concorda com a pesquisa de Montovani et. al, (2010),que realizaram um estudo com 15 indivíduos usando palmilhas proprioceptivas. Estas promoveram um adequado realinhamento postural, devido, possivelmente, a uma melhor adequação do tônus muscular e postural.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo analisou uma problemática recorrente na usabilidade de botas de segurança, e utilizou-se de uma metodologia tecnológica disponível de modo satisfatória combinada a um questionário de conforto, demonstrando assim, uma condição arbitrária relacionada à ergonomia, correção postural (não avaliada no estudo) e conforto.

Sendo assim, baseado nos resultados da avaliação da amostra, observou-se uma melhoria satisfatória no que tange os princípios de conforto após a intervenção, para ambos

os grupos. Valor este que ressalta a importância do uso de palmilhas termomoldáveis que agregam os princípios da podoposturologia com a ergonomia, ou mesmo, apenas, as palmilhas personalizadas sem o uso de calços corretivos que também demonstraram serem capazes de unir estes dois valores benéficos.

Portanto, é possível afirmar que estudos na área do designer ergonômico são necessários para a melhoria de qualidade de laboro dos funcionários, bem como, sugere-se aplicação destas órteses em uma amostra maior que correlacionem conforto e aspectos concernentes à correção da pisada.

6. REFERÊNCIAS:

ALMEIDA, J. S.; FILHO, G. C.; PASTRE, C. M.; PADOVANI, C. R.; MARTINS, R. A. D. M. ***Comparação da pressão plantar e dos sintomas osteomusculares por meio do uso de palmilhas customizadas e pré-fabricadas no ambiente de trabalho***. Revista Brasileira de Fisioterapia, v. 13, n. 6, p. 542-8, 2009.

ANTLE, D. M.; COTE, J. N. ***Relationships between lower limb and trunk discomfortand vascular, muscular and kinetic outcomes during stationary standing work***. Gait Posture, v. 37,p. 615-619, 2013.

CHRISTOVÃO, T. C. L.; PASINI, H.; GRECCO, L. A. C.;FERREIRA, L. A. B.; DUARTE, N. A. C.; OLIVEIRA, C. S. ***Effect of postural insoles on static and functional balance in children with cerebral palsy:*** A randomized controlled study, Braz JPhys Ther, v. 1, p. 44-51, 2015.

DUARTE, J.G.P.B. **Uso de Equipamentos de Proteção Individual em pequenas e médias empresas de construção:** Estudo de caso, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, 2013.

FERREIRA, E. I.; ÁVILA, C. A. V.; MASTROENI, M. F. ***Use of custom insoles for redistributing plantar pressure, decreasingmusculoskele11tal pain and reducing postural changes in obese adults***. Fisioterapia Movimento, v. 2, p. 213-21, 2015.

FIGUEIREDO, M. **O efeito do uso das palmilhas em jogadores amadores de futebol do Clube Desportivo de Odiáxere, região do Algarve, Portugal,** Revista Brasileira Futebol, v. 06, p. 62-75, 2013.

FRANCIOSA, P.; GERBINOA, P.; LANZOTTIB, A.; SILVESTRIC, L. ***Improving comfort of shoe sole through experiments based on CAD-FEM modeling.***Medical Engineering & Physics, v. 35, ps. 36-46, 2013.

GODOY, J. F. A.; LIMA, M. P.; MELO, K. R. **Estimativa Dos Acidentes De Trabalho No Setor De Base Florestal No Estado Do Mato Grosso**. IV CONEFLOR, p. 619-623, 2013.

GRIER,T, L.; KNAPIK, J. J.; SWEDLER, D.; JONES, B. H. ***Footwear in the United States Army Band:*** Injury incidence and risk factors associated with foot pain. The Foot, v. 21, p. 60-65, 2011.

HINZ, P.; HENNINGSEN, A.; MATTES, G.; JAGER, B.; EKKERNKAMP, A.; ROSENBAUM, D. ***Analysis of pressure distribution below the metatarsals with different insoles in***

combat boots of the German Army for prevention of march fractures. Gait and Posture, v. 27, p. 535–538, 2008.

HUEBNER, A.; SCHENK, P.; GRASSME, R.; ANDERS, C.; ***Effects of heel cushioning elements in safety shoes on muscleephysiological parameters.*** International Journal of Industrial Ergonomics, v. 46, p. 12 -18, 2015.

IBRAHIM, M.; HILALY, R.E.; TAHER, M.; MORSY, A. ***A pilot study to asses theeffectiveness of orthotic insoles on the reduction of plantar soft tissue strain.*** Clinical Biomechanics, v. 28, p. 68-72, 2013.

IGLESIAS, M. E. L.; VALLEJO, R. B. B,; PALACIOS, D. ***Impact of Soft and Hard Insole Density on Postural Stability in Older Adults.*** Geriatric Nursing, v. 33, p. 264-271, 2012.

IRZMANSKA, E. ***Case study of the impact of toecap type on the microclimate in protective footwear***: Central Institute for Labour Protection, National Research Institute, International Journal of Industrial Ergonomics, v. 44, p. 706-714, 2014.

KARIMI, Z.; ALLAHYARI, T.; AZGHANI, M. R.; KHALKHALI, H. ***Influence of unstable footwear on lower leg muscle activity, volume change and subjective discomfort during prolonged standing.*** v. 53, p. 95-102, 2016.

KASCHUK, O. R.; LOPES, V. J. S. ***Riscos de Acidentes de Trabalho na Operação de Máquinas de Corte e Dobra de Aço em uma Indústria no Munícipio de Sinop/MT***, Webartigos, 2013.

LIMA, R.; FONTESB, L.; AREZESA, P.; CARVALHO, M. ***Ergonomics, Anthropometrics, and Kinetic Evaluation of Gait:***A Case Study.Procedia Manufacturing, v.3, p. 4370-4376, 2015.

LIN, Y.H.; CHEN, C.Y.; CHO, M.H.***Influence of shoe/floor conditions on lower leg circumference and subjective discomfort during prolonged standing***. Applied Ergonomics, v. 43, p. 965 e 970, 2012.

MANTOVANI, A.M.; MARTINELLI, A.R.; SAVIAN, N.U.; FREGONESI, C.E.P.T.; LANÇA, A. C. **Palmilhas proprioceptivas para o controle postural.** Colloquium Vitae, vol. 2. p. 34-38, 2010.

MINGHELLI, B.; Figueiredo, F.***O efeito do uso das palmilhas em jogadores amadores de futebol do Clube Desportivo de Odiáxere, região do Algarve, Portugal.*** Rev Bras Futebol 2013, v.1 s, 62-75, 2013.

MOREIRA, A. M. **Gestão de Segurança e Obras e Estaleiros EPI**. ESTT, p. 1-24, 2009.

PERYASAMY, R.; MISHRA, A.; ANAND,S.; AMMINI, A. C. ***Preliminary investigation of foot pressure distribution variation in men and women adults while standing.*** The Foot, v. 21, p. 142–148, 2011.

SIMEONOV, P.; HSIAO, H.; POWERS, J.; AMMONS, D.; KAU, T.; AMEDOLA, A. ***Postural stability effects of random vibration at the feet of construction workers in simulated elevation***. Applied Ergonomics, v. 42, p. 672-681, 2011.
TANG, U. H.; ZUGNER, R.; LISOVSKAJA, V.; KARLSSON, J.; HAGBERG, K.; TRANBERG, R.***Comparison of plantar pressure in three types of insole given to patients with***

***diabetes at risk of developing foot ulcers e A two-year, randomized trialq*.** Journal of Clinical and Translational Endocrinology, v. 01, p. 121-132, 2014.

TONG, J. W. K.; EDDIE, Y. K. N.***Preliminary investigation on the reduction of plantar loading pressure with different insole materials:*** (SRP – Slow Recovery Poron®, P – Poron®, PPF – Poron® + Plastazote, firm and PPS – Poron® + Plastazote, soft), The Foot, v. 20, p. 1-6, 2010.

VELANI, N.; WILSON, O.; HALKON, B. J.; HARLAND, A. R. ***Measuring the risk of sustaining injury in sport a novel approach to aid the re-design of personal pro-tective equipment***. Applied Ergonomics, v. 5, n. 43, p. 883-90, 2012.

WIGGERMAN, N.; KEYSERLING, W. M.***Time to onset of pain: Effects of magnitude and location for static pressures applied to the plantar foot.*** Applied Ergonomics, v. 46, p. 84-90, 2015.

YEN, H. L; CHIH,Y. C.; MIN, H. C. ***Influence of shoe/floor conditions on lower leg circumference and subjective discomfort during prolonged standing***. Applied Ergonomics, v. 43, p. 965-970, 2012.

XINGDA,QU. ***Impacts of diferente types of insoles on postural stability inolder adults.*** Applied Ergonomics, v. 46, p. 38-43, 2015.

ZEIN, R. M.; HALIM, I.; AZIS, N. A.; SAPTARI, A.; KAMAT, S. R. ***A Survey on Working Postures among Malaysian Industrial Worker.*** Procedia Manufacturing, v. 2, p. 450-459, 2015.

APÊNDICE 1- QUESTIONÁRIO DE CONFORTO

Questionário de conforto					
Nome	Sexo	Idade	Altura	Tempo de permanência de pé	Perguntas aplicadas na pré e pós- intervenção
Pergunta	Descrição				
1	Nota de 0 a 10 quanto ao conforto para a bota de segurança que você usa atualmente: 0 = sem conforto, 10 = muito conforto				
2	Nota de 0 a 10 quanto a estabilidade para a bota de segurança que você usa atualmente: 0 = sem estabilidade, 10 = muita estabilidade				
3	Nota de 0 a 10 quanto a correção da pisada para a bota de segurança que você usa atualmente: 0 = sem correção, 10 = muita correção				
4	Nota de 0 a 10 quanto à dor provocada pela bota de segurança que você usa atualmente: 0 = sem dor, 10 = muita dor				
5	Qual das seguintes regiões da sua atual bota são desconfortáveis? Por favor, enumere-as por ordem de desconforto (1 mais desconfortável) até 3.				
	1.( ) Abaixo do calcanhar; 2.( ) Abaixo do meio do pé (arco do pé); 3.( ) Abaixo da cabeça dos dedos (abaixo da parte anterior do pé); 4.( ) Em torno do tornozelo; 5.( ) No topo da região anterior do pé (peito do pé);			6.( ) No topo dos dedos; 7.( ) Na parte de dentro do pé (na parte interna da bota) 8.( ) Na parte de fora do pé (parte externa da bota) 9.( ) Sem desconforto	
6	Seu calcanhar escorrega (escapa) dentro da sua bota quando você caminha? 1.( ) Sim 2.( ) Não				
7	Quais das seguintes propriedades de uma bota de segurança são importantes para você? Das 11 propriedades seguintes, por favor, identifique as 5 características mais importantes na sua opinião. Enumere-as por ordem de importância a partir de 1 (mais importante) até 5.				Perguntas aplicadas somente na pré-intervenção
	1.( ) Segurança – proteção; 2.( ) Flexibilidade do calçado; 3.( ) Ajuste – Adaptação – Conforto; 4.( ) Amortecimento abaixo do pé; 5.( ) Aderência ao solo; 6.( )Estabilidade do calçado;			7. ( ) Leveza do calçado (baixo peso); 8. ( ) Durabilidade do calçado; 9. ( ) Não aquecer o pé nem reter umidade; 10.( ) Conforto da palmilha; 11.( )Designer modelo	
8	Quais características uma bota de segurança deveria ter para permitir um bom desempenho no trabalho? Selecione duas.				
	1.( ) Material macio na parte superior 2.(cabedal da bota); 3.( ) Solado flexível; 4.( ) Acolchoamento (enchimento na parte superior);			5.( ) Leveza do calçado (calçado leve); 6.( ) Material fino na parte superior (cabedal da bota); 7.( ) Boa aderência entre o solado da bota e o chão	
9	Qual é a região do pé que você considera mais importante para a atividade na posição em pé durante o trabalho? Por favor, selecione uma.				
	1.( ) A parte de fora do pé (lateral); 2.( ) A parte de dentro do pé (medial); 3.( ) Todo dorso do pé (peito do pé);			4.( ) A sola (planta do pé); 5.( ) O calcanhar	
10	Você já teve algum tipo de lesão ou desconforto relacionado ao uso da bota? 1.( ) Calo 2.( ) Bolha 3.( ) Umidade excessiva no pé 4.( ) Outro. Qual? Em qual região do pé?_____				
11	Você considera que a bota pode influenciar no seu desempenho durante o trabalho? 1.( ) Sim 2.( ) Não				

FIGURA 5: QUESTIONÁRIO DE CONFORTO
FONTE: OS AUTORES (2015)