

Design e calçados: uma revisão sistemática da literatura

Design and footwear: a systematic literature review

Josefa Joyce Oliveira da Silva; Universidade Federal de Pernambuco; UFPE
Douglas Ferreira dos Santos; Universidade Federal de Pernambuco; UFPE

Ronald José Barros Ferro; Universidade Federal de Pernambuco; UFPE

Ana Carolina de Moraes Andrade Barbosa; Universidade Federal de Pernambuco; UFPE

Clécio José de Lacerda Lima; Universidade Federal de Pernambuco; UFPE

Resumo

Este artigo apresenta as aproximações do design como ferramenta criativa, técnica e ergonômica para a produção calçadista. Como ponto de partida é desenvolvida uma revisão sistemática da literatura, tendo como justificativa a indispensabilidade do levantamento teórico e metodológico que aprofunde o acercamento temático na contemporaneidade. O método refere-se à identificação sistemática das pesquisas disponíveis relevantes para a questão de interesse. Para isso, exigiu planejamento com processos de escolhas e critérios de seleção a partir da definição do tema. O percurso epistemológico além de prover *background*, sumarizou as evidências existentes, limites e benefícios a respeito das palavras-chave estabelecidas. Por fim, um total de 15 artigos foram analisados. As ferramentas de síntese dos resultados obtidos foram direcionadas para o aprofundamento e cruzamento teórico de duas das evidências encontradas: calçados para dores e patologias; e pé e ergonomia. A partir dessas temáticas, foram evidenciados estudos correlatos, em relação ao design de fôrmas para calçados, materiais utilizados e circulação de novas tecnologias no mercado calçadista.

Palavras-chave: Design; Calçados; Revisão Sistemática da Literatura.

Abstract

This scientific paper presents the approximation of design as a creative, technic and ergonomic tool for footwear production. As a starting point a systematic literature review was developed, having as justificatory the indispensability of the theoretical and methodological survey that deepens the thematic approach in contemporary times. The methodology refers to the systemic identification of the available surveys that are relevant to the study interest. For that, a planning was required with the processes of choosing and selecting criteria from the theme definition. The epistemological route in addition to promoting background, summarized the existing evidencies. At last, a total of 15 articles were analysed. The synthesis tools of the obtained results were directed for the theoretical deepening and crossing of the two evidencies found: shoes for pain and pathologies; and foot and ergonomics. From these thematics, were evidenced correlated studies, regarding shoe last design, used resources in the composition of footwear and the circulation of new technologies in the footwear market.

Keywords: Design; Footwear; Systematic Literature Review.

1. Introdução

O design quando associado ao calçado compreende conhecimentos básicos de anatomia, materiais, processos de fabricação e a concepção das coleções. Neste universo, os terrenos de investigação são muitos, permeiam o pé e suas tipologias, as categorias, funções e tecnologias dos calçados.

Neste vasto contexto, a revisão sistemática da literatura, RSL, é um caminho epistemológico para obter as informações desejadas em um crescente volume de resultados publicados, que demonstram vieses algumas vezes similares; outros, contraditórios. A escolha do método científico de estudo buscou situar a relação existente entre o design e o universo dos calçados com a expectativa de construir um mapeamento, analisar, consolidar e agregar os resultados encontrados sobre a aproximação temática.

Além disso, buscou-se identificar lacunas a serem trabalhadas e elaborar uma síntese como produto do procedimento. A hipótese que motivou esta pesquisa considera que a partir da RSL é possível levantar dados que ajudem a destacar as possíveis inovações e tecnologias encontradas no cenário atual da indústria calçadista, assim como o por que de não se destacarem e serem propagadas.

Nessa perspectiva, com o intuito de sistematizar as informações sobre o tema, o artigo se estrutura a partir da descrição da metodologia de pesquisa adotada. Após a conclusão da busca e análise dos textos obtidos, duas das temáticas comuns observadas foram aprofundadas: “Calçados para dores e patologias” e “Pé e ergonomia”. Por fim, a correlação entre os argumentos sobre as duas evidências construiu a síntese, base, no que concerne ao potencial de inovação em relação à indústria calçadista, a distribuição dessas possibilidades e os possíveis entraves encontrados no caminho para se tornar acessível ao público.

2. Metodologia

Este capítulo se apresenta como relato metodológico da RSL. Kitchenham (2004) define o método como a identificação, validação e interpretação de toda pesquisa relevante disponível para uma questão de interesse. O motivo para a escolha do procedimento é a estratégia de busca bem definida, o que contribui para a integridade das informações resultantes da pesquisa.

Por conta disso, o levantamento do material passou por um processo de 4 etapas, que foram evoluindo, não de forma rígida e linear, mas orgânica, efetivando o exercício da pesquisa. O primeiro passo é o planejamento de busca, Kitchenham (2004) pontua a importância de traduzir o objeto de estudo em palavras-chave, estabelecer o período de pesquisa e os portais em que a busca de dados será realizada. Para a ocasião, os postais escolhidos foram: “scielo, scopus, google acadêmico e o portal de periódicos da CAPES”.

Nesta ordem, foram selecionados os seguintes termos: Calçados, Design, Inovação, Teoria, Tecnologia, História, Cultura, Sociedade, Contexto Sociocultural e Acessibilidade. O período de busca foi restrito aos arquivos publicados nos últimos 5 anos (2018-2022). Durante as decisões,

os conjuntos de palavras-chave foram sendo formados tendo em vista as recorrências nos teste de busca. As combinações surgiram da junção entre dois e três termos selecionados, como demonstram os Quadros 1 e 2.

Quadro 1 - Pesquisa de dados brutos base Google Acadêmico (1ª etapa)

Combinação de duas palavras-chave	Arquivos encontrados	Últimos 5 anos	% Recorrência nos últimos 5 anos
Calçados e Inovação	40.300	14.600	36,22%
Calçados e Teoria	60.100	14.600	24,29%
Calçados e Tecnologia	62.000	15.800	25,40%
Calçados e Design	28.100	11.100	39,50%
Calçados e Contexto histórico	16.800	14.500	86,30%
Calçados e Sociedade	75.900	15.8000	20,81%
Calçados e Sustentabilidade	23.8000	9.280	38,99%
Calçados e Acessibilidade	16.6000	5.730	34,51%
Calçados e Contexto sociocultural	23.800	15.4000	64,70%
Combinação de três palavras-chave	Arquivos Encontrados	Últimos 5 anos	% Recorrência nos últimos 5 anos
Calçados, Inovação Desing	18.300	7.070	38,63%
Calçados, Acessibilidade e Design	6.340	2.300	36,27%
Calçados Acessibilidade e Contexto sociocultural	14.300	4.790	3,49%
Calçados, Tecnologia e Design	23.500	9.220	39,23%
Calçados, Sustentabilidade e Design	11.000	4.040	36,72%
Calçados, Design e Sociedade	22.7000	8.850	38,98%
Calçados, Design e Contexto sociocultural	17.900	9.050	50,55%
Calçados, Teoria e Design	21.600	9.150	42,36%

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Quadro 2 - Pesquisa de dados brutos base SCOPUS (1ª etapa)

Combinação de de duas palavras-chave	Arquivos encontrados	Últimos 5 anos	% Recorrência nos últimos 5 anos
“Footwear”, “Innovation”	299	84	28,09%
“Footwear”, “Theory”	255	98	38,43%

"Footwear", "Technology"	973	326	33,50%
"Footwear", "Design"	2382	775	32,53%
"Footwear", "History"	461	107	23,21%
"Footwear", "Society"	388	68	17,52%
"Footwear", "Accessibility"	24	13	54,16%
"Footwear", "Sociocultural context"	-	-	-
"Footwear", "Culture"	176	57	32,38%
Combinação de três palavras-chave	Arquivos Encontrados	Últimos 5 anos	% Recorrência nos últimos 5 anos
"Footwear", "Design", "Innovation"	87	32	36,78%
"Footwear", "Design", "Accessibility"	4	3	75%
"Footwear", "Design", "Technology"	322	122	37,88%
"Footwear", "Design", "Society"	79	15	18,98%
"Footwear", "Design", "Timeline"	2	1	50%
"Footwear", "Design", "Theory"	71	26	36

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada

Na 1ª etapa metodológica, a pesquisa de dados brutos na base Google Acadêmico revelou um exorbitante número de resultados nas buscas com palavras-chaves em português, chegando em 75.900 resultados em apenas uma combinação, enquanto com as palavras chave em inglês, os resultados não passavam de 1.000. A taxa de recorrência nos últimos 5 anos variou entre 20% e 75% na maioria das combinações. Já os dados da base SCOPUS apresentou um número menor de resultados, não passando de 3.000 arquivos encontrados nas combinações de palavras-chave selecionadas, com a recorrência dentro dos últimos 5 anos variando entre 18% e 75%. Em todos os bancos de dados foi possível observar um menor número de resultados e mais controlados, com exceção do SciELO, que divergiu das expectativas, com resultados apenas nas combinações "Ergonomics" e "Footwear", "Design" e "Footwear".

A 2ª etapa da metodologia de pesquisa, se enquadra na busca sistemática de Kitchenham (2004). Desta vez, as combinações de palavras-chave escolhidas partiram da análise dos dados da etapa anterior: "Design, calçados e Inovação", "Design, calçados e Cultura", "Design, calçados e História", "Ergonomia, calçados e Anatomia" e "Ergonomia e calçados". Os portais selecionados (para 2ª etapa) foram o Google acadêmico, Scopus, SciELO, Periódicos CAPES e Science Direct.

A 3ª etapa metodológica se tratou da seleção de artigos e arquivos encontrados, ela foi subdividida em dois passos, o primeiro trata da seleção a partir dos títulos e resumos, foram fixados os mais relacionados com o elo entre o design e o calçado. Pelo número grande de resultados, não foi possível efetuar a análise dos materiais em sua integralidade, desta maneira foi limitado a análise de títulos e resumos a 200 artigos por combinação para os que excederem esta quantidade.

Preliminarmente por ensejo da pesquisa, foram selecionados no total 78 artigos científicos, sendo:

- a) 22 destes do Google acadêmico, três de inovação, quatro de cultura, quatro de história, onze de ergonomia e anatomia;
- b) 38 artigos do Scopus, onze de Inovação, dois de cultura, dezenove de ergonomia e anatomia e seis de História;
- c) 11 artigos do Periódico CAPES, cinco de inovação, um de Cultura, dois de anatomia, um de inovação e um de Anatomia.

Todos os artigos do Google acadêmico são em português e todos do Scopus em inglês.

O segundo e último passo da 3ª etapa metodológica, se dedicou às escolhas por meio da leitura dos arquivos completos. A seleção foi realizada de forma arbitrária, sumarizada no Quadro 3, visto que foram necessários cortes, e que a RSL será continuada nas próximas pesquisas.

Quadro 3 - Artigos científicos escolhidos.

Artigos lidos do Google Acadêmico	
Combinações	Título
Design, Calçados e Inovação	Moda inclusiva: design universal aplicado ao calçado**
Design, Calçados e Cultura	O tênis all star e a construção de personagens no cinema
Design, Calçados e Cultura	A Arte de Fazer Sapatos: Modos de Fazer e de Apresentar na Indústria de Calçado Portuguesa
Design, Calçados e História	História das alpargatas: um modelo resistente ao tempo e ao modismo
Design, Calçados e História	O percurso da industrialização calçadista. Impactos sobre a pequena indústria tradicional e o sapateiro artesão. Relato de um participante
Ergonomia, Calçados e Anatomia	Aspectos ergonômicos e tecnológicos no desenvolvimento de fôrmas: um estudo de caso em Jaú**
Ergonomia, Calçados e Anatomia	Tecnologias de amortecimento presente nos calçados**
Artigos lidos do SCOPUS	
Combinações	Título
“Design”, “Footwear”, “Innovation”	Projetando através da prática artesanal, uma abordagem têxtil tecida para calçados.

“Ergonomics”, “Footwear”, “Anatomy”	Classificação da forma do pé adulto taiwanês usando dados de digitalização 3D**
“Ergonomic”, “Footwear”	O impacto de diferentes tipos de forros têxteis utilizados em calçados de proteção nas sensações subjetivas de bombeiros**
Artigos lidos do Periódico CAPES	
Combinações	Título
“Design”, “Footwear”, “Innovation”	Merging Footwear Design and Functionality**
Design, Calçados e Inovação	Processo de inovação na indústria de calçados alfa
Design, Calçados e Cultura	Inovação pensada como resistência no Design
“Design”, “Footwear”, “Culture”	I wear, therefore I am: investigating sneakerhead culture, social identity, and brand preference among men
“Ergonomics”, “Footwear”, “Anatomy”	Everyday footwear: An overview of what we know and what we should know in ill-fitting footwear and associated pain and pathology**

Fonte: Elaborado pelos autores, com base na pesquisa realizada.

As evidências levantadas tratam dos temas que mais se repetem, que interpolam a leitura dos artigos. Essa observação dá início à sistematização das informações, foram nove evidências: Metodologia do design; Indústria calçadista; Impressão 3D; Calçados para dores e patologias; Pé e ergonomia; Aspectos artesanais; Consumo; Estratégia de marketing e Aspectos culturais. O próximo capítulo propõe o início do corte transversal das teorias encontradas que versam sobre as construções dos enfoques.

3. Resultados e discussão

O Levantamento de dados de Kitchenham (2004) adotado como processo metodológico indicou, conforme o tópico anterior, os caminhos que levaram a seleção dos artigos lidos e temáticas identificadas. Devido um maior número de chaves voltadas para Ergonomia, anatomia e inovação, e percentuais altos de recorrências nas chaves de Inovação e Acessibilidade, o presente artigo se debruçou na leitura e correlação dos artigos sinalizados no Quadro 3 com o uso de “***”.

Os artigos selecionados abordam as temáticas comuns sobre “Calçados para dores e patologias” e “Pé e ergonomia”. A partir disso, buscou-se realizar uma “costura” entre os conteúdos apresentados, a fim de relacioná-los entre si com o intuito de chegar a um conhecimento de base no que concerne às abordagens e o seu eventual potencial em design.

Os temas estão ligados entre si, mas o enfoque é diferente. Em resumo, o tópico “Calçados para dores e patologias” versa sobre problemas acarretados ou agravados de acordo com o calçado utilizado, além de tecnologias que podem vir a auxiliar na adaptação para determinadas necessidades. Já o tópico “Pé e ergonomia”, trata da importância da ergonomia dos calçados para prevenir ou amenizar as questões do tópico anterior, além de apresentar

características que devem ser levadas em consideração na elaboração de um calçado ergonomicamente adequado, como questões étnicas e climáticas.

4.1 Calçados para dores e Patologias

A forma como a existência dos deficientes físicos, muitas vezes, é ignorada por parte das grandes empresas calçadistas é tratada por Mello e Reis (2015) a partir de entrevistas com 3 mulheres portadoras de dismetria. Tal patologia se refere à diferença de comprimento dos membros inferiores que afetam o andar, além de outras questões de saúde, como relatam as entrevistadas: que possuem essa condição devido a poliomielite que tiveram na infância. E a dificuldade de adequar os calçados que desejam a sua condição física, por motivos de alto custo de fabricação ou adaptação de calçados existente. No mercado ainda não há uma empresa que foque na fabricação de produtos para esse público, a não ser botas ortopédicas desconexas com as tendências estéticas.

Nos relatos, o desagrado afeta a autoestima e reduz as possibilidades de usos e estilos de calçados. Segundo Mello e Reis (2015, p.321), a pesquisa pretendeu: "ressaltar a importância de se pensar na existência do deficiente físico, nos indivíduos com redução motora que são usuários, consumidores que se sentem excluídos em diversos momentos, como no simples ato de comprar um calçado".

Enquanto isso, Irzmanska (2015) aborda dores e patologias, apresentando um panorama na literatura acerca de desconfortos e doenças que podem ser causadas devido a problemas nas propriedades higiênicas e biomecânicas dos calçados. Bem como, distúrbios fisiológicos que são provocados pelo acúmulo de suor e aumento da umidade. A autora certifica a importância do uso de têxteis de suporte como forros e palmilhas para se alcançar um microclima ideal dentro dos calçados evitando assim doenças indesejáveis.

Outra questão que deve ser considerada é levantada por Branthwaite e Chockalingam (2019), é a escassez de evidências científicas acerca de calçados inadequados e patologias associadas. Ou seja, não existe uma categoria clara que estabeleça critérios de avaliação acerca de calçados ditos inadequados. O mau ajuste devido ao comprimento e a largura dos calçados, pode causar um padrão de marcha alterado. Há consenso geral entre pesquisas sobre o efeito de salto alto na alteração da marcha causar patologia musculoesquelética. Segundo os autores "as mais prevalentes dessas alterações são aumentos na pressão do antepé, equilíbrio comprometido, alterações nos movimentos do joelho, atividade muscular alterada e patologia do antepé" (BRANTHWAITE E CHOCKALINGAM, 2019 p.12, tradução nossa).

É consensual entre todos os autores entender a antropometria como um caminho para a adaptação da forma do pé. Porém, apesar de óbvio, esse ainda é um aspecto a ser muito desenvolvido, visto a extensão de fatores variáveis, tais como as patologias e diversas diferenças

regionais e étnicas que influenciam na morfologia do pé. Os fatores antropométricos permeiam uma base, porém também deve ser levado em consideração cada caso.

Para Branthwaite e Chockalingam (2019) a personalização individual do ajuste e conhecimento adequado na escolha de calçados no comércio poderá acabar com as patologias associadas ao uso de calçados. Desta forma, se debruçar neste campo de pesquisa e classificar formas do pé considerando a ergonomia são meios de atingir inovação do design, trazendo bem-estar e uma perspectiva mais inclusiva para o uso de calçados.

4.2 Pé e Ergonomia

Seguindo argumentos similares, analisar e classificar os formatos do pé considerando o sexo dos indivíduos e sua etnia, contribui significativamente no desenvolvimento de calçados mais ergonômicos. A pesquisa desenvolvida por Lee e Wang (2015) foi realizada com 2.000 homens e 1.000 mulheres taiwaneses usando dados de escaneamento 3D dos pés, classifica os pés taiwaneses em 6 tipos, sendo três desses masculinos e três femininos.

Foi identificado na pesquisa diferenças antropométricas nas medidas relativas e absolutas ao comprimento do pé quanto aos gêneros, as diferenças mais significativas foram em relação a maior circunferência do peito do pé para os homens e maior comprimento da bola do pé, para as mulheres. Diferenças étnicas foram comparadas pelos autores através dos resultados obtidos e levantamento bibliográfico, “É interessante notar que adultos taiwaneses tinham uma largura do pé maior do que os chineses continentais e europeus” (LEE E WANG, 2015, p.521, tradução nossa). Desta forma, a classificação morfológica do pé é indispensável para considerar características atípicas e contribuir na construção de calçados ergonômicos.

Complementar ao assunto da pesquisa apresentada anteriormente, Ventura e Menezes (2015) destaca o desafio presente no desenvolvimento de fôrmas de calçados que atendam aos variados públicos cujo uma empresa pretende satisfazer. Para isso, teve como estudo de caso 4 empresas que possuem relação com a fabricação e uso de fôrmas e com duas instituições de ensino (SENAI - Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial, e FATEC JAHU - Faculdade de Tecnologia de Jahu).

Essa pesquisa apresenta novas tecnologias, como o uso de impressoras 3D no desenvolvimento das fôrmas, diminuindo o seu tempo de produção e a necessidade de trabalho manual nessa atividade. Demonstra também mudanças ergonômicas presentes nessas fôrmas, como o desenvolvimento de bicos mais redondos e quadrados em calçados femininos, que antes faziam uso do bico fino em sua maioria, que afetam pessoas que possuem joanete. O artigo constata uma busca pela oferta de mais conforto por boa parte dos fabricantes, como o uso de materiais mais macios e desenvolvimento de saltos mais grossos, visando a saúde do pé de seus clientes.

"Os pés possuem diferenças antropométricas, étnicas, fisiológicas e até mesmo diferenças do arco plantar em posicionamento durante a marcha, até mesmo fatores externos como clima, o calor, por exemplo, onde o pé pode aumentar o seu dimensionamento e inchar. São muitos detalhes e fatores que podem alterar na aprovação da forma." (FAGANELLO, VENTURA E MENEZES, 2015, P. 620)

Além disso, essa pesquisa discute as propriedades do material que o calçado é composto, e toma como exemplo as pessoas com problemas relacionados a ácido úrico, devido ao inchaço de seus pés o material laminado, utilizado em rasteiras e sapatilhas, sofre um desgaste mais rápido. Assim como, excesso de transpiração, principalmente em sapatilhas e calçados fechados.

Tratando de maneira mais específica sobre materiais utilizados no desenvolvimento de um calçado, assunto que foi brevemente citado no texto anterior, Irzmanska (2015) aborda a importância da escolha dos materiais têxteis quando se trata de ergonomia nos calçados. O estudo realizado pela autora fez uma avaliação ergonômica de três tipos de forros têxteis em botas de proteção para bombeiros, quais sejam: Forro A, composto têxtil de quatro camadas super absorvente com sistema de ventilação adicional na parte superior; Forro B, composto têxtil de cinco camadas sem sistema de ventilação; e, Forro C, feito de feltro de lã padrão.

O estudo envolveu 45 bombeiros e adotou como método a avaliação de conformidade da norma EN ISO 20344:2012 e um questionário sobre avaliações subjetivas voltadas à sensação térmica e umidade das botas. As descobertas constam um desempenho mais elevado para o forro feito com têxtil higiênico do tipo A, pois ele não apresentou atrito em relação as costuras, reduziu a umidade em cerca de 61% e melhorou a sensação térmica em até 48%, além de apresentar uma classificação superior em relação aos outros forros na questão do microclima do calçado. Neste caso, a análise ergonômica é permite soluções para os calçados dos bombeiros, já que são projetados para impedir a penetração de substâncias externas. Caso contrário, acarreta num microclima desagradável, acumulando calor e suor durante a prática com o EPI.

Como resultado, o trabalho apresentou forros contendo um superabsorvente caracterizado por alta capacidade de sorção e dinâmica, Forro A, capazes de transportar o suor da pele para o material do calçado onde pode evaporar devido ao sistema de ventilação. Sendo assim, a pesquisa contribui com a descoberta que "(...) propriedades ergonômicas (conforto de uso) de calçados de bombeiro totalmente de borracha podem ser melhoradas ajustando-os com componentes têxteis internos apropriados" (IRZMANSKA, 2015 p. 40, tradução nossa).

Ainda sobre os materiais utilizados na confecção de calçados, mas partindo para outras descobertas, Kutnjak-Mravljinčić, Akalović e Bischof (2020) traz em seu texto diferentes evoluções tecnológicas no que se refere a confecção de calçados:

"O tratamento antimicrobiano por microencapsulação na indústria calçadista é uma técnica em desenvolvimento. No entanto, pode contribuir para o elevado nível de inovação de vários tratamentos e tem um impacto considerável na introdução de novas e inteligentes funcionalidades, sem impacto na aparência do material." (KUTNJKAK-MRAVLINČIĆ; AKALOVIĆ e BISCHOF, 2020, p. 379).

Seja sobre seus formatos ou sobre o material do qual é feito, o desenvolvimento de novas tecnologias é o caminho para a inovação no design de calçados. Outra observação feita por Kutnjak-Mravljinčić, Akalović e Bischof (2020) é o fato dos calçados de alta costura sempre buscarem essas novas tecnologias e às apresentar antes das outras empresas, enquanto os calçados produzidos para a classe média seguem as tendências que vem disso, de forma mais simples e menos elaborada.

Os autores Amaral e Freitas (2021), apresentam fatores que devem ser levados em consideração na hora de escolher um tênis que se adeque ao seu pé e as suas necessidades. Sobre esses fatores, são citados os tipos de pisada, sendo elas pronada (onde se pisa com a parte interna do pé), supinada (onde se pisa com a parte externa do pé) e neutra (onde a pisada é uniforme entre as partes do pé). Cita também três pontos importantes a se observar na hora de escolher um tênis, sendo eles a calcanheira do tênis, seu dobramento e o movimento torsional do tênis (sua flexibilidade).

Além disso, também é recomendado no artigo que não se use tênis falsificados devido à falta das tecnologias necessárias nesses produtos, e também se recomenda o uso de palmilhas ortopédicas ou calcanheiras de gel para quem necessita usar saltos e sapatos sociais em seu dia a dia, como no ambiente de trabalho, evitando futuros problemas de saúde. Por fim, os autores concluem que “podemos melhorar nossa saúde corporal apenas nos atentando para o que estamos usando nos pés tanto no trabalho, como na academia ou até mesmo em um passeio” (AMARAL e FREITAS, 2021, p. 12).

5. Considerações finais

É evidente a relação inerente entre os temas, pois questões ligadas ao pé e ergonomia podem prevenir dores e patologias provocadas ou intensificadas pelo uso de calçados. A síntese realizada enfatiza a carência de desenvolvimento e circulação no mercado de projetos de design de calçados inclusivos que atendam as limitações de pessoas com patologias, deficiências físicas e/ou motoras (MELLO e REIS, 2015) (BRANTHWAITE E CHOCKALINGAM, 2019). No entanto, embora uma categorização de doenças decorrentes do uso de calçados inadequados ainda não seja uma realidade, Amaral e Freitas (2021) abordam fatores que devem ser pensados no ato da compra, como uma solução para melhorar a saúde corporal. Neste sentido, pode haver uma associação entre o conhecimento limitado das patologias associadas ao uso de calçados, a escassez de projetos de calçados acessíveis e a escolha inadequada de calçados.

Uma descoberta interessante ligado tanto a ergonomia quanto a dores e patologias está na escolha de materiais gerais e têxteis de suporte, que se aplicados corretamente no projeto de calçados pode atingir um microclima ideal evitando patologias associadas e melhorando consideravelmente propriedades ergonômicas ligadas ao conforto de uso (IRZMANSKA, 2015) (FAGANELLO, VENTURA E MENEZES, 2015). O desenvolvimento de tecnologias aplicadas ao material têxtil, como o tratamento antimicrobiano por microencapsulação pode elevar o nível de

inovação dos produtos e evitar doenças associadas sem prejudicar a estética do material, mas essa tecnologia ainda está em desenvolvimento. Aplicações e tecnologias mais simples como o uso de materiais macios e saltos mais grossos são mais comuns, e podem ser adotadas visando a saúde dos pés (KUTNJAK-MRAVLINČIĆ; AKALOVIĆ e BISCHOF, 2020) (FAGANELLO, VENTURA E MENEZES, 2015).

O tópico de desenvolvimento de Fôrmas também apresentou resultados que devem ser levados em conta quando se trata de pé e ergonomia, como por exemplo, as diferenças morfológicas dos sexos (feminino e masculino) e as etnias. Enquanto fatores de inovação e ergonomia, o uso de impressoras 3D para escaneamento/desenvolvimento de fôrmas apresenta eficácia por reduzir o tempo de produção e capacidade de aproximação, já a produção de fôrmas com bicos redondos e quadrados melhoram o conforto de uso em quem possui joanete (LEE E WANG, 2015) (FAGANELLO, VENTURA E MENEZES, 2015). Isto demonstra a importância da diversificação e de estudos direcionados ao desenvolvimento de fôrmas, a fim de aprimorar questões ergonômicas e garantir o conforto de uso, prevenindo dores e patologias.

A partir disso, essa pesquisa conclui que a indústria calçadista possui muito potencial e demanda acerca de inovação em design, mas ainda enfrenta muitos desafios em relação ao surgimento e uso de novas tecnologias, que auxiliem no desenvolvimento de design de calçados que possuam fôrmas e materiais que previnam ou minimizem problemas relacionados a dores e patologias. Por exemplo: os casos de dismetria e joanete aqui citados, entre muitos outros enfrentados no dia a dia das pessoas. Além de problemas relacionados à distribuição dessas tecnologias no mercado, que demanda a partir da necessidade de diversos públicos, e em sua maioria, por falta de incentivo, ficam paradas nas mesas de estudo onde são desenvolvidas, ou chegam apenas a um seletivo grupo de classe social com alcance pouco democrático.

6. Referências Bibliográficas

AMARAL, Emanuel Oliveira; FREITAS, Marcio. TECNOLOGIAS DE AMORTECIMENTO PRESENTE NOS CALÇADOS. SEMINÁRIO DE TECNOLOGIA GESTÃO E EDUCAÇÃO, v. 3, n. 1, 2021.

BATISTA, Francisco Pedro; DE MELLO, Ediméia Maria Ribeiro. O percurso da industrialização calçadista. Impactos sobre a pequena indústria tradicional e o sapateiro artesão. Relato de um participante. Revista Tecer, v. 14, n. 28, 2022.

BOANOVA, Cecília Oliveira; GODINHO-PAIVA, Raquel. Inovação pensada como resistência no Design. Obra digital: revista de comunicación, n. 18, p. 71-83, 2020.

BRANTHWAITE, Helen; CHOCKALINGAM, Nachiappan. Everyday footwear: an overview of what we know and what we should know on ill-fitting footwear and associated pain and pathology. *The Foot*, v. 39, p. 11-14, 2019.

FAGANELLO, Laís Regina; VENTURA, Flávio Cardoso; MENEZES, Marizilda dos Santos. ASPECTOS ERGONOMICOS E TECNOLÓGICOS NO DESENVOLVIMENTO DE FÔRMAS: UM ESTUDO DE CASO EM JAÚ. *Blucher Design Proceedings*, v. 2, n. 1, p. 610-621, 2015.

IRZMAŃSKA, Emilia. The impact of different types of textile liners used in protective footwear on the subjective sensations of firefighters. *Applied ergonomics*, v. 47, p. 34-42, 2015.

KITCHENHAM, Barbara. Procedures for performing systematic reviews. Keele, UK, Keele University, v. 33, n. 2004, p. 1-26, 2004.

KUTNJAK-MRAVLINČIĆ, Suzana; AKALOVIĆ, Jadranka; BISCHOF, Sandra. Merging footwear design and functionality. *Autex Research Journal*, v. 20, n. 4, p. 372-381, 2020.

LEE, Yu-Chi; WANG, Mao-Jiun. Taiwanese adult foot shape classification using 3D scanning data. *Ergonomics*, v. 58, n. 3, p. 513-523, 2015.

MATTHEWS, Delisia; CRYER-COUPE, Qiana; DEGIRMENCIOGLU, Nimet. I wear, therefore I am: investigating sneakerhead culture, social identity, and brand preference among men. *Fashion and Textiles*, v. 8, p. 1-13, 2021.

MELLO, Regina Lara Silveira; REIS, Renata Tesoni. MODA INCLUSIVA: DESIGN UNIVERSAL APLICADO AO CALÇADO. In: *Proceedings of World Congress on Communication and Arts*. 2016. p. 321-325.

PINSKI, Jenny; EVANS, Mark; KANE, Faith. Designing through craft practice: A woven textile approach for footwear. *Craft Research*, v. 10, n. 1, p. 41-67, 2019.

SANTOS, Heliana Márcia; RAZZA, Bruno Montanari; DOS SANTOS, João Eduardo Guarnetti. História da alpargatas: um modelo resistente ao tempo e ao modismo. In: *VII Congresso International de História*. 2015. p. 2043-2055.

SCHWARTZ, Mariana Lemos; LIMA, Caio de Oliveira Santos; BURLA, Gustavo. O tênis All Star e a construção de personagens no cinema. *Anagrama*, v. 9, n. 2, p. 1-16, 2015.

SILVA, Mariana. A arte de fazer sapatos: modos de fazer e de apresentar na indústria de calçado portuguesa. *Cadernos de Arte e Antropologia*, v. 8, n. 1, p. 29-45, 2019.

WARKEN, Paulo Eugênio; SCHREIBER, Dusan; THEIS, Vanessa. PROCESSO DE INOVAÇÃO NA INDÚSTRIA DE CALÇADOS ALFA. Revista Estudo & Debate, v. 23, n. 2, 2016.