

MODA E INOVAÇÃO: a percepção do público sobre a roupa inteligente

FASHION AND INNOVATION: the public's perception on smart clothing

JULIA QUISSINI JACÓBI¹

ORIENTADORA: ANA CRISTINA FERREIRA GERALDO²

Resumo: Este trabalho objetiva analisar a percepção do público sobre tecnologias vestíveis. O questionamento que se procura responder é: qual é a percepção das pessoas sobre a roupa inteligente? Para respondê-lo, foi feita uma revisão bibliográfica e aplicação de questionários, sendo um para uma empresa têxtil que fabrica tecidos tecnológicos, para investigar se já haviam sido encontradas dificuldades na aceitação de seus produtos tecnológicos pelo mercado, e foi constatado que sim; e outro para o público em geral, buscando entender quais motivos levam uma pessoa a utilizar ou não algum produto de tecnologia vestível. Foram constatados alguns possíveis fatores para a resistência do público às tecnologias vestíveis, como o controle e rastreamento de informações pessoais. Esse questionário também foi analisado com foco em diferentes faixas etárias e foi feito um comparativo entre estas, que demonstrou que pessoas mais jovens têm mais receio de usar tecnologias vestíveis do que pessoas mais velhas. Foi analisada ainda a relação homem-computador com base em Tikhomirov (1972), para entender como ela afeta na aceitação de tecnologias vestíveis pelo público.

Palavras-chave: Roupas inteligentes; tecnologias vestíveis; público; faixas etárias.

Abstract: This paper aims to analyze the perception of wearable technologies by the public. The question we seek to answer is: what is the people's perception of smart clothing? To answer it, a bibliographic research was made, along with the application of questionnaires, of which one was sent to a company that produces technological fabrics, aiming to investigate if they have encountered challenges in the reception of technological products by the market, and it was verified that it happened; and another questionnaire was destined do the general public, aiming to understand which reasons influence a person to utilize or not wearable technology. There were stated some possible factors to explain the public resistance to wearable technologies, such as control and tracking of personal information. This questionnaire was also analyzed focusing on different age groups; the comparison between them showed that younger people are more apprehensive to the use of wearable technologies than older people. The relation between man and computer was also analyzed, based on Tikhomirov (1972), to understand its effect on the acceptance of wearable

¹ Graduanda em Design de Moda pelo Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Araranguá. Araranguá, Santa Catarina, Brasil. E-mail: julia.jacobi@hotmail.com.

² Bacharela em Engenharia Têxtil pela Universidade Estadual de Maringá (UEM), Especialista em Design de Moda pela Universidade Estadual de Londrina (UEL), Mestra em Tecnologias da Informação e Comunicação pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Professora do ensino profissional, técnico e tecnológico do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC), Câmpus Araranguá. Araranguá, Santa Catarina, Brasil. E-mail: anacristina@ifsc.edu.br

technologies by the public.

Keywords: Smart clothing; wearable technology; public; age groups.

1. Introdução

As roupas inteligentes, desde o final do século XX, vêm sendo desenvolvidas e evoluindo a cada ano. Como aponta Laschuk (2008), na primeira geração de vestuário de moda inteligente, o chamado vestuário eletrônico ou *e-garment* usa de dispositivos eletrônicos convencionais e tenta inseri-los no substrato têxtil. Segundo a autora, o primeiro vestuário que seguiu esta lógica foi uma jaqueta desenvolvida pela Philips em parceria com a Levi Strauss, na década de 1990, que possuía um sistema integrado de microfone, telefone, fones de ouvido e *MP3 player*.

Para definir roupas inteligentes, Ariyatun et al (2005) e Marzano (2000) apud Laschuk (2008) afirmam:

Roupas inteligentes podem ser definidas como as roupas que utilizam de têxteis inteligentes na sua confecção (Ariyatun et al, 2005) e são desenvolvidas a fim de perceber as necessidades do usuário no contexto do meio ambiente e proporcionar auxílio na hora e local apropriados, com o mínimo de esforço por parte do usuário (Marzano, 2000). (LASCHUK, 2008, p. 22)

Este trabalho objetiva responder o seguinte questionamento: qual é a percepção das pessoas sobre a roupa inteligente?, sendo este um dos principais questionamentos pessoais da autora, gerado a partir de leituras e experiências com a temática de tecnologias vestíveis e roupas inteligentes.

Este e outros questionamentos serão alvo de reflexão neste trabalho, cujo objetivo geral é compreender quais fatores influenciam na aceitação ou não de uma roupa inteligente, neste caso, um computador vestível ou tecnologia vestível, pelo público.

Os objetivos específicos tratam de: verificar, por meio de estudos de caso, quais dificuldades duas empresas têxteis enfrentaram no lançamento de tecnologias vestíveis e sua aceitação ou não pelo mercado, sendo um destes estudos realizado na revisão bibliográfica (o caso da empresa Dupont), e o outro, durante a pesquisa aplicada (questionário); verificar quais são as percepções, opiniões e possíveis resistências de um público diverso sobre roupas inteligentes (tecnológicas), por meio de pesquisa aplicada (questionário); e verificar como públicos de diferentes faixas etárias sentem-se em relação à tecnologia vestível, principalmente por ser uma tecnologia tão próxima do corpo, para aferir se a faixa etária pode influenciar na aceitação de tecnologias vestíveis.

Para atingir tais objetivos, a metodologia utilizada foi a de revisão bibliográfica, unida à pesquisa aplicada e exploratória. Foram utilizados como ferramenta dois questionários, sendo um deles direcionado a uma empresa têxtil que fabrica tecidos tecnológicos, para investigar se já foram enfrentadas dificuldades na aceitação de seus produtos pelo mercado consumidor (e foi constatado que sim); e outro direcionado ao público em geral, que contou com 58 respondentes, objetivando levantar quais motivos levam uma pessoa a utilizar ou não um produto de tecnologia vestível, bem

como se pessoas de diferentes faixas etárias possuem opiniões em comum ou divergentes sobre o tema, e se isto influencia na resistência a este tipo de tecnologia por parte do público.

Além disso, o desenvolvimento de uma coleção de roupas que buscou unir moda e tecnologia, em um projeto desenvolvido anteriormente na graduação, proporcionou à autora uma experiência no assunto, bem como a curiosidade para estudá-lo nesta pesquisa. Tal projeto demandou uma interdisciplinaridade entre as áreas de design de moda e eletromecânica para sua realização, e pode ser considerado a primeira etapa desta pesquisa, pois motivou a autora a explorar, de modo mais aprofundado, o tema “tecnologias vestíveis”. Já o foco de estudo deste tema, ou seja, a percepção do público sobre estas tecnologias, se deu com base em leituras preliminares de trabalhos científicos da temática.

Os dados obtidos nesta pesquisa foram analisados qualitativamente, com base na fundamentação teórica.

2. Fundamentação Teórica

2.1 Definição e histórico da tecnologia unida à roupa

Para iniciar esta pesquisa, faz-se necessária a definição de alguns termos relacionados à tecnologia no vestuário. Como já mencionado, esta tecnologia se refere a componentes tecnológicos e/ou materiais e tratamentos que garantam certas propriedades aos fios, tecidos e peças de roupa. Nesse sentido, serão apresentados os conceitos de fios, tecidos e roupas tecnológicas.

Segundo Daniel (2011, p. 238), “A tecnologia pode estar no fio, na construção dos tecidos, nos maquinários de última geração para sua fabricação, no seu acabamento ou na combinação de todos eles.”. Assim, o fio pode conter alguma tecnologia já em sua estrutura, que depois pode ser tramada em um tecido. Laschuk (2008, p. 3), afirma que

[...] a indústria tem criado tecidos e vestuários que possuem atributos mais significativos que simplesmente a beleza, possuem também atributos funcionais. Tais desenvolvimentos na indústria têxtil têm se munido de tecnologias, nunca antes imaginadas ficarem agregadas à tecidos, com o objectivo de criação dos têxteis inteligentes.

Portanto, os têxteis inteligentes possuem um componente funcional, para além da estética. Tal componente funcional pode apresentar diversas finalidades, como garantir conforto térmico ao usuário, proteção contra bactérias, monitoramento de sinais vitais, entre outros. A autora continua: “O conceito de têxteis inteligentes deriva de materiais inteligentes, e assim são chamados pois sentem e reagem às condições ou estímulos do meio ambiente, através de fontes mecânicas, químicas, térmicas, eléctricas, magnéticas ou outras [...]” (LAHNGENHOVE; HERTLEER, 2004, TAO, 2001, COLCHESTER, 2007, SCHWARTZ, 2002 apud LASCHUK, 2008, p. 15).

Os denominados *têxteis inteligentes*, então, podem ser incorporados ao vestuário, criando as chamadas *roupas inteligentes*, como afirmado por Laschuk (2008). No entanto, além do tecido inteligente, uma peça pode possuir um computador incorporado, criando assim o *computador vestível*. Conforme Donati (2004, p. 94), o computador vestível

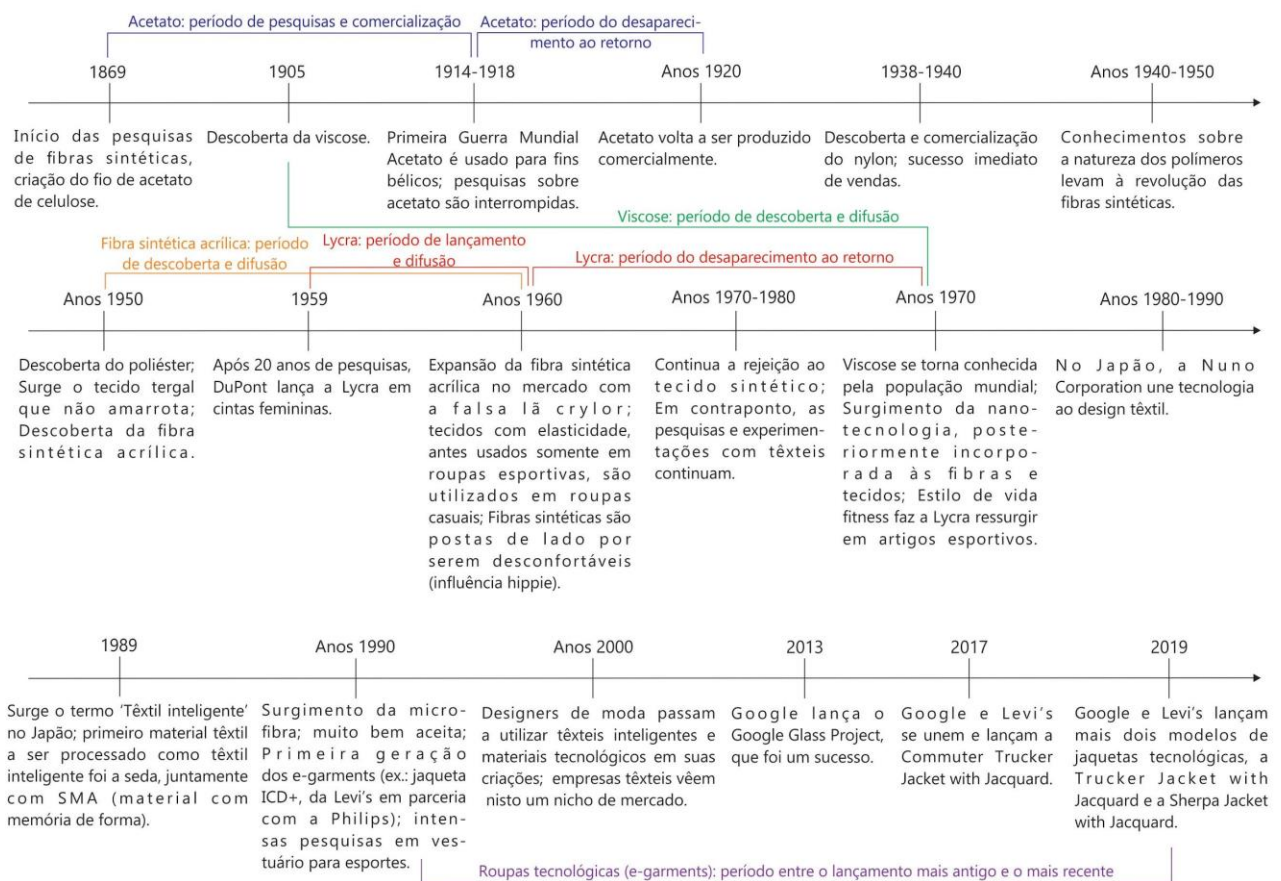
[...] deve estar incorporado ao espaço pessoal do wearer – usuário, potencializando

um uso mais integrado, sem limitar os movimentos corporais ou impedir a mobilidade. Está sempre ligado e acessível com uma performance computacional que permite auxiliar o usuário em atividades motoras e/ou cognitivas, sem, no entanto, ser considerado como uma simples ferramenta. Ele funciona como uma “segunda pele”, sobreposto [...].

Então, o computador vestível, mais que estar muito próximo do usuário, aumenta a funcionalidade da peça de roupa, assim como o têxtil inteligente. De igual modo, as novas funcionalidades podem ser diversas, e há muitas possibilidades de aplicação.

A união da tecnologia e inovação aos fios, tecidos e roupas vêm acontecendo há algum tempo. A Figura 1 apresenta uma linha do tempo com diversos produtos têxteis aliados à tecnologia desenvolvidos ao longo dos anos — desde os primeiros tecidos sintéticos, que Chataignier (2006, p. 112) considera a “célula mãe” das pesquisas e inovações tecnológicas em têxteis, até os mais recentes computadores vestíveis —, expondo datas de pesquisa, desenvolvimento, lançamento comercial e aceitação pelo público.

Figura 1: Linha do tempo de produtos têxteis tecnológicos.



Fonte: elaborado pela autora com base em CHATAIGNIER (2006), LASCHUK (2008), O'CONNOR (2010), CAON; YUE; ANDREONI; MUGELLINI (2013), CAON; PEREGO; ANDREONI; MUGELLINI (2014) e BOHN (2019).

Como pode ser observado na linha do tempo, o período de pesquisa destes materiais vêm diminuindo: as pesquisas, desenvolvimento e comercialização do acetato, primeiro item mencionado, duraram 45 anos (até serem interrompidas pela Primeira Guerra Mundial); já a Lycra teve um período de pesquisas de 20 anos. No entanto, a aceitação desses produtos pelo público não

segue a mesma lógica: a viscose, descoberta em 1905, se torna conhecida mundialmente somente nos anos 1970; já a Lycra, que foi um sucesso comercial quando lançada em cintas femininas, logo caiu em desuso por aproximadamente 10 anos, retornando em um tipo específico de vestuário — o esportivo (ou seja, seu uso não era generalizado para mais itens do vestuário). A própria rejeição às fibras sintéticas, ocorrida entre os anos 1960-1980, mostra uma resistência do mercado consumidor a uma nova tecnologia, por motivos culturais: o movimento *hippie*, o desconforto causado por estas peças, e o fato de não contribuírem para a “estética do vestir” (CHATAIGNIER, 2006, p. 113).

Porém, as pesquisas em têxteis tecnológicos não deixaram de ocorrer, e diversos avanços foram conquistados. Os materiais sintéticos, mesmo na época de resistência, eram utilizados pontualmente, em vestuários específicos (como o caso anteriormente citado da Lycra para artigos esportivos). Já nos anos 1990, o lançamento da microfibras e seu sucesso demonstram uma maior aceitação das fibras sintéticas pelo público.

No final do século XX, começa a tentativa de unir a tecnologia ao design têxtil, como apontado na linha do tempo. Surge o termo “têxtil inteligente” e, não muito tempo depois, o primeiro “computador vestível” é lançado para venda. Para melhor entender como se deu o avanço deste tipo de tecnologia, Suh, Carroll e Cassill (2010) delimitam quatro diferentes estágios do desenvolvimento de roupas inteligentes, sendo eles:

Quadro 1: Estágios do desenvolvimento de roupas inteligentes

Estágio	Descrição
Primeiro estágio (anos 1980 até 1997)	Inicia-se o conceito de roupas inteligentes com a ideia de computador vestível. Neste estágio, o foco era tornar os dispositivos tecnológicos portáteis, e não necessariamente vestíveis, sendo a roupa um suporte para tais dispositivos. Os projetos desenvolvidos não eram comercializáveis.
Segundo estágio (1998 até 2001)	Setores de moda e têxtil se unem no desenvolvimento de produto, com diversos projetos colaborativos acontecendo. A primeira peça de roupa eletrônica vestível a ser comercializada foi desenvolvida pela Philips Electronics e a Levi Strauss em 1999, porém, esta ainda não era capaz de atender às exigências do mercado de massa. Devido à tecnologia ainda ser subdesenvolvida, os resultados eram primitivos.
Terceiro estágio (2002 até 2005)	Neste estágio, o foco é a comercialização dos produtos, ao invés da viabilidade técnica almejada nos estágios anteriores. Inputs de moda e exigências dos usuários passaram a ser considerados por desenvolvedores de roupas inteligentes. A preocupação técnica se torna preocupação centrada no usuário. Os avanços da tecnologia permitiram a miniaturização de componentes eletrônicos, permitindo maior mobilidade e conforto, e funcionalidades técnicas continuaram aumentando.
Quarto estágio (2006 até o presente)	Roupas inteligentes focadas em <i>players</i> de mídia digital se aproximam da maturidade de mercado. Diversas marcas de alta moda passam a investir no desenvolvimento de roupas inteligentes. Agora, a capacidade dessas roupas não se limita a dispositivos que o usuário carrega, e o fluxo de informações — que antes ocorria somente do usuário para o ambiente — agora é reverso ou em ambas as direções. A tecnologia vestível procura aceitar, analisar e transformar a informação do ambiente para auxiliar o usuário, e há interesse em criar fontes de energia renováveis e vestíveis, por exemplo, pela energia solar e energia cinética do usuário.

Fonte: elaborado pela autora adaptado de SUH; CARROLL; CASSILL (2010).

Estes estágios apresentados por Suh, Carroll e Cassill (2010), nos mostram que a pesquisa e desenvolvimento em roupas inteligentes vêm se mantendo e evoluindo com o tempo. Os avanços em componentes tecnológicos permitem uma integração cada vez maior com a roupa, superando questões técnicas e de adaptabilidade; e questões de preocupação com o usuário, a estética das roupas tecnológicas e a própria preocupação com a comercialização deste produto estão cada vez mais ganhando destaque. Com isso, percebe-se que, mesmo que a reação do público não seja a mais receptiva, esta área de pesquisa não deixa de existir, e ainda, vêm se expandindo — da mesma maneira que ocorreu com os tecidos sintéticos, como observado na análise da linha do tempo.

Vale ressaltar que o artigo de Suh, Carroll e Cassill foi escrito em 2010; no entanto, o quarto estágio apresentado pelas autoras ainda parece se encaixar com a situação atual do desenvolvimento das roupas inteligentes, mesmo passados 10 anos.

Um dos desenvolvimentos mais recentes em roupas inteligentes é a jaqueta tecnológica produzida pelas empresas Levi's e Google. A parceria iniciou em 2017, com o lançamento da Commuter Trucker Jacket with Jacquard™ (sendo esta uma edição limitada), e seguiu em 2019 com o lançamento de mais dois modelos, a Trucker Jacket with Jacquard™ e a Sherpa Jacket with Jacquard™ (BOHN, 2019). Estes dois últimos modelos (Fotografias 2 e 3) estão à venda no site oficial da Levi's (LEVI'S®, 2019). O site oficial do Jacquard™ by Google, apresenta as funcionalidades destas jaquetas:

Baseando-se na Levi's® Commuter™ Trucker Jacket with Jacquard, que foi desenvolvida para ciclistas, a versão da próxima geração foi desenvolvida do zero para ser útil na sua vida diária. Com a tecnologia Jacquard, a Levi's® Trucker Jacket permite o seu acesso a serviços digitais diretamente do seu punho, onde quer que você vá. Receba atualizações sobre seu dia, tire uma selfie remotamente, receba notificações se você deixou seu telefone ou jaqueta para trás, e mais, para que você fique focado no que é mais importante. (JACQUARD™ by Google, 2019, tradução nossa).

Fotografias 2 e 3: Trucker Jacket e Sherpa Jacket (parceria do Google com a Levi's)



Fonte: site LEVI'S® (2019)

Analisando a linha do tempo, pode-se perceber que alguns dos produtos, principalmente fios e tecidos (como poliéster e microfibra) são utilizados até hoje. Porém, já no quesito das roupas inteligentes, este não é o caso. Por que este fenômeno ocorre? Quais são as barreiras encontradas pelas roupas inteligentes, que impedem sua aceitação entre o público em geral?

2.2 O caso Dupont

Para tentar, de forma inicial, responder a estes questionamentos, será apresentado a seguir o caso Dupont, explorado por O'Connor (2010).

A autora fala sobre as fibras inteligentes feitas pelo homem, mostrando que o primeiro sucesso comercial deste tipo de fibra foi alcançado pela Dupont com o lançamento do *Nylon* em meias calças, em 1940. Estas novas fibras precisavam ser vendidas em grande quantidade, para compensar o custo de fabricação; porém, a empresa percebeu que, quanto mais inovadora a fibra, mais difícil era que fabricantes, varejistas e público a comprassem. Por isso, a Dupont foi pioneira em pesquisas de *marketing* em diversos níveis para garantir o sucesso de seus produtos, principalmente no período Pós-Segunda Guerra Mundial (O'CONNOR, 2010).

“Mas mesmo com a melhor pesquisa de mercado e planejamento antecipado”, aponta O'Connor (2010, p. 56, tradução nossa),

a Dupont encontrou resistência às suas novas fibras entre os varejistas e membros do público. O que quer que as mulheres tenham dito que queriam aos pesquisadores de mercado da Dupont - suéteres que não encolhessem quando lavados, roupas íntimas que não precisassem ser passadas, saias e calças com pregas e vincos permanentes, roupas que praticamente se cuidassem sozinhas - quando finalmente as tiveram, sua reação inicial foi menos do que entusiasmada. (O'CONNOR, 2010, p. 56, tradução nossa).

Para explicar tal reação inesperada, a autora continua:

Às vezes, era um simples caso de ceticismo, se essas novas fibras realmente faziam o prometido, mas valores e preocupações mais profundos também vieram à tona. Por exemplo, uma ansiedade comum era a de que as mulheres seriam vistas como esposas “preguiçosas” e “más” mães se elas optassem pela conveniência das novas fibras. Também predominante era a preocupação de que as roupas que não fossem “devidamente” lavadas e passadas nunca estariam “limpas”, ou que era “errado” esquivar-se do trabalho árduo. (O'CONNOR, 2010, p. 56, tradução nossa).

Em conclusão,

O que veio à tona claramente foi a maneira com que identidade, status, memória, e toda a cosmologia do dia a dia estavam inextricavelmente ligadas ao pano. Foram estes valores e atitudes enraizados que se provaram os mais difíceis de mudar. Para superar a resistência e garantir demanda para seus bens, a Dupont promoveu maneiras de viver e valores sociais emergentes, juntamente a novos modos de pensar sobre fibras, tecidos, e roupas por meio de publicidade e promoção intensas, caras, e contínuas. (O'CONNOR, 2010, p. 56, tradução nossa).

Após toda a promoção realizada, os produtos da Dupont passaram a ser melhor aceitos pelo público, tornando-se os “materiais da modernidade”, que vestiriam uma sociedade que passava por mudanças (O'CONNOR, 2010, p. 56-57, tradução nossa). Mas esta relutância inicial e, principalmente, os motivos e valores por trás dela, podem ajudar a colocar em perspectiva as razões pelas quais produtos tecnológicos — neste caso, as tecnologias e computadores vestíveis — enfrentam também uma resistência do público em geral nos dias de hoje.

2.3 A resistência do público e seus possíveis fatores

Em diversos autores, encontram-se possíveis razões para tal relutância do público em aceitar e utilizar computadores vestíveis. Apesar de alguns autores apontarem que o mercado está cada vez mais exigente e as necessidades dos consumidores estão mudando (CHATAIGNIER, 2006; LASCHUK, 2008), pode-se perceber que este tipo de produto ainda não se faz amplamente presente no mercado consumidor em geral. Chataignier (2006, p. 112) afirma que a utilização de têxteis inteligentes em larga escala “ainda não teve tempo suficiente para se expandir.”; Já Laschuk (2008, p. 19) afirma: “Os desafios relacionados à pesquisa e desenvolvimento destes novos têxteis inteligentes e a sua adoção pela indústria dependem do sucesso interdisciplinar entre design e ciência”. A autora também constata que “Apesar dos têxteis inteligentes já estarem a ser utilizados com propósito estético, esta área ainda se mostra tímida, devido aos materiais e processos que estes tecidos implicam e que ainda possuem altos custos e escassez.” (LASCHUK, 2008, p. 117).

Seguindo nestes possíveis fatores para a resistência do público a tecnologias vestíveis, Suh, Carroll e Cassill (2010, p. 3, tradução nossa), trazem que a “Compatibilidade de propriedades dissimilares em tecnologia e roupas é o maior desafio do ponto de vista têxtil”. As autoras ainda afirmam: “Preocupações fisiológicas críticas para roupas inteligentes encontradas na literatura podem ser concentradas em questões de conforto térmico (regulação de temperatura e umidade), conforto tátil (sensação física) e mobilidade (movimentação, tamanho e caimento).” (SUH; CARROLL; CASSILL, p. 9, tradução nossa). Além disso,

Um componente tecnológico, mesmo que sempre diminua em tamanho e peso, adiciona peso extra e pressão no corpo humano (Dunne et al., 2005). Enquanto o nível de tolerância à pressão varia em diferentes posições do corpo, uma distribuição cuidadosa do componente tecnológico é necessária quando a roupa inteligente é desenvolvida. (DUNNE et al, 2005 apud SUH; CARROLL; CASSIL, 2010, p. 9, tradução nossa).

As autoras ressaltam novamente a questão da mobilidade, afirmando que esta diminui conforme a tecnologia na peça aumenta. (SUH; CARROLL; CASSILL, 2010). Além de as roupas inteligentes e tecnologias vestíveis serem aplicadas principalmente em áreas específicas, como militar, médica, comunicação, entretenimento e esporte/recreação (SUH; CARROLL; CASSILL, 2010), e não em peças para o dia a dia ou mesmo na moda, ainda é necessário considerar que “[...] a maioria das tentativas e pesquisas está focada na resolução de problemas técnicos, como a integração de microchips e processadores nas roupas e a superação de problemas de lavagem e cuidados.” (SUH; CARROLL; CASSILL, 2010, p. 14, tradução nossa).

Ainda é importante ressaltar que o desenvolvimento deste tipo de produto envolve esforços de diversas áreas, ou seja, é um trabalho interdisciplinar: “O desenvolvimento de produto bem-sucedido de roupas inteligentes somente é possível quando estas pesquisas estão integradas para trabalhar juntas.” (SUH; CARROLL; CASSILL, 2010, p. 15, tradução nossa).

Gould (2003), aborda questões do custo do desenvolvimento de tecidos inteligentes, afirmando que provavelmente “irá colocá-los além do alcance da indústria da moda no momento” (GOULD, p. 40, tradução nossa). A autora ainda resalta que existe o problema do corte e costura de tecidos eletrônicos, além da complexidade dos materiais envolvidos em sua fabricação; e aponta que a lavabilidade de roupas inteligentes será a chave para seu sucesso comercial (GOULD, 2003).

Já Viseu (2003) afirma que, mesmo com as grandes mudanças que os computadores vestíveis causarão nas dinâmicas sociais e cognitivas, pouco se explora sobre este assunto, reduzindo as preocupações humanas e sociológicas a meras questões de produtividade. A autora também discorre sobre outros fatores:

Críticos, no entanto, são rápidos ao apontar outros possíveis resultados e preocupações. Entre estes, os mais frequentemente citados são a perda de autonomia (o que acontece quando se depende do computador vestível?); questões de confiabilidade (como a perfeita confiabilidade pode ser garantida?); segurança (quais são os efeitos a longo prazo da utilização de um computador vestível?); proteção (como fazer o sistema impenetrável a intrusos?); e, finalmente, controle (os computadores vestíveis serão utilizados para propósitos de controle e vigilância?). (VISEU, 2003, p. 80, tradução nossa).

Mais um possível fator apontado pela autora é: "Frequentemente, críticos traçam um quadro Orwelliano dos computadores vestíveis, um panorama que parece ressoar com os medos do público, tornando difícil a venda destes produtos para a audiência (Viseu 2001b)." (VISEU, 2001 apud VISEU, 2003, p. 80, tradução nossa).

Para resolver estas questões, Viseu (2003) afirma que é necessário um complexo equilíbrio entre as visões dos desenvolvedores e as necessidades dos usuários. Além disso, os usuários destes dispositivos terão, segundo ela, a capacidade de controlar as informações de seus computadores vestíveis. Para a autora, é preciso construir os computadores vestíveis de uma forma que sejam parte da solução, e não do problema (VISEU, 2003).

Esta revisão bibliográfica apontou alguns dos possíveis fatores para a rejeição do público aos computadores vestíveis. No entanto, para um pleno entendimento desta questão, é necessário também analisar a relação entre homem e computador, e quais as influências que o último causa no primeiro. Para isso, exploraremos as considerações de Tikhomirov (1972).

2.4 Tikhomirov e a relação homem-computador

Tikhomirov (1972) afirma que a atividade mental humana geralmente resulta na geração de signos, que possuem significados e valores. Isso implica que "Para alguém que está resolvendo um problema, o significado de um signo deve ser formulado, e o valor emerge como uma avaliação." (TIKHOMIROV, 1972, p. 4, tradução nossa). A geração de signos não está presente na atividade de resolução de problemas de um computador, fazendo com que a mesma atividade feita pelo homem tenha uma organização mais complexa (TIKHOMIROV, 1972).

O autor, então, traz os conceitos elaborados por Vygotsky na análise da atividade humana. Nesta análise, é enfatizado o uso da ferramenta como o principal componente da atividade humana. Desta forma, "A ferramenta não é simplesmente adicionada à atividade humana — na verdade, ela a transforma. [...] Ação com uma ferramenta implica em uma combinação da ativação e da adaptação criativa humana." (TIKHOMIROV, 1972, p. 8, tradução nossa).

Tikhomirov segue dizendo que uma das teses principais de Vygotsky é a de que "[...] processos mentais mudam em seres humanos enquanto seus processos de atividades práticas mudam (ou seja, os processos mentais se tornam mediados)." (TIKHOMIROV, 1972, p. 8, tradução nossa). Assim, a organização mental de uma pessoa muda conforme a atividade prática que ela está realizando.

O autor afirma que os computadores se tornam, então, ferramentas da atividade intelectual humana (TIKHOMIROV, 1972). "A atividade mental tem sua própria estrutura mediada, mas os meios são novos." (TIKHOMIROV, 1972, p. 9, tradução nossa), ou seja, o novo meio é o computador. "Como resultado do uso de computadores, ocorre uma transformação na atividade humana, e novas formas

de atividade emergem.” (TIKHOMIROV, 1972, p. 9, tradução nossa). Portanto, o uso de computadores abre novas possibilidades.

Com base em suas análises, o autor propõe a Teoria da Reorganização: “Então, somos confrontados [...] com a reorganização da atividade humana e o aparecimento de novas formas de mediação nas quais o computador, como uma ferramenta da atividade mental, transforma essa própria atividade.” (TIKHOMIROV, 1972, p. 11, tradução nossa). Conclui-se que, Na Teoria da Reorganização, o uso de computadores muda — reorganiza — a própria maneira de pensar do usuário. Tikhomirov acrescenta:

Memória, o armazenamento da informação, e sua pesquisa (ou reprodução) são reorganizados. A comunicação é transformada, já que a comunicação humana com o computador, [...] é uma nova forma de comunicação. As relações humanas são mediadas pelo uso de computadores. Claro, o computador cria apenas a possibilidade da atividade humana adquirir uma estrutura mais completa. (TIKHOMIROV, 1972, p. 12, tradução nossa).

Então, Tikhomirov (1972) nos traz que o uso de computadores (a ferramenta) não somente auxilia na realização de tarefas, mas sim, transforma o próprio processo intelectual humano — ou seja, as pessoas “pensam de uma forma diferente” quando utilizam computadores (para realizar alguma atividade ou solucionar algum problema, por exemplo) do que quando não os utilizam. Além disso, as atividades humanas, conjuntamente ao uso de computadores, têm estruturas mais amplas e integrais.

2.5 Análise da Bibliografia

A partir da revisão bibliográfica, foi possível ter uma melhor dimensão da relação humano-computador, bem como de possíveis razões para o receio ao uso de computadores vestíveis.

Para além de questões técnicas, como a adaptação do computador à peça, seu custo, dificuldades no desenvolvimento e produção, lavabilidade e mobilidade do usuário, surgem também questões sociais, como a possibilidade de dependência do dispositivo, efeitos do uso a longo prazo, proteção das informações e controle - estes últimos sendo preocupações mais presentes e relevantes do que nunca com o advento da internet na atual Era da Informação.

As questões técnicas vêm sendo solucionadas. A cada ano, componentes tecnológicos (como microcomputadores, por exemplo, e outros) se tornam mais facilmente adaptáveis às peças de roupa, podendo ser incluídos no próprio fio que será tecido: o tecido Jacquard™ por exemplo, produzido pelo Google, pode ser aplicado em diversos produtos e utilizado como um tecido normal, havendo a possibilidade de cortá-lo e costurá-lo normalmente (POUPYREV, 2019). As jaquetas da Levi's produzidas com Jacquard™ também podem ser lavadas (BOHN, 2019), e o computador embutido nelas é pequeno.

Ademais, a experiência do usuário e a estética aliada à funcionalidade nas roupas inteligentes ultimamente vêm ganhando espaço como preocupações e requisitos no desenvolvimento deste tipo de produto (BEGIN; CONRADIE, 2015; SUH; CARROLL; CASSIL, 2010). Desta forma, exigências dos consumidores podem ser mais amplamente atendidas. Surge o questionamento: será que a participação ativa do consumidor no desenvolvimento de roupas inteligentes pode influenciar positivamente em sua aceitação pelo mercado?

O'Connor (2010) mostrou de forma clara como aspectos culturais podem influenciar na aceitação de novos produtos, principalmente aqueles que envolvem novas tecnologias. Em uma reflexão, podemos perceber que, nos computadores vestíveis, a tecnologia se torna uma segunda pele — ela está extremamente próxima do corpo humano. Como trouxe Tikhomirov (1972), o uso de computadores reorganiza a própria atividade mental humana; o computador é a nova ferramenta humana de transformação do meio, mas ao fazê-lo, transforma também seu usuário (TIKHOMIROV, 1972). Será esta proximidade um dos motivos para a resistência do público aos computadores vestíveis? Quais outros fatores influenciam na opinião das pessoas sobre este tipo de produto tecnológico? Para tentar responder esses questionamentos, foi realizada a aplicação de dois questionários, cuja metodologia será apresentada a seguir.

3. Metodologia

Para iniciar a pesquisa por materiais bibliográficos no tema, foram pesquisadas certas palavras-chave em mecanismos de busca de periódicos. Algumas destas palavras-chave foram: tecnologias vestíveis, roupas inteligentes, e seus correspondentes na língua inglesa, *wearable technologies* e *smart clothing*. Já os mecanismos de busca foram, principalmente, o site Google Acadêmico; o Portal de Periódicos Capes; e o site Academia.edu.

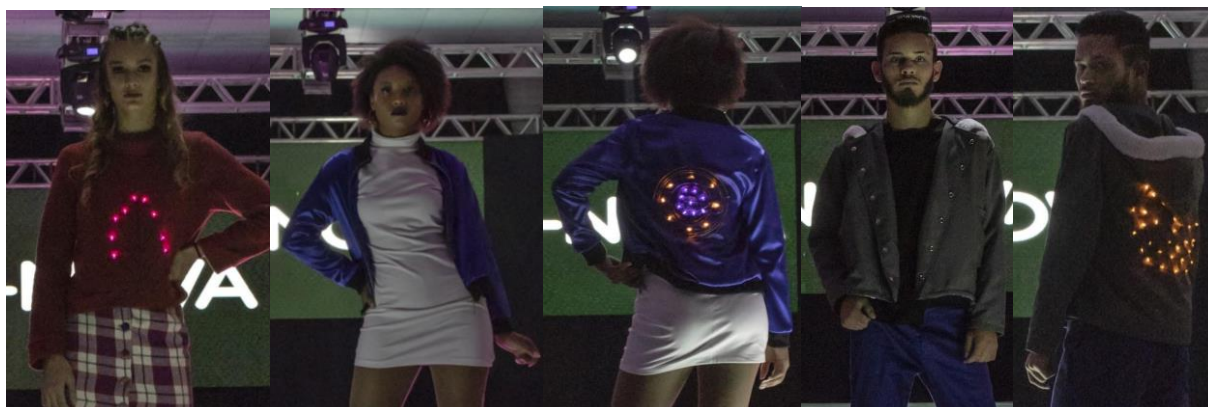
A busca por "tecnologias vestíveis" gerou 2.360 resultados no Google Acadêmico; 19 resultados no Portal de Periódicos Capes; e 3 resultados no site Academia.edu. Já a busca pelo termo "roupas inteligentes" gerou 30.500 resultados no Google Acadêmico; 90 resultados no Portal de Periódicos Capes; e 1 resultado no site Academia.edu. Já as pesquisas dos termos em inglês se provaram mais frutíferas para o tema desta pesquisa. A pesquisa por "*wearable technologies*" gerou 821.000 resultados no Google Acadêmico; 33.589 resultados no Portal de Periódicos Capes; mas nenhum resultado no site Academia.edu. Enquanto "*smart clothing*" gerou 428.000 resultados no Google Acadêmico; 29.876 resultados no Portal de Periódicos Capes; e 29 resultados no site Academia.edu.

Um dos resultados gerados nas pesquisas no Portal de Periódicos Capes foi o artigo de O'Connor (2010), uma das referências que auxiliou na delimitação desta pesquisa para o assunto de percepção do público sobre a roupa inteligente e tecnologias vestíveis, além de ser o objeto de um dos estudos de caso feitos neste trabalho, cuja metodologia será aprofundada posteriormente.

Anteriormente à pesquisa bibliográfica, a curiosidade sobre a opinião do público em geral em relação a produtos de moda e tecnologia (ou seja, computadores e tecnologias vestíveis), se deu com o desenvolvimento de uma coleção de roupas que utilizou tecidos tecnológicos (têrmicos) e luzes de LED em sua confecção. Tal trabalho necessitou de uma equipe multidisciplinar para ser realizado plenamente, envolvendo *inputs* das áreas de moda e eletromecânica.

Desta forma, as dificuldades em adaptar componentes tecnológicos ao substrato têxtil foram percebidas intensamente, bem como foram atendidas. Partindo desta experiência, surgiu o interesse em entender as tecnologias vestíveis para além das questões técnicas e de desenvolvimento, mas sim, de uma perspectiva focada em pessoas e quais suas opiniões sobre o tema. Portanto, o desenvolvimento desta coleção pode ser considerado uma etapa preliminar da pesquisa deste trabalho. A seguir, são apresentadas as peças confeccionadas pela autora nesta coleção:

Fotografias 4, 5, 6, 7 e 8: Peças de roupa com tecnologia (tecidos térmicos e LEDs) produzidas pela autora.



Fonte: Acervo pessoal (2019).

Partindo deste interesse desenvolvido durante a confecção da coleção, de leituras sobre o tema — como o artigo de O'Connor (2010) —, e numa tentativa de responder os questionamentos feitos nas seções anteriores deste trabalho, foi feita uma revisão bibliográfica, bem como uma pesquisa aplicada e exploratória, por meio de questionários. Segundo Prodanov e Freitas (2013), a pesquisa aplicada “objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos.” (p. 51); e a pesquisa exploratória se dá

quando a pesquisa se encontra na fase preliminar, tem como finalidade proporcionar mais informações sobre o assunto que vamos investigar, possibilitando sua definição e seu delineamento, isto é, facilitar a delimitação do tema da pesquisa; orientar a fixação dos objetivos e a formulação das hipóteses ou descobrir um novo tipo de enfoque para o assunto. Assume, em geral, as formas de pesquisas bibliográficas e estudos de caso. (PRODANOV e FREITAS, 2013, p. 51-52)

Com a pesquisa bibliográfica, buscou-se perceber e entender a existência de uma resistência do público a tecnologias vestíveis, levantar possíveis fatores que explicam esta resistência, bem como entender qual é a relação entre homem e computador para aprofundar a análise aqui feita. Ainda na revisão bibliográfica, foi apresentado um estudo de caso feito com base no artigo de O'Connor (2010), sobre como a empresa têxtil Dupont enfrentou resistência a produtos têxteis tecnológicos que produzia.

Para perceber como a resistência do público se dá em relação à tecnologias e computadores vestíveis, dois questionários foram elaborados. Um deles foi destinado a uma empresa têxtil que fabrica têxteis com propriedades tecnológicas, e foi feito um estudo de caso para aferir se estes têxteis já haviam sofrido rejeição do público. Este questionário continha 10 perguntas.

O segundo questionário foi desenvolvido para o público em geral. Continha 9 perguntas, e 58 pessoas o responderam. Tal questionário foi postado nas redes sociais da autora, bem como divulgado entre diversas turmas do Instituto Federal de Santa Catarina - Câmpus Araranguá. Assim, o questionário atingiu públicos de algumas cidades do extremo sul de Santa Catarina e uma cidade do Rio Grande do Sul.

Antes de sua aplicação, entre os dias 16/03/2020 e 06/04/2020, os questionários foram enviados a 8 professores para validação. Destes, 5 deram suas considerações. Conforme as

considerações, os questionários foram alterados e melhorados antes de seu envio. Além disso, as respostas aos questionários foram totalmente anônimas, e foi garantido aos participantes que suas respostas seriam utilizadas somente para os fins desta pesquisa.

A seguir são apresentados os resultados da pesquisa.

4. Resultados

O questionário respondido pela empresa aponta que os principais têxteis tecnológicos produzidos por ela (e também os mais procurados) são os que realizam gerenciamento da umidade (absorção, transporte e secagem), equilíbrio térmico, performance, proteção bacteriostática, resistência e durabilidade. Esses têxteis são produzidos para um público principalmente composto de atletas e praticantes de esportes, sendo majoritariamente utilizados em peças voltadas para a performance. Foi destacado pela companhia que a grande maioria dos consumidores não compram os produtos pela sua tecnologia; os praticantes de atividades físicas são os que a consideram no momento da compra, e como este produto tem um valor agregado, somente quem consegue perceber os efeitos da tecnologia é quem a consome. Ainda é ressaltado que este público vêm crescendo nos últimos anos, devido a uma maior busca por saúde e bem-estar físicos.

A empresa informou que um de seus produtos tecnológicos já enfrentou resistência por parte de compradores, mesmo sendo uma empresa referência em produtos têxteis na região onde se localiza. O produto em questão oferecia equilíbrio térmico e proteção contra o vento, o frio e a chuva, por meio de uma tecnologia que é invisível aos olhos. Para contornar a resistência, foram fabricadas algumas peças teste para os clientes utilizarem e perceberem os benefícios. Foi apontado, também, que a companhia tem dificuldades de encontrar fornecimento de matéria-prima, pois são poucos os fabricantes que possuem escalabilidade de produção no nível necessário para atender ao mercado. Outros desafios enfrentados são os de apostar em novos produtos que exigem alto investimento e criar parcerias confiáveis.

Por fim, os produtos tecnológicos são apenas uma linha de produtos desenvolvida pela empresa, no entanto, segundo ela, o mercado tem cada vez mais sinalizado a necessidade de diferenciação, valor agregado e sustentabilidade. A companhia acredita que produtos tecnológicos são o futuro, e que em breve as pessoas darão mais valor a produtos inteligentes, duráveis e que tragam benefícios para a saúde e bem-estar, deixando a cadeia mais sustentável e o consumo mais consciente.

Já o questionário destinado ao público em geral teve um total de 58 respondentes. Foram feitas perguntas como: a faixa etária do respondente; se o participante já conhecia ou não a tecnologia vestível; se usaria este tipo de tecnologia; como acha que se sentiria ao utilizar este tipo de tecnologia; qual é a opinião do respondente e como se sente em relação à tecnologia vestível; e se acredita que esta tecnologia se disseminará no futuro. Foram incluídas no questionário algumas imagens de tecnologias vestíveis já existentes com suas respectivas descrições, para que, mesmo que o respondente não conhecesse essa tecnologia antes, soubesse o que é e algumas de suas funcionalidades, a fim de ser capaz de responder plenamente o questionário.

Dito isto, os resultados apresentaram que 29,8% dos respondentes não conheciam a tecnologia vestível. Em relação às opiniões dos respondentes sobre esta tecnologia, foi utilizada uma pergunta aberta e discursiva com o objetivo de não limitar as respostas. Surgiram termos como "interessante", "inovador", "útil", "incrível"; estes representam a maioria das respostas (60,3%);

enquanto 3,4% afirmaram que não sabiam deste tipo de inovação. 13,7% mencionaram que esta tecnologia fará parte do futuro e é um mercado em ascensão. Foram citadas pelos participantes, inclusive, algumas opções de aplicação desta tecnologia, como nos setores de saúde e inclusão (como pessoas que dependem de tanques de oxigênio, sofrem convulsões, e no fornecimento de informações para pessoas cegas, por exemplo); eficiência e agregação de valor; facilitação do dia a dia; atendimento de necessidades práticas, físicas, ergonômicas, e para a prática esportiva; conforto e comunicação; e praticidade. Foi mencionado, também, que é algo que a humanidade vai necessitar no futuro, aumentando as possibilidades e agregando valor às peças.

Ao mesmo tempo, foram expostas algumas ressalvas pelos participantes. Por exemplo, por ser um produto com valor agregado, a roupa inteligente talvez não seja acessível às pessoas com menor poder aquisitivo; além disso, a roupa inteligente surge em um momento em que tudo chama a atenção, todos os produtos têm muitas funcionalidades, e é preciso refletir até que ponto isto é saudável. Surgiu também a preocupação com o controle de informações pessoais: 1,7% dos respondentes acredita que tecnologias vestíveis são uma maneira de ser rastreado(a).

Quando questionado se usariam roupas tecnológicas, 94,8% responderam que sim.

Em seguida, pediu-se aos participantes que descrevessem como acreditam que se sentiriam se usassem tecnologias vestíveis. Foram utilizados os seguintes parâmetros: *sentiria-me confortável ou desconfortável; sentiria ou não algum receio (de levar choque, por exemplo, ou outro); gostaria ou não de usar*. Foi também aberto o espaço para os respondentes incluírem outras opções além destes parâmetros. Sendo assim:

Tabela 1: Resultados de questão do questionário destinado ao público em geral

Parâmetro (<i>sentiria-me... / gostaria ou não de usar</i>)	Quantidade de respostas (% do total)
Desconfortável e com algum receio	1,7%
Desconfortável e com algum receio mas gostaria de usar	3,5%
Apenas com algum receio	10,3%
Não gostaria de usar	1,7%
Confortável mas com receios	10,3%
Gostaria de usar mas com receios	1,7%
Confortável e gostaria de usar mas com receios	13,8%
Confortável, gostaria de usar, sem receios	13,8%
Confortável e gostaria de usar	6,9%
Gostaria de usar, sem receios	3,5%
Confortável ou gostaria de usar ou sem receios	31%
Outro: Não gostaria de usar e tecnologias vestíveis são uma maneira de ser controlado(a)	1,7%

Fonte: elaborado pela autora.

Após, questionou-se se os respondentes possuíam conhecimento de alguma tecnologia vestível além das apresentadas no questionário. Dentre as respostas, 24,1% foram sim, sendo

algumas das citadas: *smartbands*, *smartwatches*, peças voltadas para o desempenho e alta performance de atletas, tênis que recarrega baterias e calcinhas absorventes para menstruação com tecidos tecnológicos. Além disso, 94,8% dos respondentes afirmaram que este tipo de produto irá se disseminar no mercado consumidor algum dia.

Foi também perguntado como os respondentes se sentem em relação à tecnologia vestível de modo geral. Novamente, foram utilizados parâmetros, também abrindo espaço para os respondentes incluírem outras opções. Os parâmetros utilizados foram: *sinto-me bem/mal; gostaria ou não de usar; sinto-me confortável/desconfortável*. Desta forma:

Tabela 2: Resultados de questão do questionário destinado ao público em geral

Parâmetro (<i>sinto-me... / gostaria ou não de usar</i>)	Quantidade de respostas (% do total)
Mal	0%
Não gostaria de usar	5,2%
Desconfortável, mas gostaria de usar	1,7%
Desconfortável, mas gostaria de usar e sinto-me bem	1,7%
Bem, confortável, mas não gostaria de usar	1,7%
Bem, confortável, gostaria de usar	13,8%
Confortável, gostaria de usar	12,1%
Bem, gostaria de usar	12,1%
Bem, confortável	1,7%
Bem ou confortável ou gostaria de usar	44,8%
Outro: Bem, confortável, gostaria de usar e tenho expectativa em relação à funcionalidade dos produtos	1,7%
Outro: Gostaria de usar e sinto curiosidade em experimentar	1,7%
Outro: Sinto-me estranho	1,7%

Fonte: elaborado pela autora.

5. Discussão

Dos 58 respondentes do questionário destinado ao público em geral, houve 1 participante de mais de 60 anos de idade, representando 1,7%; 17 participantes entre 41 e 60 anos, representando 29,3%; 12 participantes entre 26 e 40 anos, representando 20,7%; e 28 participantes entre 11 e 25 anos de idade, representando 48,3% dos respondentes.

O comparativo entre as respostas de diferentes faixas etárias gera resultados interessantes. A hipótese que se cria em uma reflexão inicial é a de que pessoas com 41 a 60 anos de idade, teriam maior resistência ao uso de tecnologias vestíveis, por terem nascido antes da Revolução Digital.

No entanto, quando questionado aos participantes se usariam ou não alguma tecnologia vestível, das 3 respostas negativas, 66,6% foram de pessoas com 26 a 40 anos de idade, 33,3% foram de pessoas entre 11 a 25 anos de idade, e nenhuma de pessoas entre 41 a 60 anos de idade. Isso quer dizer que, dentre os respondentes do questionário, quem que vivenciou desde muito jovem os avanços da tecnologia da comunicação e da informática — indivíduos entre 11 e 40 anos de idade —, têm maior resistência à tecnologia vestível do que os respondentes mais velhos.

Em relação ao questionamento de como o respondente acha que se sentiria ao usar uma roupa inteligente/tecnologia vestível, tem-se que:

Tabela 3: Relação entre respostas ao questionário e faixa etária do respondente

Parâmetro (<i>sentiria-me... / gostaria ou não de usar</i>)	Quantidade de respostas (% do total)	Pessoas entre 11 e 25 anos (%)	Pessoas entre 26 e 40 anos (%)	Pessoas entre 41 e 60 anos (%)	Pessoas de mais de 60 anos (%)
Confortável, gostaria de usar, sem receios	13,8%	50%	-	50%	-
Confortável e gostaria de usar	6,9%	50%	25%	25%	-
Gostaria de usar, sem receios	3,5%	50%	-	50%	-
Confortável ou gostaria de usar ou sem receios	31%	22,2%	16,7%	55,5%	5,6%
Apenas com algum receio	10,3%	66,6%	16,6%	16,6%	-
Desconfortável e com algum receio	1,7%	100%	-	-	-
Desconfortável e com algum receio mas gostaria de usar	3,5%	100%	-	-	-
Não gostaria de usar	1,7%	-	100%	-	-
Confortável mas com receios	10,3%	33,3%	66,6%	-	-
Gostaria de usar mas com receios	1,7%	100%	-	-	-
Confortável e gostaria de usar mas com receios	13,8%	100%	-	-	-

Fonte: elaborado pela autora.

Sendo assim, a recepção positiva à tecnologia vestível se dá tanto entre pessoas mais velhas quanto entre pessoas mais jovens; no entanto, indivíduos mais jovens (principalmente entre 11 e 25 anos de idade), apresentam maiores receios e até mesmo desconforto em alguns casos. Mas, mesmo com receios, uma parte dos integrantes desta faixa etária gostaria de usar e/ou se sentiria confortável com a tecnologia vestível/roupa inteligente. Por sua vez, pessoas mais velhas (entre 41 e 60 anos de idade) quase não apresentam receios e resistência à tecnologia vestível.

Para aprofundar a análise dos receios do público em geral à tecnologia vestível, é importante resgatar as informações obtidas na fundamentação teórica. Além dos já apresentados diversos fatores possíveis para a resistência do público a tecnologias vestíveis, Tikhomirov (1972) demonstra

que o uso de computadores reorganiza a própria atividade mental humana. Desta forma, quando o computador é inserido na roupa — um item que fica extremamente próximo do usuário —, pode-se dizer, com base em Begin e Conradie (2015), que há uma relação muito mais pessoal do computador e do usuário. O computador, quando inserido na peça de roupa, não deixa de ser uma ferramenta que reorganiza a atividade mental humana; e como é um computador presente em um meio novo — a peça de roupa —, demanda que o usuário reaprenda a utilizá-lo.

Permeando tal reaprendizagem, há também os receios. Viseu (2003) aponta diversos deles, e os resultados dos questionários corroboram. Além do ceticismo do público em relação à real capacidade de novas tecnologias, neste caso, a de computadores e tecnologias vestíveis — como foi observado no questionário respondido pela empresa têxtil, que precisou fabricar peças teste e demonstrar que sua tecnologia funcionava —, há também a preocupação com controle e rastreamento (que aparece tanto na bibliografia quanto nas respostas do público ao questionário); há ainda outras questões envolvidas: mais de 10% dos respondentes afirmou que sentiria algum receio ao usar tecnologias vestíveis, e outros 5%, além de sentirem receio, sentiriam também desconforto.

6. Considerações Finais

Relembrando os conceitos abordados neste trabalho e as reflexões feitas até aqui, buscou-se responder a problemática apresentada no início — “qual é a percepção das pessoas sobre a roupa inteligente?” — e cumprir o objetivo geral desta pesquisa — “compreender quais fatores influenciam na aceitação ou não de uma roupa inteligente, neste caso, um computador vestível ou tecnologia vestível, pelo público.”.

Como foi demonstrado, há um interesse em tecnologias vestíveis por parte de todas as faixas etárias; no entanto, pessoas mais novas se mostram mais receosas ao uso. Porém, a tecnologia vestível ainda não se disseminou entre o público. Em parte, como observado no resultado do questionário, isto ocorre por falta de conhecimento do público em relação a tecnologias vestíveis (quase 30% dos respondentes não conheciam tecnologia vestível). Além disso, a bibliografia mostra que há diversos possíveis fatores por trás da resistência às tecnologias vestíveis. Tanto questões técnicas e de desenvolvimento (interdisciplinaridade entre diversas áreas, custo, complexidade dos materiais, lavabilidade, mobilidade, conforto térmico e tátil), quanto questões de públicos para quem tecnologias vestíveis vêm sendo desenvolvidos (geralmente essas tecnologias são pensadas para as áreas militar, médica e esportes, e não para o dia a dia ou o vestuário casual), e também questões de receios do público (uma possível dependência da tecnologia vestível, segurança de dados, segurança física do usuário, controle de informações pessoais e rastreamento, etc).

A relação entre usuário e computador também pesa nesta análise. Como foi exposto, o uso de computadores reorganiza a própria atividade intelectual humana — e o computador vestível é um novo tipo de computador, e além de o ser, também é muito próximo ao usuário. Talvez a proximidade com o usuário e a reorganização mental que o computador vestível demanda o “assistem” de certa maneira, podendo até mesmo o ser de uma forma inconsciente. Este pode ser mais um fator que explique a resistência à tecnologia vestível. O computador (*notebook* ou PC) e o

smartphone podem ser desligados ou deixados de lado se o usuário assim o desejar; já a roupa, cuja tecnologia muitas vezes não pode ser desligada, — como afirma Donati (2004), “O computador vestível [...] Está sempre ligado e acessível [...]” (DONATI, 2004, p. 94) —, é necessário tirar, o que acarreta em uma exposição muito maior do usuário. E é compreensível a preocupação com o controle, com o rastreamento das informações pessoais, o receio pela segurança de dados. Todas estas preocupações estão presentes já durante o uso de celulares e computadores, mas quando o computador é transferido para a roupa, a segunda pele do *wearer* (usuário), é natural que esta preocupação seja mais intensa porque a relação usuário-computador é mais íntima; a interação é mais pessoal, como afirmam Begin e Conradie (2015).

Dado que o uso de computadores vestíveis demanda que o usuário aprenda uma nova maneira de usar computadores — e reorganize novamente seu pensamento —, cabe a quem desenvolve este produto a preocupação com a experiência do usuário (*user experience*), para minimizar o trabalho do *wearer*. Esta questão já vem sendo estudada e explorada, como pode-se encontrar no artigo de Begin e Conradie (2015). Computadores vestíveis desenvolvidos com a preocupação da experiência do usuário talvez sejam mais amigáveis ao público, que pode se tornar mais receptivo a esta tecnologia.

Em relação aos objetivos específicos, o primeiro se tratava de “verificar, por meio de estudos de caso, quais dificuldades duas empresas têxteis enfrentaram no lançamento de tecnologias vestíveis e sua aceitação ou não pelo mercado, sendo um destes estudos realizado na revisão bibliográfica (o caso da empresa Dupont), e o outro, durante a pesquisa aplicada (questionário)”, e pode-se dizer que foi atingido. Tanto a Dupont como a empresa entrevistada enfrentaram dificuldades no lançamento de novas tecnologias, e tiveram que tomar medidas (propaganda, publicidade, fabricação de peças teste) para que o consumidor se tornasse mais receptivo aos novos produtos.

O segundo objetivo, “verificar quais são as percepções, opiniões e possíveis resistências de um público diverso sobre roupas inteligentes (tecnológicas), por meio de pesquisa aplicada (questionário)”, foi, ao menos parcialmente, atendido na análise feita anteriormente. No entanto, este assunto ainda pode ser amplamente explorado, de maneira mais aprofundada em conjunto com sociólogos, antropólogos e outros profissionais de diversas áreas, numa interdisciplinaridade que um assunto como tecnologias vestíveis demanda. Portanto, este assunto pode ser aprofundado em futuros trabalhos.

Por fim, o terceiro objetivo consistia em “verificar como públicos de diferentes faixas etárias sentem-se em relação à tecnologia vestível, principalmente por ser uma tecnologia tão próxima do corpo, para aferir se a faixa etária pode influenciar na aceitação de tecnologias vestíveis.”. Com base na análise dos resultados do questionário destinado ao público, percebe-se que pessoas de todas as faixas etárias, inicialmente, se mostram abertas ao uso de tecnologias vestíveis. No entanto, após um certo aprofundamento, aparecem certos receios, que se encontram principalmente entre pessoas mais jovens, de 11 a 25 anos, que cresceram em meio a um mundo conectado pelas Tecnologias da Informação e Comunicação.

Então, talvez estas pessoas mais jovens tenham maiores receios de utilizar tecnologias e computadores vestíveis justamente por terem nascido no meio da tecnologia da informação; pode ser que elas vivenciem de forma mais intensa os perigos da tecnologia, como roubo de dados e

invasão de privacidade, enquanto pessoas mais velhas, entre 41 e 60 anos, que viram as TIC's evoluírem diante de seus olhos, queiram usufruir de mais uma nova possibilidade que elas proporcionam, sem necessariamente ter a preocupação com o aspecto negativo deste uso. As pessoas desta faixa etária tiveram que aprender a usar computadores — e conseqüentemente, reorganizar seu pensamento — desde que eles foram difundidos; talvez isto mostre uma disposição maior a fazer o mesmo com tecnologias vindouras. Estas são apenas especulações baseadas nas respostas ao questionário desenvolvido, que contou com uma amostragem pequena de respostas, e na fundamentação teórica estudada. É necessário um aprofundamento maior nesta questão, com os *inputs* de profissionais de diversas áreas do conhecimento. Como já mencionado, este assunto pode ser trabalhado de forma mais ampla, aprofundada e integrada a outras áreas em trabalhos seguintes.

Por fim, há razões para acreditar que, no futuro, seja ele próximo ou distante, as tecnologias vestíveis se disseminarão no mercado consumidor de modo generalizado. A bibliografia aponta que este mercado se tornará cada vez mais exigente e interessado na tecnologia vestível, e os questionários também demonstram que, apesar de resistências, a tecnologia vestível pode trilhar seu caminho para a aplicação e aceitação nas mais diversas esferas.

Referências

BEGIN, Brecht Van den; CONRADIE, Peter. **The User Experience of Wearable Computers**. 2015. Disponível em: <https://www.academia.edu/30574345/The_User_Experience_of_Wearable_Computers>. Acesso em 01 mar. 2020.

BOHN, Dieter. **Google's Project Jacquard is available on new Levi's jackets**. The Verge, 2019. Disponível em: <<https://www.theverge.com/2019/9/30/20888909/google-levi-project-jacquard-available-trucker-sherpa-jackets-price-design>>. Documento digital. Acesso em 14 mar. 2020.

CAON, Maurizio; PEREGO, Paolo; ANDREONI, Giuseppe; MUGELLINI, Elena. **Atelier of Smart Garments and Accessories — Second Edition**. 2014. Disponível em: <https://www.academia.edu/22416366/Atelier_of_smart_garments_and_accessories_second_edition>. Acesso em 14 fev. 2020.

CAON, Maurizio; YUE, Yong; ANDREONI, Giuseppe; MUGELLINI, Elena. **Atelier of Smart Garments and Accessories**. 2013. Disponível em: <https://www.academia.edu/4304941/Atelier_of_Smart_Garments_and_Accessories>. Acesso em 13 fev. 2020.

CHATAIGNIER, Gilda. Tecidos tecnológicos: realidade e fantasia. In: CHATAIGNIER, Gilda. *Fio a fio: tecidos, moda e linguagem*. São Paulo: Estação das Letras, 2006.

DANIEL, Maria Helena. Tecidos tecnológicos. In: DANIEL, Maria Helena. *Guia Prático dos Tecidos*. São Paulo: Novo Século, 2011.

DONATI, Luisa Paraguai. Computadores Vestíveis: convivência de diferentes espacialidades. *Conexão — Comunicação e Cultura*, Caxias do Sul, 2004. Disponível em: <<http://www.ucs.com.br/etc/revistas/index.php/conexao/article/view/77/67>>. Acesso em 30 set. 2019.

GOULD, Paula. Textiles Gain Intelligence. *Materials Today*, Volume 6, Issue 10, October 2003, Pages 38-43. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1369702103010289#BIB9>>. Acesso em 11 fev. 2020.

JACQUARD™ by Google. **Trucker Jacket Levi's®**. 2019. Disponível em: <<https://atap.google.com/jacquard/collaborations/levi-trucker/>>. Documento digital. Acesso em 14 mar. 2020.

LASCHUK, Tatiana. *Aplicação de têxteis inteligentes a produtos de design de moda*. 2008. 169 f. Dissertação (Mestrado) — Engenharia Têxtil — Especialização em Design e Marketing Têxtil.

LEVI'S®. **Levi's® | Jaquard™ By Google**. 2019. Disponível em: <https://www.levi.com/US/en_US/jacquard-by-google/c/levi_clothing_jacquard_by_google_us>. Documento digital. Acesso em 05 mar. 2020.

O'CONNOR, Kaori. How smart is smart? T-shirts, wellness, and the way people feel about "medical" textiles. *Textile Magazine*, Reino Unido, 2010. Disponível em: <<https://go-gale.ez130.periodicos.capes.gov.br/ps/i.do?id=GALE%7CA225793034&v=2.1&u=capes&t=r&p=AONE&sw=w>>. Acesso em 29 jan. 2020.

POUPYREV, Ivan. **Everything around you can become a computer**. TED 2019. Disponível em: <https://www.ted.com/talks/ivan_poupyrev_everything_around_you_can_become_a_computer?language=en#t-2164>. Documento digital. Acesso em 24 fe. 2020.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. Pesquisa Científica. In: PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. *Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. E-book*. 2 ed. Novo Hamburgo: Editora Feevale, 2013. P. 41-74.

SUH, Minyoung; CARROLL, Kate; CASSILL, Nancy. Critical Review on Smart Clothing Product Development. *Journal of Textile and Apparel, Technology and Management*. Volume 6, Issue 4, Fall 2010. Carolina do Norte. Disponível em: <<https://pdfs.semanticscholar.org/33a2/ca8c6c7de03050e0ab3789a3ba8594199cbf.pdf>>. Acesso em 03 de fev. 2020.

TIKHOMIROV, O. K. THE PSYCHOLOGICAL CONSEQUENCES OF COMPUTERIZATION. In: TIKHOMIROV, O. K. *Man and computer*. Moscow: Moscow University Press, 1972.

WISEU, Ana. **Social dimensions of wearable computers: an overview**. 2003. *Technoetic Arts: A Journal of Speculative Research*. Disponível em: <https://www.academia.edu/8543055/Social_dimensions_of_wearable_computers_an_overview>. Acesso em 01 mar. 2020.