

INSTITUTO FEDERAL DE SANTA CATARINA - CÂMPUS FLORIANÓPOLIS
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE METAL MECÂNICA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM DESIGN

GABRIEL DA SILVA CARPES

**APLICAÇÃO DE TÊXTIL INTELIGENTE EM CADEIRAS DE ESCRITÓRIO:
DESEMPENHO FUNCIONAL E ACEITABILIDADE DO USUÁRIO**

Florianópolis, 2025.

GABRIEL DA SILVA CARPES

**APLICAÇÃO DE TÊXTIL INTELIGENTE EM CADEIRAS DE ESCRITÓRIO:
DESEMPENHO FUNCIONAL E ACEITABILIDADE DO USUÁRIO**

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Design do Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC) para a obtenção do diploma de bacharel em design.

Orientadora: Dra. Débora Rosa Nascimento

Florianópolis

2025

Carpes, Gabriel da Silva
APLICAÇÃO DE TÊXTIL INTELIGENTE EM CADEIRAS DE ESCRITÓRIO:
DESEMPENHO FUNCIONAL E ACEITABILIDADE DO USUÁRIO / Gabriel da
Silva Carpes ; orientador, Débora Rosa Nascimento, 2025.
72 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Instituto Federal
de Santa Catarina, Campus Florianópolis, Graduação em Design,
Florianópolis, 2025.

Inclui referências.

1. Design. 2. Design de Produto. 3. Experiência do Usuário. 4.
Materiais. I. Rosa Nascimento, Débora . II. Instituto Federal de
Santa Catarina. Graduação em Design. III. Título.


APLICAÇÃO DE TÊXTIL INTELIGENTE EM CADEIRAS DE ESCRITÓRIO: DESEMPENHO FUNCIONAL E ACEITABILIDADE DO USUÁRIO

GABRIEL DA SILVA CARPES

Este trabalho foi julgado adequado para obtenção do título de Bacharel em Design em 2025 e aprovado na sua forma final pela banca examinadora do Curso de Design do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.

Florianópolis, 22 de Julho, 2025.

Banca Examinadora:


Documento assinado digitalmente
 **DEBORA ROSA NASCIMENTO**
Data: 14/08/2025 11:11:23-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

DÉBORA ROSA NASCIMENTO, Dra.
(IFSC)



Documento assinado digitalmente
RENAN HUMBERTO LUNARDELLO FONSECA
Data: 14/08/2025 14:23:13-0300
CPF: ***.394.568-**
Verifique as assinaturas em <https://v.ufsc.br>

RENAN HUMBERTO LUNARDELLO FONSECA, Me.
(IFSC)

Documento assinado digitalmente
 **ULISSES FILEMON LEITE CAETANO**
Data: 14/08/2025 15:45:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

ULISSES FILEMON LEITE CAETANO, Dr.
(IFSC)

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela minha vida, por me ajudar a alcançar os meus objetivos durante os anos que dediquei ao estudo.

Aos meus pais, que sempre estiveram ao meu lado, me incentivando nos momentos difíceis dessa trajetória e compreenderam o tempo em que estive ausente, me dedicando à realização deste trabalho.

Aos meus animais de estimação, meus companheiros que sempre estiveram comigo, sempre dispostos a me alegrar nos dias mais difíceis.

Aos professores, pelas orientações e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional.

RESUMO

Os atuais tipos de revestimento de cadeiras de escritório disponíveis no mercado são escassos e, na maioria das vezes, conforme relatado, em longos períodos causam desconforto aos usuários. Nesse contexto, a busca por materiais inovadores que tragam um maior conforto térmico faz-se necessária. Desta forma, o têxtil inteligente Gore-Tex®, que além desta propriedade também apresenta impermeabilidade e resistência à abrasão, é um possível substituto aos tipos convencionais de revestimento. Dessa forma, o objetivo deste trabalho é investigar a viabilidade da aplicação do tecido Gore-Tex® como revestimento em cadeiras para escritório como alternativa aos materiais atualmente utilizados, visando obter um maior conforto térmico, maior resistência e maior impermeabilidade. Para alcançar este objetivo, foi adotado um método de estrutura macro desenvolvido pelo autor, realizado em quatro fases para o desenvolvimento deste trabalho. No entanto, foram empregados outros métodos e técnicas consolidadas, como a revisão sistemática da literatura proposta por Kitchenham, testes de associação Qui-Quadrado proposto por Tabachnick e Fidell, técnica de coleta de dados quantitativos por meio de escala *Likert*. Por meio da literatura, foi possível atestar essas propriedades do têxtil inteligente e concluir que suas propriedades são superiores às dos materiais de revestimento disponíveis no mercado. Por meio desse estudo, foi possível identificar ainda que os usuários de cadeiras de escritório residentes do estado de Santa Catarina atribuem maior valor aos aspectos de resistência e impermeabilidade, visando a facilidade de limpeza e a durabilidade do revestimento de suas cadeiras, do que ao aspecto de conforto térmico, não considerando um aspecto relevante para decisão de compra. Com isso, pode-se concluir que, apesar da comprovação da eficiência do material por meio da literatura, o público de Santa Catarina no momento não estaria disposto a investir neste tipo de tecnologia.

Palavras-Chave: têxtil inteligente; conforto térmico; cadeira de escritório; desempenho no trabalho.

ABSTRACT

The current types of office chair upholstery available on the market are scarce and, as reported, often cause discomfort to users during long periods. In this context, the search for innovative materials that provide greater thermal comfort is necessary. Thus, the intelligent textile Gore-Tex®, which in addition to this property also offers waterproofing and abrasion resistance, is a possible substitute for conventional types of upholstery. Therefore, the objective of this work is to investigate the feasibility of applying Gore-Tex® fabric as upholstery in office chairs as an alternative to the materials currently in use, aiming to achieve greater thermal comfort, greater resistance, and greater waterproofing. To achieve this objective, a macro-structured method developed by the author was adopted, carried out in four phases for the development of this work. However, other consolidated methods and techniques were employed, such as the systematic literature review proposed by Kitchenham, Chi-Square association tests proposed by Tabachnick and Fidell, and the quantitative data collection technique through the Likert scale. Through the literature, it was possible to attest to these properties of the intelligent textile and conclude that its properties are superior to those of the conventional upholstery materials available on the market. Through this study, it was also possible to identify that office chair users residing in the state of Santa Catarina attribute greater value to aspects of resistance and waterproofing, aiming for the ease of cleaning and durability of their chair upholstery, than to the aspect of thermal comfort, not considering it a relevant aspect for the purchasing decision. With this, it can be concluded that, despite the proven efficiency of the material through the literature, the public in Santa Catarina is not currently willing to invest in this type of technology.

Keywords: Gore-Tex®; thermal comfort; office chair; work performance.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Cadeira alta com apoios de braço	7
Figura 2 - Cadeira baixa com apoios de braço	8
Figura 3 - Cadeira com apoio de braço e base fixa	8
Figura 4 - Cadeira sem regulagens com base fixa	9
Figura 5 - Cadeira gamer	9
Figura 6 - Cadeira cool chair	11
Figura 7 - Cadeira aquecida e resfriada	12
Figura 8 - Couro ecológico	13
Figura 9 - Tecido poliéster	14
Figura 10 - Funcionamento da membrana Gore-tex® e Gore-tex® em microscópio	15
Figura 11 - Tênis Asics Gel-Terrain™ GTX® e Jaqueta, luva e touca The North Face Gore-tex®	18
Figura 12 - Frequência de artigos selecionados em anos de publicação	24
Figura 13 - Quantidade de estudos por país	25
Figura 14 - Frequência da realização de atividades em cadeiras	35
Figura 15 - Tempo diário de utilização de cadeiras	36
Figura 16 - Existência de materiais tecnológicos nas cadeiras	37

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Propriedades da membrana Gore-tex®	15
Quadro 2 - Condução da pesquisa	20
Quadro 3 - Fases da metodologia de projeto de Löbach	21
Quadro 4 - Artigos selecionados do portfólio	25
Quadro 5 - Análise de relevância de estudos dentro do portfólio	28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Análise comparativa dos materiais de revestimento da cadeira	17
Tabela 2 - Análise de associação entre os parâmetros do material de revestimento da cadeira de escritório, os tipos de percepção do usuário e os tipos de materiais têxteis	30
Tabela 3 - Resumo dos dados demográficos da amostra	34
Tabela 4 - Análise de associação das repostas do questionário	37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Problemática.....	2
1.1.1 Hipóteses.....	3
1.2 Objetivo geral.....	3
1.2.1 Objetivos específicos.....	4
1.3 Justificativas.....	4
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	6
2.1 Cadeiras para trabalho.....	6
2.2 Relação entre o conforto térmico e a produtividade.....	10
2.2.1 Conforto térmico em cadeiras para trabalho.....	10
2.3 Principais materiais utilizados em revestimento de cadeiras de trabalho... 	12
2.3.1 Têxteis inteligentes: conceitos e aplicações.....	14
3 MÉTODO.....	20
3.1 Revisão sistemática da literatura.....	23
3.2 Análise da literatura.....	24
3.3 Percepção do usuário.....	25
3.4 Resultados.....	27
4. ANÁLISE DE RESULTADOS.....	28
4.1 Análise bibliométrica.....	28
4.2 Análise de associação entre os parâmetros do material têxtil inteligente em revestimentos de cadeira de escritório e a percepção de seus usuários.....	30
4.3 Análise do questionário.....	36
4.3.1 Descritivo da amostra.....	36
4.3.2 Análise das respostas.....	37
4.4 Discussão dos resultados.....	41
5 CONCLUSÕES.....	43
5.1 Recomendações para trabalhos futuros.....	46
REFERÊNCIAS.....	47
GLOSSÁRIO.....	55
APÊNDICE.....	57

1 INTRODUÇÃO

O conforto do assento é um dos fatores que mais impactam o desempenho dos usuários durante a realização de suas atividades, e o material utilizado como revestimento dos assentos de cadeira de escritório exerce influência direta sobre essa percepção de conforto (Çetin, *et al.* 2019).

A partir do advento da industrialização e da sistematização de escritórios, realizar trabalhos em posição sentada tornou-se comum. A cadeira ergonômica, dispondo de assento acolchoado, encosto para as costas e apoios para braço, foi desenvolvida para promover um maior conforto para os usuários, reduzindo o esforço dos membros e músculos, auxiliando-os a ter um melhor desempenho no trabalho (Siyuan *et al.* 2020).

Pesquisas indicam que a percepção de conforto em assentos é dividida pela inter-relação entre conceitos objetivos, que são determinados pela qualidade do material da superfície do assento, a densidade da espuma, a estrutura e a sua configuração, e aspectos subjetivos, que são caracterizados pela percepção do usuário aos fatores de percepção ao objeto, como a estética, praticidade de utilização, temperatura e maciez. Os conceitos subjetivos de conforto são complexos de serem interpretados, pois variam de acordo com as experiências de cada usuário (Guimarães *et al.* 2001; Zhang *et al.* 2022). Este trabalho abordou os conceitos objetivos de conforto por meio do levantamento de informações disponíveis na literatura e abordou os conceitos subjetivos por meio do objeto de estudo desta pesquisa.

A falta de conforto térmico, por exemplo, pode prejudicar a realização de tarefas que exigem o uso intenso do intelecto. A sensação térmica de calor eleva à fadiga, sonolência, redução do desempenho físico e aumento da propensão a erros. Da mesma forma, a sensação térmica de frio pode induzir a inquietação, comprometendo a atenção e a concentração (Kroemer; Grandjean, 1997).

Na área de mobiliários, a aplicação de têxteis inteligentes, que são definidos como materiais e estruturas que se comportam de forma superior quando submetidos a condições e estímulos ambientais adversos (Kang, 2010). As fibras de alto desempenho, como as da marca Gore-Tex®, são consideradas superiores às fibras convencionais como algodão ou nylon, especialmente devido ao seu notável

desempenho físico e mecânico. Atualmente, muitas roupas voltadas para a prática de esportes são fabricadas com o Gore-Tex® devido às suas propriedades de alta respirabilidade, resistência à água e vento, além de sua resistência aos efeitos dos raios ultravioleta (Sabir, 2018).

De acordo com dados de testes de resistência de abrasão de tecidos Martindale, que seguem os padrões de normatização alemã DIN 53 863 e o instituto de performance de materiais SATRA, o Gore-Tex® suporta até 100.000 revoluções diretas sob o tecido. Ainda de acordo com o instituto, o mínimo recomendado para utilização em condições de uso intenso é de 50.000 revoluções (Masajtis *et al.* 2008). Características como essas tornam o Gore-Tex® um material amplamente utilizado na área de vestuários esportivos e trabalho, com potencial para aplicação na área de mobiliários de uso prolongado.

Conforme dados revelados pela Mordor Intelligence (2023), estudos do mercado de móveis para escritório no Brasil apontam que, no período de 2024 a 2029, haverá um crescimento médio anual de vendas de 9,90%. Esse aumento se deve principalmente ao crescimento exponencial de *startups*, à criação de novos meios de trabalho, como o *home office*, e à construção de novos espaços de escritório, tangente ao rápido crescimento da urbanização no país. A região Sul do Brasil se destaca na adoção do *home office*, com uma alta concentração de trabalhadores nessa condição. A região concentra 25,7% desses profissionais no Brasil; em Santa Catarina mais de 378 mil pessoas trabalham em regime de *home office* (ND+, 2022). Assim, este trabalho aborda a percepção dos usuários de cadeiras de trabalho de Santa Catarina.

Desta forma, procura-se realizar pesquisas na literatura acerca dos materiais utilizados para o revestimento de cadeiras de escritório, investigar suas propriedades e apurar como o conforto térmico pode influenciar a produtividade no contexto de trabalho.

1.1 Problemática

Apesar do avanço tecnológico no setor de mobiliários para escritórios, queixas em relação ao desconforto térmico durante um período prolongado de utilização de cadeiras estofadas para trabalho ou estudos são recorrentes (Çetin, *et al.* 2019). Esse desconforto, percebido de forma tátil como uma sensação de

temperatura e umidade, pode estar relacionado à baixa respirabilidade dos revestimentos convencionais. Alguns estudos buscam compreender esses fatores que possam interferir na relação de conforto e percepção para o usuário (Kang, 2010; Sabir, 2018; Siyuan *et al.* 2020). No entanto, ainda há uma baixa representatividade de estudos que abordam como os materiais de revestimento influenciam essas percepções (Çetin, *et al.* 2016). Desse modo, a problemática consiste na compreensão de como a aplicabilidade de um tecido pode aprimorar a percepção de conforto tátil e a sensação de temperatura do usuário, sem afetar outras propriedades do tecido, como a resistência e a facilidade de limpeza. Nesse contexto, supõe-se que o tecido tecnológico Gore-Tex® pode ser um material promissor, visto que possui propriedades de resistência, impermeabilidade e alta respirabilidade, que podem mitigar essas demandas.

Diante do exposto, essa pesquisa procura responder à seguinte questão: o têxtil inteligente Gore-Tex® pode ser um substituto para revestimento de cadeiras de trabalho no estado de Santa Catarina?

1.1.1 Hipóteses

- O revestimento da cadeira de escritório com material inteligente promove o aumento de produtividade devido ao conforto térmico proporcionado pelo mesmo, diante da percepção do potencial usuário de cadeira de escritório.
- O revestimento com material inteligente é considerado mais resistente quanto ao seu uso extensivo que os utilizados atualmente, portanto, pode ter uma vida útil mais longa, diante da percepção do potencial usuário de cadeira de escritório.
- O revestimento com material inteligente é percebido pelo potencial usuário de cadeira de escritório como de fácil manutenção e limpeza devido à sua impermeabilidade.

1.2 Objetivo geral

Investigar, por meio da literatura e da percepção dos usuários de Santa Catarina, como o tecido Gore-Tex® pode contribuir na melhoria do conforto térmico e das condições de trabalho, visando obter um maior desempenho, maior resistência e maior impermeabilidade em cadeiras de escritório.

1.2.1 Objetivos específicos

1. Identificar as principais atividades que os usuários executam ao utilizar o mobiliário no estado de Santa Catarina, a fim de detectar a percepção de conforto e os requisitos exigidos para o material de revestimento;
2. Conhecer os materiais utilizados atualmente para revestimento de cadeiras de escritório;
3. Investigar a resistência mecânica do tecido Gore-Tex® aplicado a uma cadeira;
4. Propor sugestões estratégicas para o desenvolvimento do produto com base nos resultados obtidos nesta pesquisa.

1.3 Justificativas

Explorando a inter-relação entre o conforto térmico, a produtividade e como ela é afetada. Parsons (1993), Kroemer e Grandjean (1997) apontam o desconforto térmico como um redutor da produtividade humana, pois atinge tanto processos fisiológicos quanto psicológicos, comprometendo o desempenho de tarefas que exigem concentração. Logo, a crescente demanda por soluções mais confortáveis no mercado de mobiliários corporativos reforça a necessidade de inovações na área. Em um relatório divulgado pela empresa de pesquisas de mercado Market Research Future (2025), estima-se que o mercado nacional de mobiliários para escritório apresente uma taxa de crescimento (CAGR) de 9,7% entre o período de 2024 a 2035, elevando a transição de valor de 3,82 (US\$ bilhões) para 10,65 (US\$ bilhões).

Diante disso, se justificam pesquisas por novos materiais, como o PTFE, um tecido microporoso repelente à água, resistente a manchas, térmico e mais resistente à abrasão do que a maioria dos materiais utilizados para o revestimento (Ribeiro, 2019). O intuito é prolongar a vida útil dessas cadeiras e, assim, possivelmente oferecer ao usuário maior garantia de que ele estará fazendo a escolha correta ao comprar determinada cadeira.

A durabilidade descreve o tempo da relação entre o homem e o objeto. Supõe uma qualidade sem disfarce do produto e promete um funcionamento constante ao longo de seu prazo de utilização. Ela instaura uma relação de confiança entre o utilizador e o produto, o utilizador e a empresa. (Kazazian, 2004, p. 44).

Neste contexto, esta pesquisa surge da necessidade de compilar e sistematizar as informações presentes na literatura sobre as propriedades de materiais inteligentes, como o tecido Gore-Tex®, para justificar a sua aplicabilidade em cadeiras de escritório, visto que a sua inserção no campo dos mobiliários ainda é escassa. Estudos como os de Sabir (2018) e Masajtis (2008) corroboram a superioridade física e mecânica do material.

O estudo pode trazer benefícios práticos dentro da área do design, como o avanço de pesquisas científicas de materiais inteligentes e o desenvolvimento de mobiliários mais confortáveis e adaptados de acordo com a necessidade dos usuários.

1.4 Estrutura do trabalho

Este trabalho está estruturado em cinco capítulos, sendo o primeiro de introdução, onde constam: problemática, hipóteses, objetivo geral, objetivos específicos e justificativa.

O segundo capítulo é composto por uma breve revisão da literatura, visto que se caracteriza como um tcc teórico e suas discussões são mais aprofundadas nos capítulos posteriores

O terceiro capítulo apresenta o método Design & Teoria, que, por sua vez, é composto por uma abordagem de pesquisa em quatro fases, que integra a revisão sistemática da literatura e o estudo das percepções do usuário.

O quarto e o quinto capítulo apresentam os resultados obtidos e a conclusão deste trabalho respectivamente.

2 REVISÃO DA LITERATURA

Esta revisão da literatura foi desenvolvida com base na revisão sistemática da literatura para que possa fundamentar a abordagem teórica proposta por esse trabalho. Dessa forma, a condução e o protocolo estabelecidos para a obtenção de um portfólio de estudos que guiou esta pesquisa, estão descritos no capítulo 3 (método), na seção 3.1, deste mesmo trabalho. Contudo, essa revisão da literatura tem como propósito explorar os principais conceitos relacionados ao conforto térmico em assentos de trabalho e como afetam a produtividade dos trabalhadores, as propriedades dos atuais têxteis utilizados no revestimento dessas cadeiras e a aplicação de novos têxteis inteligentes, como o GORE-TEX®, no design de mobiliário. Para isso, serão analisados estudos que abordam a percepção de conforto, funcionalidade e aplicação de têxteis inteligentes e o impacto do desconforto térmico na produtividade e saúde ocupacional.

2.1 Cadeiras para trabalho

De acordo com Löbach (1976, p.54), a percepção de valor e utilidade dada a um objeto está estritamente ligada à sua capacidade de atender às necessidades dos usuários a partir da sua utilização. Jordan (1998), mais recentemente, traz o conceito de satisfação do usuário na inter-relação entre humano e produto, onde a agradabilidade da interação é o ponto mais alto.

As cadeiras foram criadas e logo tornaram-se símbolos de status e poder, logo, aqueles que possuíam assentos maiores, adornados e elevados do chão, se distinguiam da população comum e classificavam o seu status social. Há algum tempo, era possível observar que o conceito de status ainda continuava muito presente, a depender do cargo ocupado pelo funcionário dentro de uma empresa e o seu salário (Kroemer e Grandjean, 1997). Atualmente, é possível encontrar pesquisas como a de Siyuan *et al* (2020), que investigam a capacidade que as cadeiras de trabalho têm de proporcionar ao usuário um maior conforto e como a sua produtividade é alterada de acordo com ela, evidenciando a preocupação com os usuários em todos os tipos de trabalho com foco na melhoria de sua execução.

De acordo com dados da empresa de gestão de resíduos RTS (2020), em 2017, nos Estados Unidos, foram gerados cerca de 12,2 milhões de toneladas de resíduos sólidos, sendo, desse montante, 8,5 milhões de toneladas apenas do

descarte de mobiliários de escritório. Ainda de acordo com a empresa, esse descarte acentuado muito se deve à baixa qualidade dos materiais utilizados na confecção, aos seus preços baixos e também à rotatividade estética, incentivando consumidores e empresas a atualizarem seus móveis e descartarem os antigos. Esse sucateamento dos mobiliários acarreta grandes quantidades de resíduos que são muito caros para separar e filtrar aquilo que é ou não danoso ao meio ambiente, o que, ao longo dos anos, fez as empresas se preocuparem mais com os químicos utilizados para a confecção (Besch, 2004).

A partir do exposto, procurou-se aprofundar o conhecimento sobre os diferentes modelos de cadeiras de escritório disponíveis atualmente no mercado, seus materiais de composição, formas e tipos de ajuste.

A cadeira alta com apoios de braço (figura 1) é um tipo de cadeira que possui espaldar com ajuste de inclinação, encosto para a cabeça, apoio para os braços e assento com ajustes de altura e rodízio para melhor locomoção. Além disso, tanto o seu encosto quanto o assento são totalmente estofados e revestidos em tecido poliéster (Atec Design).

Figura 1 - Cadeira alta com apoios de braço



Fonte: Atec Original Design, [s.d.]

A cadeira baixa com apoios de braço (figura 2) possui espaldar baixo com ajuste de inclinação e apoio para lombar, apoio para os braços com ajuste de altura, angulação e profundidade, assento com ajuste de altura e rodízios. Tanto o seu

espaldar quanto o assento são revestidos com uma membrana elastomérica sem estofamento de poliéster (Herman Miller).

Figura 2 - Cadeira baixa com apoios de braço



Fonte: Atec Original Design, [s.d.]

A Cadeira com apoio de braço e base fixa (figura 3) apresenta espaldar baixo fixo em tela flexível e apoio para lombar ajustável, assento fixo estofado e revestido em tecido poliéster, apoio para os braços sem regulação e base fixa (Flexform).

Figura 3 - Cadeira com apoio de braço e base fixa



Fonte: Flexform, [s.d.]

A Cadeira sem regulagens com base fixa (figura 4) possui espaldar baixo fixo, assento sem regulagem de altura, sem apoios para os braços e base fixa. Seu assento e espaldar apresentam estofamento e revestimento em vinil (couro sintético) (Plaxmetal).

Figura 4 - Cadeira sem regulagens com base fixa



Fonte: Plaxmetal, [s.d.]

A cadeira gamer (figura 5) tem seu design inspirado em assentos de carros de corrida, a cadeira possui assento com ajuste de altura, espaldar e apoio de cabeça reguláveis, apoio de braços com regulagem de altura, profundidade e angulação, e apresenta também rodízios para melhor movimentação e ajuste. Totalmente estofada e revestida em couro e alcantara sintéticos (Flexform).

Figura 5 - Cadeira gamer



Fonte: Flexform, [s.d.]

2.2 Relação entre o conforto térmico e a produtividade

A relação entre o conforto térmico e a produtividade é complexa, pois não depende de apenas um fator específico, mas sim de um conjunto de fatores ambientais como: temperatura do ar, fontes de calor, velocidade dos ventos; fatores exclusivos dos seres, como: vestuário, sedentarismo, hidratação e a preparação do ambiente de trabalho, como: condicionadores de ar, preparação dos edifícios e a utilização de equipamentos apropriados (Dias, 2013). Pesquisas acerca desse assunto se tornam cada vez mais relevantes, visto que cada vez mais surgem trabalhos que exigem muito do potencial cognitivo além do trabalho físico.

Diferentemente de uma característica física como uma espuma que deforma quando há aplicação de pressão sobre ela, ou uma característica estética, como a cor de um produto que é facilmente percebida ao ser visualizada, categorizadas como conceitos objetivos aos usuários, pois são percebidos de forma clara de acordo com o que se está sentindo ou vendo, o conforto térmico deriva-se de conceitos subjetivos da percepção do usuário de como a temperatura lhe está afetando. Quando a temperatura está agradável, normalmente ela não é percebida, mas quando há uma variação para calor ou frio, ela é rapidamente notada e passa a se tornar um desconforto (Hekkert e Schifferstein, 2008).

A consequência da exposição a essas temperaturas ocasiona alterações de humor, aumento da perda de concentração e precisão, aumento de fadiga física, desmotivação, perda da velocidade da execução de tarefas e aumento do absentismo (Costa *et al.* 2011). De acordo com O'neal e Bishop (2009), as taxas de comportamento de trabalho ineficiente e a probabilidade de acidentes aumentam significativamente com altas cargas de trabalho aliadas a ambientes com temperatura superior a 24° celsius e quando a temperatura externa excede 38° Celsius.

2.2.1 Conforto térmico em cadeiras para trabalho

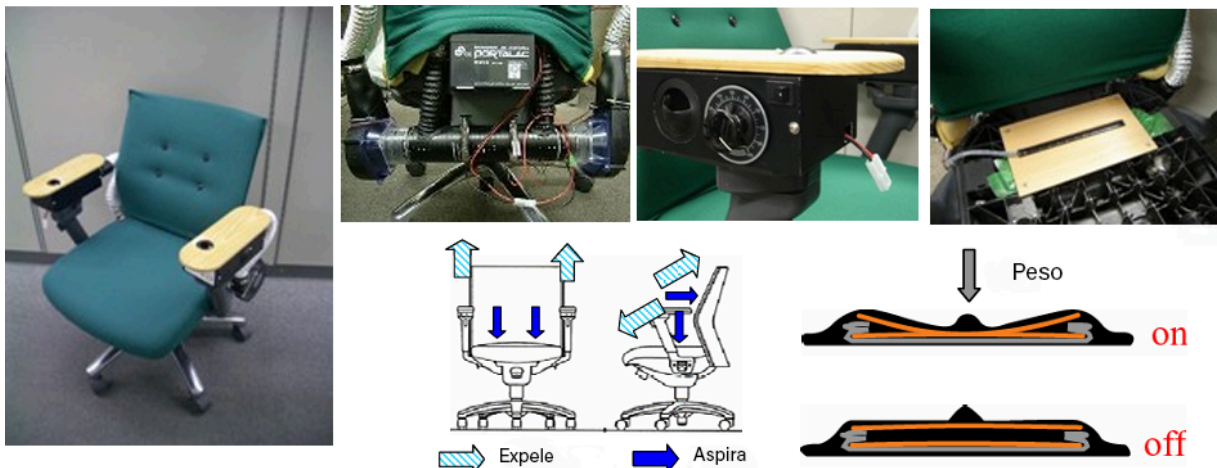
Atualmente, a maioria dos estudos voltados à criação de cadeiras de trabalho térmicas se refere principalmente a cadeiras que possuem sistemas de aquecimento e resfriamento a partir da utilização de sensores de calor, coolers e resistências para proporcionar um maior conforto ao usuário. Poucos estudos

investigam a capacidade térmica dos tecidos aplicados a cadeiras e como suas propriedades podem prover um maior conforto (Shahzad *et al.* 2020).

Helander e Zhang (1997) relacionam o conforto e o desconforto ao sentar como elementos individuais interligados com determinados fatores: enquanto o desconforto está associado à biomecânica e aos fatores de fadiga, o conforto está associado à percepção de bem-estar e estética.

Onga; Nobe e Kogawa (2007a, 2007b) apresentaram em seu estudo a “cool chair” (figura 6), uma cadeira que possui um gerador de fluxo de ar isotérmico onde é possível controlar o fluxo e a temperatura do ar que será irradiado pelo assento e apoios de braço. De acordo com os autores, quando avaliada por homens e mulheres, em comparação à cadeira comum, houve significativa melhoria do conforto térmico e conforto geral.

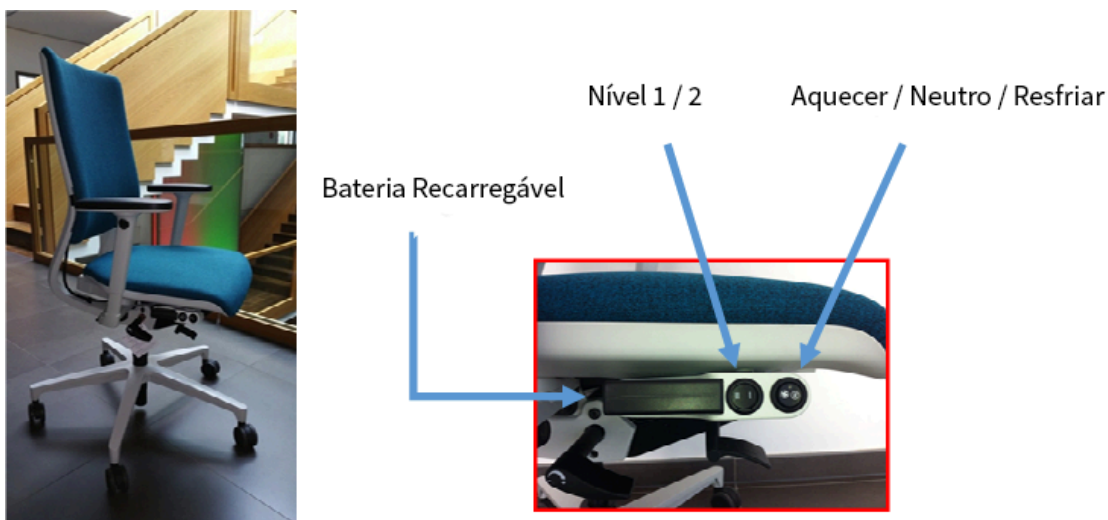
Figura 6 - Cadeira cool chair



Fonte: Adaptado pelo autor com base em: Onga, Nobe e Kogawa, 2007

Em estudos aplicados por Hoffmann e Boudier (2016) em um protótipo de cadeira que esfria e esquenta de acordo com a indicação dos sensores da temperatura externa e com ativação por meio da pressão exercida sobre o assento ou de forma manual (figura 7). A partir dos testes aplicados com 26 participantes dentro de um escritório em temperatura controlada, os resultados obtidos para a melhoria do conforto da cadeira em aquecimento foram de 31%, e em resfriamento foram de 82%.

Figura 7 - Cadeira aquecida e resfriada



Fonte: Adaptado pelo autor com base em: Hoffmann e Boudier, 2016

2.3 Principais materiais utilizados em revestimento de cadeiras de trabalho

A utilização dos materiais corretos na fabricação de produtos é um dos fatores determinantes para a sua qualidade e o seu sucesso no mercado. Influenciando não apenas o seu desempenho durante o uso, mas também é um dos fatores subjetivos mais preponderantes na escolha dos usuários ao fazerem a compra de um produto (Van Der Linden e Kunzler, 2001). A preferência subjetiva do consumidor deriva do valor do julgamento que ele relaciona a algo, muitas vezes, de forma inconsciente, e considera mais relevante de acordo com alguns escopos, como: a recepção sensorial, tomada rápida de decisão, influências sociais e a estética geral do produto (Chen, Lo e Ko, 2018).

De acordo com Çetin, *et al* (2019), o material da superfície é essencial para a obtenção de um assento confortável. A distribuição de temperatura e umidade através de várias camadas de construções de materiais têxteis de diferentes assentos é diferente. Logo, o estudo dos principais materiais utilizados em cadeiras de trabalho é essencial para o entendimento das suas propriedades e para a realização de uma posterior comparação ao material a ser testado como possível substituto de revestimento.

O couro ecológico (figura 8) vem sendo cada vez mais utilizado em ambientes de escritório para o revestimento de cadeiras, principalmente pela sua facilidade de limpeza e o seu baixo custo de produção. No entanto, ele é um material

que possui baixa permeabilidade de vapor de água e ar e que conseqüentemente acaba afetando negativamente o conforto térmico do usuário (Çetin, *et al.* 2016). O contato do corpo com o material sintético durante um período prolongado leva a um desconforto térmico derivado do acúmulo de vapor de água na superfície, responsável pela sensação pegajosa e úmida (Barbu *et al.* 2018).

Figura 8 - Couro ecológico

Descrição

Produto espalmado a base de Cloreto de Polivinila com acabamento Poliuretano configurado em diversas cores.

Composição

• Espalmado a base de Cloreto de Polivinila com acabamento Poliuretano;

Dados Técnicos

- Largura: (m)
- Espessura: (mm)
- Gramatura: (g/m²)

Resultado

Min.1370
1,40 a 1,60
600 a 750

Método

--
NBR14099
NBR14554



Fonte: Mundial Cadeiras, [s.d.]

O uso do tecido poliéster (figura 9) é benéfico pelo seu baixo custo e pela sua fácil reciclagem. Além disso, é um material que possui resistência à abrasão muito boa, boa estabilidade dimensional, alta resistência, fácil manutenção e secagem rápida. Porém, sua baixa absorção de umidade eleva o desconforto térmico dos usuários em dias mais quentes (Barbu *et al.* 2018).

Figura 9 - Tecido poliéster

Descrição

Poliéster é uma fibra artificial sintética derivada do petróleo, obtida por processos químicos. É caracterizado por ter uma ótima resistência, baixo encolhimento, secagem rápida, resistente ao abarrotamento e abrasão, além de baixa propagação de chamas.

Composição

- 100% Poliéster

Dados Técnicos

- Largura: (m)
- Gramatura: (g/m²)

Resultado

1,60
280

Método

--
--



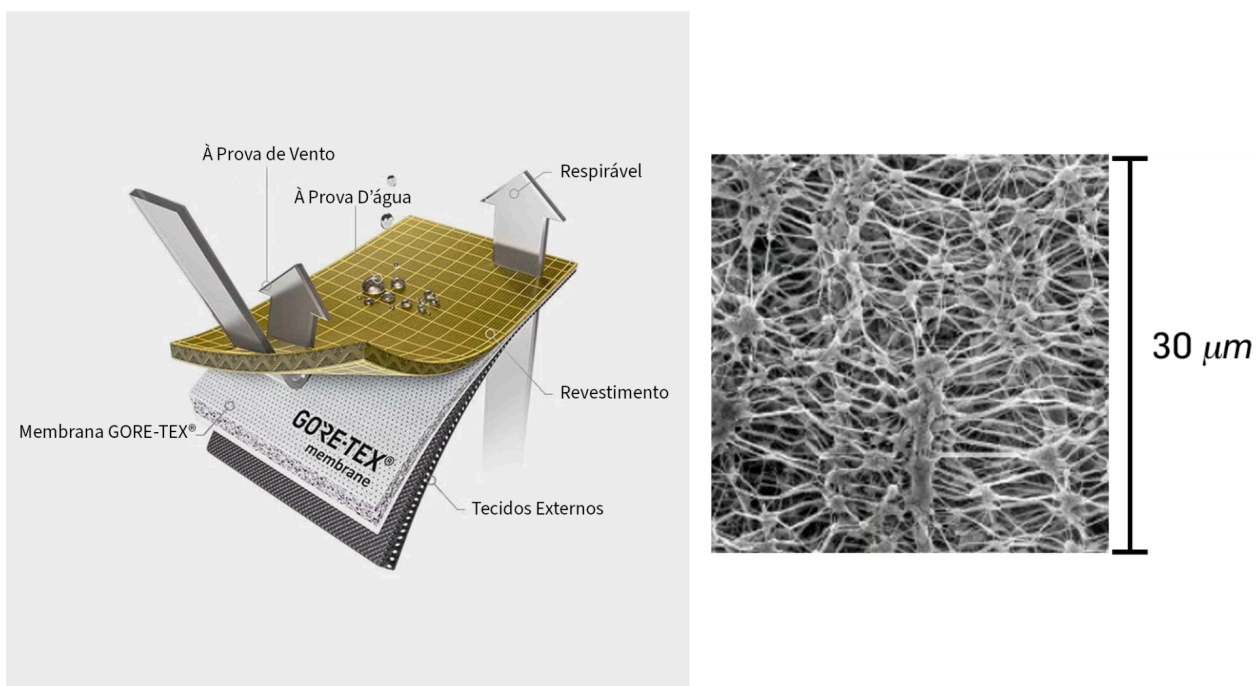
Fonte: Mundial Cadeiras, [s.d.]

2.3.1 Têxteis inteligentes: conceitos e aplicações

O termo “materiais inteligentes” é utilizado para descrever materiais tecnológicos que são capazes de realizar funções predeterminadas em resposta a diferentes estímulos químicos ou físicos submetidos a eles, voltando ao seu estado original após a remoção desses estímulos (Mohamed; Ibrahim e Badr Eldin, 2024). Esses materiais podem ser alterados de forma controlada por estímulos como estresse, temperatura, umidade, pH, campo elétrico ou magnético (Bhatnagar *et al.* 2016)

O Gore-tex® é uma membrana/tecido leve, resistente à água, impermeável, respirável, resistente à abrasão, macio e elástico, que absorve o vapor de água e permite a sua difusão para o ambiente (figura 10). É composto por politetrafluoretileno expandido (ePTFE) e, atualmente, é utilizado em diversas áreas da medicina, eletrônica e vestuário (Yetisen *et al.* 2016).

Figura 10 - Funcionamento da membrana Gore-tex® e Gore-tex® em microscópio



Fonte: Compilado e adaptado pelo autor com base em: Montane, [s.d.] e Ribeiro (2019)

A membrana Gore-tex®, conhecida popularmente como Teflon®, é caracterizada como uma fina camada microporosa, onde cada um de seus poros é 20 mil vezes menor do que uma gotícula de água e 700 vezes maior do que partículas de vapor de água. Dessa forma, as propriedades do material garantem total impermeabilidade ao mesmo tempo que permitem que o excesso de calor e o vapor da transpiração sejam facilmente expelidos (Ribeiro, 2019). Estas características estão resumidas no quadro 1, apresentando suas principais propriedades mecânicas e funcionais.

Quadro 1 - Propriedades da membrana Gore-tex®

Propriedade	Descrição	Unidade de Medida
Impermeabilidade	Boa resistência à infiltração de coluna de água	28.000 mmH ₂ O
Permeabilidade à umidade	Alta taxa de permeabilidade de transmissão ao vapor d'água (WVTR)	>20.000 g/m ² /24h
Tamanho dos poros	Possuem diâmetro aproximado 20.000 vezes menores que uma gota d'água e 700 vezes maiores que as partículas de vapor d'água	0,2 µm (Micrômetro)
Resistência a abrasão	Boa resistência a abrasão	50.000 à 100.000 Revolução ou Ciclo
Resistência térmica	Em uma temperatura ambiente média estabelece boa resistência	Em ± 21,2°C = 0,179 a 0123 m ² ·K/W (metro quadrado kelvin por watt)
Estabilidade térmica	Possui alta estabilidade, mantendo suas propriedades tanto em temperaturas positivas quanto negativas extremas	-253°C e superiores a 176 °C (Celsius)

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em: Masajtis *et al*, 2008; Ribeiro, 2019; Glass, 1998; Bagha, 2019; Bogerd, Brühwiler e Rossi, 2012.¹

A seleção do material para a aplicação como revestimento em cadeiras de escritório influencia diretamente na experiência de utilização do usuário. Entre os parâmetros técnicos que definem as características qualitativas dos materiais, podem ser destacadas a impermeabilidade, a permeabilidade à umidade, a resistência térmica e a estabilidade térmica.

No que se refere aos parâmetros de impermeabilidade, de acordo com os valores de referência relatados por Hunter e Fan (2009), materiais que apresentem valor de resistência à coluna d'água (um dos indicadores de resistência à água) inferior a 1.500 mm não são recomendados para a utilização sob chuva, pois são suscetíveis à penetração de água. Ainda de acordo com os autores, a ISO 811 determina que tecidos com carga hidrostática superior a 1.500 mm são adequados

¹ O quadro 1 foi elaborado a partir de dados técnicos extraídos de estudos científicos revisados por pares, os quais foram adaptados para as unidades de medida vigentes do Sistema Internacional de Unidades (SI) conforme normas brasileiras.

para uso durante chuvas leves, pois são considerados à prova de chuva. Materiais cujo valor de resistência varia entre 10.000 e 15.000 mm são recomendados para condições climáticas mais adversas, e acima de 20.000 mm, são classificados como materiais para condições climáticas extremas (Knížek, Bajzík e Tunáková, 2024).

A depender do desempenho da permeabilidade à umidade, o conforto da peça pode se alterar para bom ou ruim. A boa permeabilidade à umidade faz com que o suor produzido não permaneça na superfície por grandes períodos, mantendo a pele seca e garantindo conforto ao usuário. Baseado em valores do padrão GB/T 12704 de permeabilidade, a permeabilidade da camada respirável em 24 horas abaixo de 5000 g/m²·24h é considerada de baixa respirabilidade, enquanto valores entre 5.000 a 15.000 g/m²/24 h são considerados de boa respirabilidade, e portanto, são recomendados para uso mais ativo e prolongado. Valores acima de 15.000 a 20.000 g/m²/24 h são destinados para condições climáticas mais extremas (ou seja, quanto maior a numeração, melhor será a respirabilidade do tecido) (Chen *et al.* 2024); (Regent, 2019).

Os parâmetros da resistência térmica são determinados pela inter-relação da diferença de temperatura entre as duas faces de um material e o fluxo de calor em determinada área enquanto é exposto durante determinado período de tempo. A resistência térmica determina a propriedade de isolamento térmico de um material têxtil. Quanto maior a resistência térmica, menor será a perda de calor (Mishra, Militky, Venkataraman, 2019).

Já a estabilidade térmica refere-se à capacidade de um material manter as suas propriedades mecânicas e estruturais em uma ampla faixa de temperaturas durante determinado período de tempo (Czerwinski, 2020). Logo, quando o material é submetido a determinada temperatura, sendo ela baixa ou alta, e não pode ser observada reação ou decomposição do material, ele é considerado termicamente estável (Netzsch, 2022).

A partir do exposto, foi realizada uma análise comparativa dos três materiais de revestimento indicados, Gore-Tex®, poliéster e couro ecológico (tabela 1). O intuito é identificar as suas propriedades, realizar uma comparação e entender se o gore-tex pode se tornar um possível material de revestimento de cadeiras de escritório.

Tabela 1: Análise comparativa dos materiais de revestimento da cadeira

Propriedade	Gore-Tex® (material inteligente)	Couro ecológico (sintético)	Poliéster
Impermeabilidade	>28.000 mmH ₂ O	>10.000 mmH ₂ O	<763.0 mmH ₂ O
Resistência a abrasão	50.000 à 100.000 revoluções	25.600 revoluções	30.000 à 35.000 revoluções
Resistência Térmica	Em 21,2°C estabelece média entre: 0,179 e 0,123 m ² ·K/W	Em 20°C estabelece média de 0,0150 m ² ·K/W	Em 20 ± 1°C estabelece média de 0,035 e 0,0428 m ² ·K/W

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em: Tian *et al*, 2022; Thermtest, 2022; Heckes *et al*, 2020; González *et al*, 2024; Kim, 2022; Masajtis *et al*, 2008; Bogerd, Brühwiler e Rossi, 2012; Tehrani-Bagha, 2019

A membrana Gore-tex® amplamente utilizada na aplicação de produtos, inclusive calçados e vestuário técnico é um exemplo de material têxtil que apresenta essas quatro propriedades (Quadro 1). De acordo com Masajtis *et al*, (2008) os sapatos que utilizam tecidos GORE-TEX® são valorizados em todo o mundo porque mantêm os pés secos, bem protegidos e a uma temperatura agradável. Com a membrana GORE-TEX® incorporada, são duráveis à prova de água e altamente respiráveis, oferecendo aos seus utilizadores o máximo conforto climático (figura 11). Os tecidos em conjunto com a membrana também são amplamente utilizados na confecção de roupas esportivas e trajes para trabalho, que incluem: jaquetas, luvas, calças e chapéus, visando a obtenção de máximo desempenho durante as atividades (Balon; Dziadkowiec; Sikora, 2014); (Nocker e Seibert, 2007)

Figura 11 - Tênis Asics Gel-Terrain™ GTX® e Jaqueta, luva e touca The North Face Gore-tex®



Fonte: Compilado pelo autor com base em Droper (SD) e The North Face (SD)

Apesar de possuir grande disseminação e utilização em diversos produtos de várias categorias, o Gore-Tex® possui em sua composição PFAS (ePTFE), que apesar de lhe conferir todas as suas propriedades de impermeabilidade, resistência e resistência térmica, também lhe proporciona uma extraordinária persistência, pois são dificilmente degradados no meio ambiente (Brunn *et al.* 2023). Substâncias perfluoroalquiladas afetam o processo de reciclagem, pois a sua presença em têxteis os classifica no fim de sua vida útil como produtos potencialmente perigosos e não recicláveis (Sharkey; Coggins, 2022).

3 MÉTODO

De acordo com Gil (1999), “método” é o conjunto de procedimentos e técnicas utilizadas que possibilitaram chegar a uma conclusão. Ao modo de que, para ser considerado método científico, faz-se necessário traçar os caminhos utilizados a fim de explicitar os meios que possibilitaram chegar a determinado conhecimento. Sobre o método de pesquisa, podemos afirmar que:

“Pesquisa, no sentido mais amplo, é um conjunto de atividades orientadas para a busca de um determinado conhecimento. A fim de merecer o qualificativo de científica, a pesquisa deve ser feita de modo sistematizado, utilizando para isto método próprio e técnicas específicas e procurando um conhecimento que se refira à realidade empírica. Os resultados, assim obtidos, devem ser apresentados de forma peculiar. A maneira que a ciência tem para obter conhecimento é a pesquisa”. (Rudio, 2007).

Ainda conforme o autor, o que distingue a pesquisa científica de outras modalidades de realizar investigação, é o seu método, as técnicas aplicadas e a orientação para a realidade empírica, bem como a sua forma de divulgação dos conhecimentos adquiridos durante este processo.

Para condução e desenvolvimento deste trabalho em design, utilizou-se um método de pesquisa mista, empregando abordagens tanto qualitativas quanto quantitativas, elaborado pelo autor para o desenvolvimento de estudos teóricos no âmbito do design. A utilização de métodos de pesquisa mista, que envolvem a coleta de dados qualitativos e quantitativos, integra formas distintas de buscar e reunir os dados, partindo de pressupostos filosóficos, subjetivos ao usuário e referenciais teóricos. A concepção desta forma de investigação, composta pela combinação dos dois tipos de abordagens, oferece uma compreensão muito mais completa do problema de pesquisa do que quando utilizada somente uma das abordagens isoladamente. (Creswell, 2009)

Esse método foi definido como um processo de pesquisa estruturado e sequencial em quatro etapas, integrando uma abordagem teórica a uma investigação prática. Desdobra-se a partir da identificação de um problema e da designação de uma possível solução para resolvê-lo. O objetivo consiste em uma compilação e sintetização dos achados disponíveis na literatura e uma posterior confrontação com a percepção do usuário a fim de responder à questão de design levantada (figura 12).

Figura 12 - Fases da metodologia de pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor

Portanto, o método segue uma linha de processo onde há uma sequência linear de quatro etapas, sendo elas: revisão da literatura, análise da literatura, percepção do usuário e conclusão.

A etapa 1, revisão da literatura, consiste na identificação de um problema e uma posterior definição de um ou mais objetos de estudo (material, produto ou processo de design) que se acredita solucionar o problema. Posteriormente, deve-se realizar uma busca sistemática com base no método de (Kitchenham, 2004), o intuito é coletar o maior número de informações acerca do tema e correlatos, portanto, é importante haver uma análise cuidadosa. Nesta fase, é muito importante compilar estudos sobre o tema sem censuras, afinal, dados correlatos são importantes e podem auxiliar a corroborar ou refutar as ideias nas etapas posteriores. Recomenda-se ainda a definição de objetivos específicos que orientem a coleta dos dados tanto de forma quantitativa quanto qualitativa.

Na etapa 2, análise da literatura, os estudos devem ser examinados por meio de procedimentos. Inicialmente, pode-se realizar uma análise qualitativa de categorização temática para mapear as relações mais relevantes. O pesquisador deve realizar uma leitura exploratória dos estudos selecionados, registrando os conceitos e abordagens. Posteriormente, deve estabelecer categorias que

representem as dimensões relevantes para o estudo, como as vantagens, limitações, contextos de aplicação e os fundamentos teóricos. Por conseguinte, realiza-se uma análise quantitativa para identificar e quantificar as ocorrências e as associações entre as variáveis do tema por meio do teste Qui-Quadrado proposto por (Tabachnick; Fidell, 2013). Também podem ser realizadas associações relativas às publicações, como as datas de publicação e países onde há mais ocorrência de estudos, a fim de identificar as demandas. A realização de análises comparativas relacionadas ao tema também é muito importante para determinar os valores e deficiências de cada uma das variáveis (ex: material A × B × C) e poder estabelecer melhorias a serem efetuadas.

A etapa 3, percepção do usuário, consiste na coleta de dados com o público-alvo, portanto deve-se elaborar e aplicar um questionário direcionado a algum grupo de pessoas representativo do público-alvo em alguma região geográfica específica (cidade, estado, país, entre outros). Dependendo do problema, é possível incluir perguntas que avaliem questões sobre as propriedades, a intenção de compra e também a aceitação desse grupo específico. Através da utilização de itens de escala *Likert*, é possível realizar mensuração de caráter quantitativo e questões abertas, múltipla escolha e caixas de seleção para a coleta de percepções qualitativas.

A etapa 4, resultados, consiste em integrar e discutir as descobertas teóricas e práticas, desta forma, é possível verificar as divergências e convergências entre as abordagens, avaliar a viabilidade de aplicação e desenvolvimento de produtos no contexto mercadológico, considerando aspectos técnicos e as percepções quanto à importância de determinados atributos relatados pelos usuários. Deve-se ainda, a partir disso, apresentar recomendações de aprimoramentos do produto relacionado ao material utilizado ou ao tipo de processo de produção, contribuindo para o avanço de pesquisas na área do Design ao apresentar orientações para os próximos passos de pesquisa e desenvolvimento.

Este capítulo apresenta os procedimentos realizados para a construção do portfólio de estudos utilizando o método de revisão sistemática proposto por Kitchenham (2004). A revisão sistemática da literatura encontrou 58 artigos que forneceram evidências para o desenvolvimento do capítulo anterior (capítulo 2). Além disso, esta seção também detalha os procedimentos realizados para analisar

os dados e identificar a associação entre os parâmetros do material inteligente e os benefícios percebidos pelos usuários de cadeiras de escritórios.

3.1 Revisão sistemática da literatura

Uma revisão sistemática da literatura baseia-se em uma abrangente busca estruturada e imparcial sobre determinado tema, tendo como objetivo reunir e analisar de forma criteriosa os achados obtidos. (Kitchenham, 2004)

Sua necessidade surge da demanda de reunir e sintetizar todas as informações obtidas sobre determinado tema, visando obter uma conclusão mais generalista e robusta do que as obtidas em estudos individuais, ou ainda, para servir como base no desenvolvimento de novos estudos científicos. (Kitchenham, 2004)

Para identificar os estudos primários sobre o tema, como estratégia de busca foram estipuladas a definição de palavras-chave e a definição das bases de dados para a realização das buscas. As primeiras buscas se iniciaram em agosto de 2024, e foram definidos três eixos temáticos para a definição das palavras-chave. No primeiro eixo temático com o termo “Gore-Tex®”, foram utilizadas as palavras-chave “product design”, “mechanical properties” e “cloth”. No segundo eixo temático com o termo “conforto”, foram utilizadas as palavras-chave “comfort”, “thermal comfort”, “user”, “productivity”. No terceiro eixo temático com o termo “cadeira”, foram utilizadas as palavras-chave “chair” e “office chair”. Posteriormente, foram realizadas combinações entre os eixos temáticos e as palavras-chave para busca em bases de dados acadêmicas como Scielo, Google Acadêmico, periódicos Capes e repositórios institucionais em bases teóricas como IOPscience, Elsevier, ScienceDirect, ResearchGate e Taylor & Francis Group (Quadro 2). O retorno obtido com todas as buscas foi de 218.658 resultados. No entanto, é importante salientar que, apesar da grande quantidade de estudos obtidos, quando se pesquisa pelo termo “Gore-Tex®” isoladamente, obtém-se, na sua grande maioria, artigos médicos de temáticas diversas. Após a análise dos títulos e resumos, foram selecionados 58 artigos que foram considerados mais relevantes para a elaboração deste trabalho. Os critérios de inclusão foram: estudos publicados nos últimos 35 anos, que possuem revisão por pares, e trabalhos que apresentam os temas de forma aplicada. Foram excluídos estudos que não tinham o conteúdo acessível de forma completa e que estavam em língua diferente de português ou inglês.

Quadro 2 - Condução da pesquisa

	Eixos Temáticos		Combinações	Bases de Dados
	Materiais	Usuário		
Palavras-chave	GORE-TEX Product Design Mechanical - Properties Cloth	Thermal - Comfort Comfort User Productivity Chair Office Chair	"Gore-tex" AND "cloth" "comfort" AND "thermal AND "user" AND "chair" "comfort" AND "thermal" AND "office chair" "thermal comfort" AND "productivity" AND 'seat'	Scielo Capes Google acadêmico

Fonte: Elaborado pelo autor

3.2 Análise da literatura

Considerando o contexto deste trabalho, a aplicação da membrana Gore-tex® em uma cadeira para trabalho visa reduzir o desconforto térmico do usuário, baseando-se em estudos que mostram a capacidade do material como um potencial material alternativo aos atualmente utilizados em cadeiras de trabalho.

Nesta fase, portanto, foram realizadas pesquisas bibliográficas para identificar como a falta de conforto térmico afeta a produtividade dos usuários e como os conceitos subjetivos e objetivos de conforto classificam esses atributos.

Por intermédio de pesquisa indireta, dados secundários, foram analisadas as propriedades de alguns materiais têxteis inteligentes e suas aplicações para a comprovação da escolha do material em relação a outros materiais concorrentes.

Realizou-se uma análise comparativa de produto, onde foram apresentados produtos existentes indicando suas deficiências e valores, para estabelecer as melhorias a serem efetuadas.

Nesta fase, também foram realizadas análises de associação. Por meio do teste estatístico de Qui-Quadrado, um teste que determina se há associações entre as variáveis categóricas (Tabachnick; Fidell, 2013). As variáveis categóricas analisadas sobre a frequência de citações na literatura estão relacionadas aos três tipos de parâmetros (conforto térmico, durabilidade e impermeabilidade), aos dois tipos de percepção do usuário (produtividade e intenção de uso) e aos três tipos de

materiais têxteis (inteligente, couro ecológico e poliéster). O teste Qui-Quadrado é usado para verificar a hipótese de que as frequências sejam significativas (Tabachnick; Fidell, 2013). As associações significativas são aquelas com um valor de resíduo ajustado maior que $|1,64|$ para $\alpha = 0,1$; onde α é o nível de significância para um intervalo de confiança $(1 - \alpha)$.

3.3 Percepção do usuário

A terceira fase da metodologia se deriva naturalmente dos resultados da fase anterior, onde foi executada a análise dos dados da literatura.

Com base nas análises permitidas pela revisão da literatura, iniciou-se o processo de criação de um questionário com o objetivo de analisar a percepção do usuário quanto à aplicação de materiais têxteis inteligentes em cadeiras de escritório. A coleta de dados foi realizada no período do dia 01 de julho de 2025 a 10 de julho de 2025, por meio do questionário *online* (disponível em <https://forms.gle/Tex5W2Zg3pEmvTud8>). O questionário foi enviado para os potenciais usuários de cadeira de escritório por meio de aplicativo de mensagens, WhatsApp®, por e-mail institucional e divulgado nas redes sociais, Instagram® e LinkedIn®.

O questionário é dividido em nove seções dentro de três partes: apresentação do questionário (seções 1 e 2), perfil do usuário e características da cadeira (seções 3 e 4) e a percepção do usuário quanto aos parâmetros de revestimento e intenção de uso (seções 5 a 9).

A primeira parte do questionário é constituída por uma breve descrição sobre o intuito da pesquisa em conjunto com uma breve explicação do tema (seção 1), e logo em seguida (seção 2), é apresentado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

A segunda parte do questionário apresenta questões sociodemográficas que identificam o perfil do respondente, mantendo cada respondente anônimo, ou seja, não foram realizadas perguntas que pudessem identificar o respondente. Foram realizadas perguntas sobre idade, local onde reside (cidade/estado), para qual fim utiliza cadeira com estofado e por qual tempo médio faz uso desta cadeira (seção 3). Também foram realizadas perguntas a fim de identificar as características da cadeira do respondente, como o tipo de revestimento utilizado na cadeira e se a

cadeira possui algum material inteligente no revestimento (ex: tecidos respiráveis, tela, gel...) (seção 4). Nesta parte foram utilizadas perguntas que possuíam apenas métodos de resposta do tipo: resposta curta (perguntas individuais), caixa de seleção (possibilidade de mais de uma resposta para a pergunta) e múltipla escolha (onde é possível apenas uma resposta por pergunta).

A terceira parte é composta por 15 perguntas com escala do tipo *Likert*, com o objetivo de identificar, por meio da análise subjetiva das respostas de cada um dos respondentes, de que forma a percepção dos usuários pode corroborar com a literatura. A escala tipo *Likert* utilizada para identificar as percepções individuais dos participantes foi de 1 a 5, sendo 1 - discordo totalmente, 2 - discordo parcialmente, 3 - não concordo nem discordo, 4 - concordo parcialmente e 5 - concordo totalmente.

As perguntas foram elaboradas com base na análise do portfólio de estudos, considerando os aspectos julgados mais pertinentes à validação prática. Esses aspectos foram organizados em cinco eixos temáticos:

- Conforto térmico percebido (seção 5): aborda a percepção do calor excessivo no assento ou encosto, se o usuário percebe acúmulo de suor durante a execução de suas atividades e se o ambiente em que ele utiliza a cadeira é termicamente estável (Dias, 2013), (Hekkert e Schifferstein, 2008), (O'neal e Bishop, 2009) e (Barbu *et al.* 2018);
- Efeitos percebidos na produtividade (seção 6): questiona como o conforto térmico influencia a execução de tarefas, como o conforto térmico influencia positivamente a produtividade e se o conforto térmico melhora a rotina de atividades (Costa *et al.* 2011) e (Siyuan *et al.* 2020);
- Resistência do revestimento (seção 7): avalia se, após um período de uso constante, há desgaste no revestimento, se o desgaste gera desconforto e se o desgaste afeta a sensação de durabilidade ou qualidade da cadeira (Masajtis *et al.* 2008) e (Ribeiro, 2019);
- Impermeabilidade do tecido (seção 8): considera a probabilidade da cadeira entrar em contato com líquidos, a probabilidade de absorção

de líquidos pela cadeira e a dificuldade de limpar a cadeira (Knížek, Bajzík e Tunáková, 2024), (Çetin, *et al.* 2016) e (RTS, 2020);

- Intenção de uso (seção 9): Investiga a disposição do usuário de pagar um valor maior em uma cadeira, em comparação com a que já possui, considerando a presença de revestimento que proporcione um maior conforto térmico e facilidade de limpeza (impermeável), além de analisar se a comprovação de um revestimento mais resistente aumentaria a confiança para realizar a compra (Knížek, Bajzík e Tunáková, 2024), (Dias, 2013) e (Masajtis *et al.* 2008).

Posteriormente, nesta fase também foram realizadas análises de associação por meio do teste estatístico Qui-Quadrado proposto por Tabachnick; Fidell, (2013) entre os parâmetros do material inteligente (Gore-Tex®) como revestimento das cadeiras de escritório e a percepção de seus usuários e a análise das respostas dos participantes.

Para entender como o material em cadeiras influencia a percepção do usuário, foram realizadas análises de associação e análise das respostas do questionário. As análises possibilitaram o prosseguimento do trabalho

3.4 Resultados

A última fase consiste na união de todos os dados obtidos, e neste trabalho apresenta-se como discussão dos resultados, apontando um direcionamento para a possibilidade de aplicação do material têxtil inteligente em revestimento de cadeiras de escritório, confirmando as hipóteses elencadas no capítulo 1 deste trabalho.

Por conseguinte, a apresentação de recomendações para o avanço da aplicação de materiais tecnológicos no âmbito do design, assim como sugestões para trabalhos futuros.

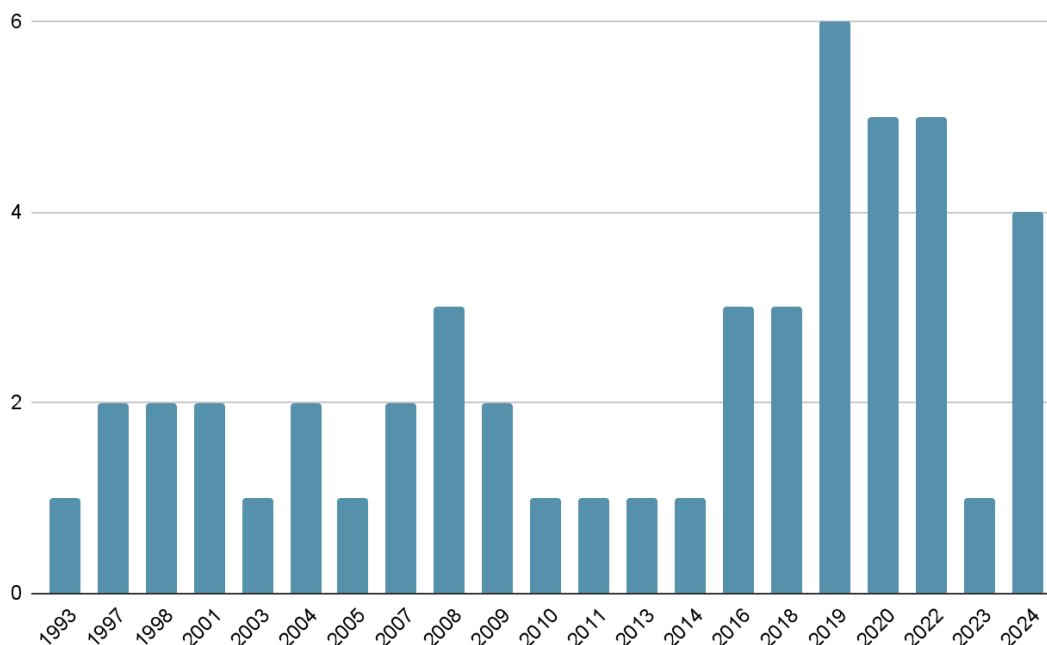
4. ANÁLISE DE RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentadas as análises e discussão dos resultados obtidos pela revisão sistemática da literatura e do questionário, seguidos de sua respectiva análise e discussão. A correlação entre os dados qualitativos e quantitativos propõe-se a compreender como os materiais têxteis utilizados no revestimento de cadeiras de escritório influenciam a percepção dos usuários.

4.1 Análise bibliométrica

O portfólio de estudos é composto por 58 artigos, dos quais 9 são livros ou capítulos com recortes sobre o tema, 36 artigos científicos e 13 sites institucionais ou comerciais (Figura 12). Analisando com base nos anos em que foram publicados os estudos, é possível observar uma distribuição que evidencia a crescente atenção acadêmica voltada ao tema. O artigo mais antigo inserido no portfólio data de 1993 e aborda a inter-relação entre o conforto térmico e a produtividade, demonstrando como a falta de conforto afeta os níveis de concentração e compromete a capacidade de exercer funções de forma eficiente (Parsons, 1993). Posteriormente ao ano de 1993, foram realizadas publicações de forma intermitente até 2024 (ano em que foram realizadas a grande maioria das buscas), sendo que cerca de 55% das publicações foram realizadas após o ano de 2015, sendo 2019 o ano com a maior quantidade registrada. Com o exponencial crescimento do setor de móveis para escritório no Brasil (Mordor Intelligence, 2023) e também com o aumento da preocupação dos pesquisadores em relação ao conforto dos usuários e à melhoria na realização de suas atividades (Siyuan *et al.* 2020), é possível perceber um vislumbre de crescimento no número de estudos para os próximos anos.

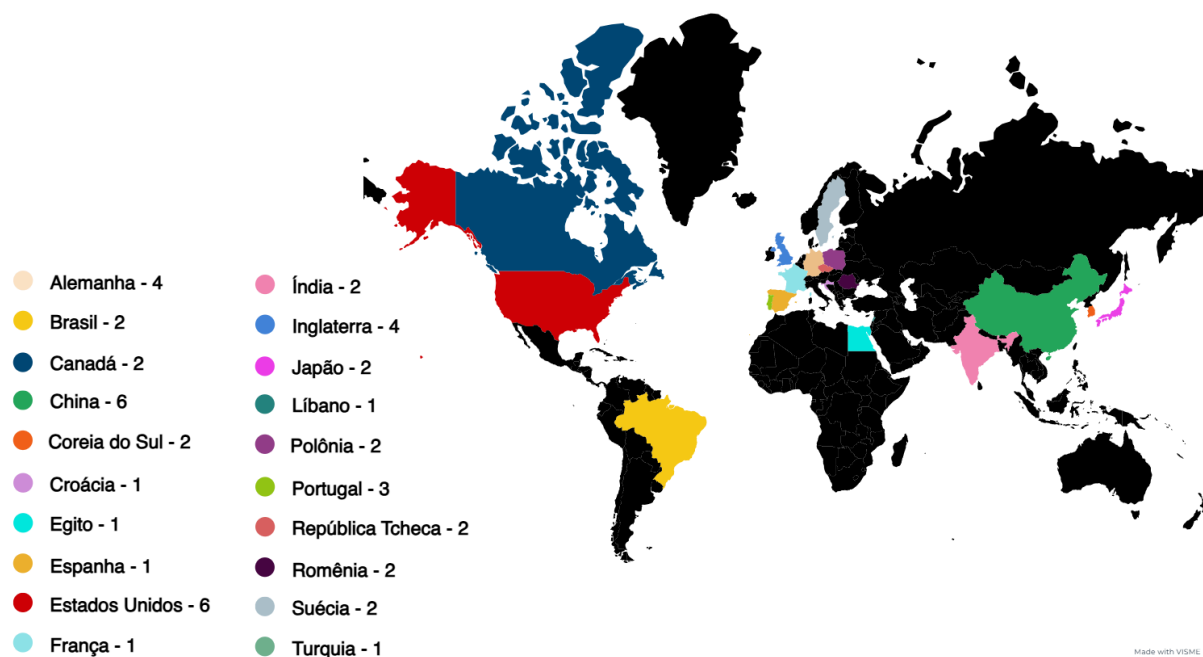
Figura 13 - Frequência de artigos selecionados em anos de publicação



Fonte: Elaborado pelo autor

A partir da análise do portfólio, também foram obtidos resultados quanto à localização das instituições dos pesquisadores (Figura 13). Logo, é possível observar uma distribuição das instituições entre 20 países, revelando uma predominância de publicações originadas desses países, como a China (6 artigos), onde se destacam estudos como os de Hunter e Fan, (2009) e Chen *et al*, (2024), que realizam análises sobre tecidos e as suas propriedades de impermeabilidade e resistência à umidade. Outro país que se destaca é os Estados Unidos, que também possui 6 artigos, e dentre eles, registram-se no portfólio, estudos que abordam como o conforto térmico possui caráter subjetivo e depende da percepção do usuário para ser identificado (Hekkert e Schifferstein, 2008). A Inglaterra também possui uma quantidade relevante de estudos (4 artigos), e é possível ressaltar o estudo de Shahzad *et al*, (2020), que relata a deficiência de estudos voltados para a análise de como os tecidos aplicados a cadeiras podem proporcionar maior conforto térmico. Na Alemanha (4 artigos), dentre um dos artigos do portfólio, o estudo criou um protótipo de uma cadeira que adapta a temperatura do revestimento por meio de eletricidade de acordo com a temperatura do ambiente (Hoffmann e Boudier, 2016).

Figura 14 - Quantidade de estudos por país



Fonte: Elaborado pelo autor

4.2 Análise de associação entre os parâmetros do material têxtil inteligente em revestimentos de cadeira de escritório e a percepção de seus usuários

Para realizar a análise qualitativa de associação entre os parâmetros de percepção do usuário e materiais de revestimento foram selecionados 37 artigos dentro do portfólio de estudos (Quadro 4).

Quadro 4 - Artigos selecionados do portfólio

Código	Autores	Título	Ano de publicação
1	Sabir	<i>High-Performance Apparel Materials, Development, and Applications</i>	2018
2	Yetisen <i>et al</i>	<i>Nanotechnology in Textiles</i>	2016
3	Dias	Avaliação da percepção da influência do conforto térmico na produtividade	2013
4	Shahzad	<i>Analysis of the Thermal Comfort and Energy Performance of a Thermal Chair for Open Plan Office</i>	2020
5	Guimarães <i>et al</i>	Que "qualidades" de um produto interferem na percepção de conforto? Conforto percebido de	2003

		assentos de trabalho.	
6	Löbach	Design industrial, Bases para a configuração dos produtos industriais	2001
7	Mohamed; Ibrahim e Badr Eldin	<i>Recent Developments in Space Suits Textiles Using Smart Materials</i>	2024
8	Kang	<i>A new era of smart textiles has arisen</i>	2010
9	Chen <i>et al</i>	<i>Comfort Evaluation and Application of Office Chair Based on FAHP</i>	2020
10	Zhang <i>et al</i>	<i>Comfort Prediction of Office Chair Surface Material Based on the ISSA-LSSVM</i>	2022
11	Kroemer; Grandjean	<i>Fitting the task to the human : a textbook of occupational ergonomics</i>	1997
12	Ribeiro	Impermeáveis	2018
13	Masajtis <i>et al</i>	<i>Endurance Tests for Exacting Demands: How Gore retains its competitive edge and the quality of its GORE-TEX® duty shoes</i>	2009
14	Parsons	<i>Human Thermal Environments</i>	1993
15	Van Der Linden; Kunzler	A SELEÇÃO DE MATERIAIS E O CONFORTO PERCEBIDO EM PRODUTOS: investigação da percepção relativa a três materiais utilizados em cadeiras-altas de trabalho	2001
16	Costa <i>et al</i>	<i>Hot Thermal Environment and its impact in productivity and accidents.</i>	2011
17	Onga; Nobe; Kogawa	<i>Time Series Analysis of Cool Chair Operating Conditions</i>	2007 a
18	Onga; Nobe; Kogawa	<i>Practical Investigation of Cool Chair in Warm Offices</i>	2007 b
19	Hoffmann; Boudier	<i>A new approach to provide thermal comfort in office buildings – a field study with heated and cooled chairs</i>	2016
20	Helander; Zhang	<i>Field studies of comfort and discomfort in sitting</i>	1997
21	Çetin <i>et al</i>	<i>SEATING COMFORT SATISFACTION LEVEL OF OFFICE WORKERS AND THEIR EXPECTATIONS FROM AN OFFICE CHAIR</i>	2019
22	Bhatnagar <i>et al</i>	<i>SMART MATERIALS-A REVIEW</i>	2016
23	Nocker; Seibert	<i>Firefighter garments with non-textile insulation</i>	2005
24	Balon, Dziadkowiec, Sikora	<i>COMMODITY SCIENCE IN RESEARCH AND PRACTICE CONSUMER PROTECTION AND SATISFACTION</i>	2014

25	Glass	<i>Cryogenic mechanical properties of Gore-Tex® fabric</i>	1998
26	Tehrani-Bhaga	<i>Waterproof breathable layers – A review</i>	2019
27	Regent	<i>Analysis of breathability and waterproofness of workwear for protection against rain</i>	2019
28	Mishra; Militk; Venkataraman	<i>Nanoporous materials</i>	2019
29	Hekkert; Schifferstein	<i>Product Experience</i>	2008
30	Barbu <i>et al</i>	<i>A Comparative Study on the Comfort and Safety of the Seat Cover Fabrics</i>	2018
31	Hunter; Fan	<i>Waterproofing and breathability of fabrics and garments</i>	2009
32	Knížek, Bajzík e Tunáková	<i>Water-resistant and vapor-permeable textile laminates containing nanofiber membrane as footwear lining</i>	2024
33	Thermtest	<i>Thermal Resistance & Thermal Conductivity of Textiles</i>	2022
34	Tian <i>et al</i>	<i>Research on the Preparation and Application of Synthetic Leather from Coffee Grounds for Sustainable Development</i>	2022
35	Heckes <i>et al</i>	<i>Synthetic leather and method for manufacturing synthetic leather</i>	2020
36	González <i>et al</i>	<i>Design and characterization of dynamic textiles with optimized ergonomic comfort for automotive seat upholstery</i>	2024
37	Kim	<i>Water Repellency/Proof/Vapor Permeability Characteristics of Coated and Laminated Breathable Fabrics for Outdoor Clothing</i>	2022

Fonte: Elaborado pelo autor

Esses estudos foram selecionados com base na sua relevância dentro dos eixos temáticos definidos (Quadro 5). A Literatura indica que a percepção do usuário, como a produtividade e intenção de uso, podem ser influenciados por alguns parâmetros do material têxtil inteligente, conforto térmico, durabilidade e impermeabilidade (Hekkert e Schifferstein, 2008), (Siyuan *et al.* 2020). Os parâmetros do material de revestimento de uma cadeira de escritório possuem medidas diferentes dependendo do tipo de material, tornando-os fatores de influência na percepção do usuário (Van Der Linden e Kunzler, 2001), (Çetin, *et al.* 2019).

Quadro 5 - Análise de relevância de estudos dentro do portfólio

Parâmetros	Percepção do usuário		Tipos de materiais têxteis		
	Produtividade	Intenção de uso	Têxtil inteligente (Gore-Tex®)	Couro ecológico (sintético)	Tecido poliéster
Conforto térmico	[3] [4] [9] [11] [14] [15] [16] [17] [18] [29]	[5] [9] [10] [15] [17] [18] [19] [20] [21] [29] [30]	[1] [2] [7] [8] [12] [13] [22] [23] [24] [26] [27] [28] [31] [32]	[15] [30] [33]	[4] [24] [30] [36]
Resistência/Durabilidade		[7] [12] [13]	[13] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [31] [32]	[15] [30] [34]	[1] [26] [27] [30] [36]
Impermeabilidade		[7] [13] [15]	[1] [2] [7] [8] [12] [13] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [31] [32]	[5] [7] [27] [35]	[2] [37]

Fonte: Elaborado pelo autor

Após a análise da tabela, é possível observar que a maior quantidade de artigos relevantes por eixo temático foi encontrada em têxteis inteligentes (Gore-Tex®), nos três parâmetros dos materiais. A discrepância entre este material têxtil e os outros analisados era prevista, dado a temática do trabalho dar preferência maior pela busca de têxteis inteligentes (Sabir, 2018); (Masajtis *et al.* 2008).

As percepções dos usuários ligadas à produtividade e intenção de uso também obtiveram grande quantidade de artigos com relevância textual dentro dos escopos. Essas temáticas foram consideradas extremamente importantes durante a execução deste trabalho, e ajudaram a embasar o projeto de pesquisa (Dias, 2013), (Parsons, 1993) e (Kroemer e Grandjean, 1997).

Os parâmetros de resistência/durabilidade e impermeabilidade interligados à percepção do usuário de produtividade não obtiveram quantidade relevante de artigos que fizessem menção ou tratassem desses aspectos. Provavelmente, estudos mais aprofundados relacionados ao tema podem identificar e relacionar tais parâmetros para um maior embasamento teórico relacionado a como esses fatores influenciam os usuários.

Esta seção do trabalho busca identificar a presença de associação entre cada um dos parâmetros do material de revestimento da cadeira inteligente com seus fatores de influência para a percepção do usuário, produtividade e intenção de uso; e os tipos de materiais. Para a realização da análise de associação, utilizou-se os 37 artigos do portfólio de estudos. Foram realizados testes estatísticos para verificar se os diferentes parâmetros do material de revestimento da cadeira de escritório estão associados às categorias de percepção do usuário sobre os tipos de materiais existentes. Desta forma, busca-se identificar se a frequência de menções da literatura sobre características dos parâmetros do material de revestimento da cadeira inteligente com seus fatores de influência para a percepção do usuário e os tipos de materiais.

A análise de associação entre os parâmetros do material de revestimento da cadeira de escritório, os tipos de percepção do usuário e os tipos de materiais têxteis têm seus resultados apresentados na Tabela 2. A partir da análise, pode-se extrair que, dentre os tipos de materiais têxteis, quando relacionados ao parâmetro de resistência/durabilidade, apenas o tecido poliéster apresentou associação significativa, o que corrobora as afirmações de que ele é um material que possui alta resistência à abrasão e resiste a cerca de 30.000 a 35.000 revoluções até a quebra, de acordo com os testes martindale (González *et al.* 2024) e (Barbu *et al.* 2018).

Tabela 2 - Análise de associação entre os parâmetros do material de revestimento da cadeira de escritório, os tipos de percepção do usuário e os tipos de materiais têxteis

Parâmetros do revestimento	Percepção do usuário		Tipos de materiais têxteis		
	Produtividade	Intenção de uso	Inteligente (Gore-Tex®)	Couro ecológico (sintético)	Tecido poliéster
Conforto térmico	10 (5,48)*	11 (2,21)*	14 (2,5)*	3 (2,02)*	4 (1,40)
Resistência/Durabilidade	0 (3,70)*	3 (1,34)	10 (0,56)	3 (0,84)	5 (3,34)*
Impermeabilidade	0 (3,87)*	3 (1,72)*	14 (2,85)*	4 (1,92)*	2 (1,30)

*Significante a 90% de confiança ($\alpha = 10\%$).

Fonte: Elaborado pelo autor

Embora, existam estudos que afirmam que o tecido Gore-Tex® também possui alta resistência à abrasão, sendo até maior que a maioria dos tecidos utilizados como revestimento, além de suportar até a quebra quando submetido ao teste martindale, uma maior quantidade de revoluções (100.000) (Yetisen *et al.* 2016); (Ribeiro, 2019) e (Masajtis *et al.* 2008).

É possível observar também que, dentre todos os parâmetros de percepção do usuário e também dos tipos de materiais têxteis, o único que não é apontado como significativo na tabela relacionada ao parâmetro de impermeabilidade é o tecido poliéster, que apesar de possuir baixa absorção de umidade, ele também possui baixa resistência à pressão hidrostática (<763.0 mmH₂O), o que o torna suscetível em caso de um possível derramamento, altamente permeável a líquidos (Barbu *et al.*, 2018); (Kim, 2022) e (Knížek, Bajzík e Tunáková, 2024).

Outra análise possível é relacionada ao quanto a percepção do usuário associada à produtividade é alterada pelos parâmetros dos revestimentos. Conforme as associações significativas da tabela, ela é a única que compreende os três parâmetros (conforto térmico, resistência/durabilidade e impermeabilidade), porém há divergência e só é possível corroborar o parâmetro de conforto térmico, visto que a sua ausência promove redução na produtividade humana e as consequências da exposição a temperaturas que oscilam muito e divergem da temperatura média ocasionam alterações de humor, aumento da perda de concentração e precisão nas tarefas (Parsons, 1993); (Kroemer e Grandjean, 1997) e (Costa *et al.* 2011). Os parâmetros de produtividade relacionados aos parâmetros de

resistência/durabilidade e impermeabilidade, apesar de estarem na tabela com grau de significância, quando comparados em conjunto com o portfólio de artigos, é possível verificar que não há considerável quantidade de referências para embasamento teórico (0 correspondências).

4.3 Análise do questionário

Esta análise foi o instrumento de pesquisa e validação da temática, usado para coletar os dados referentes às percepções dos usuários e confrontar com os dados teóricos obtidos através da análise da literatura.

4.3.1 Descritivo da amostra

A região Sul do Brasil se destaca na adoção do *home office*, com uma alta concentração de trabalhadores nessa condição. A região concentra 25,7% desses profissionais no Brasil; em Santa Catarina mais de 378 mil pessoas trabalham em regime de *home office* (ND+, 2022). Diante da contextualização do ambiente dos trabalhadores atualmente, esta pesquisa priorizou a coleta de dados no estado de Santa Catarina.

A descrição demográfica da amostra é apresentada na Tabela 3. Com base nos dados do último censo brasileiro das regiões sudeste e sul do Brasil (IBGE, 2022), a amostra apresenta algumas limitações comparadas à população. A semelhança entre a amostra utilizada e os potenciais usuários de cadeiras de escritório em idade e região, permite uma visão geral da percepção do uso da cadeira de escritório na população alvo da pesquisa, habitantes de Santa Catarina. A amostra obtida durante o período de coleta de dados apresenta um tamanho N= 33 respondentes. Esse tamanho de amostra é considerado razoavelmente grande para realizar inferências estatísticas, como o teste de hipótese Qui Quadrado utilizado neste trabalho (Montgomery; Runger, 2003).

Tabela 3 - Resumo dos dados demográficos da amostra

Dados demográficos	Amostra		Censo (IBGE, 2022)	
	N	%	% (SC)	% (Florianópolis)
Idade				
18 a 34 anos	18	54,55	46,28	45,78
35 a 60 anos	15	45,45	53,72	54,22
Região		%	%	%
Capital	27	81,81	7,06	-
Outras	6	18,19	92,94	-

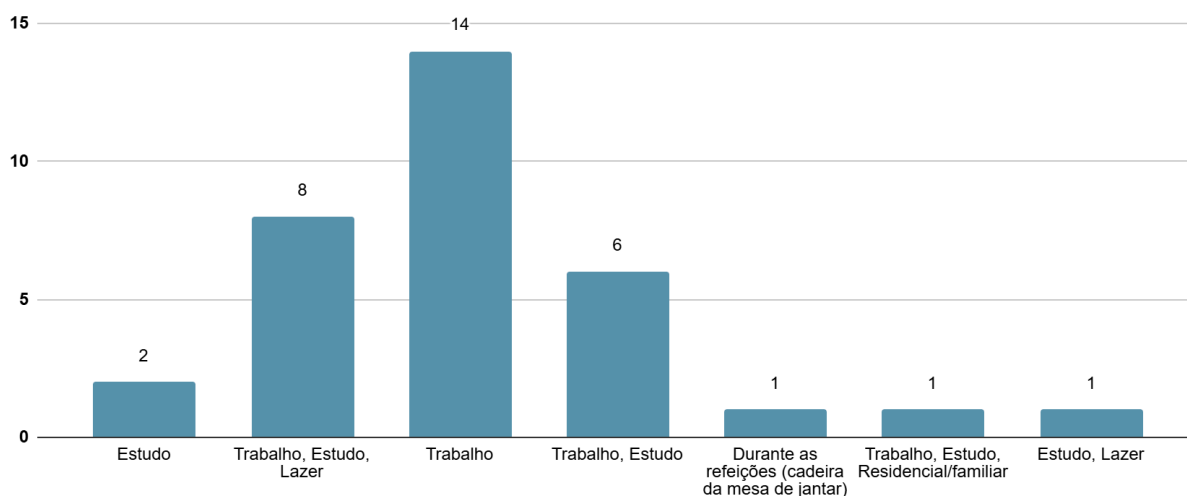
Fonte: Elaborado pelo autor

4.3.2 Análise das respostas

A seção 3 do questionário teve como objetivo identificar o perfil sociodemográfico e questões pessoais relacionadas ao uso de cadeiras estofadas para a realização de suas atividades. A faixa etária em que houve maior quantidade de respostas foi de 18 a 34 anos, o que representa uma porcentagem 8,3% maior do que os dados registrados para a faixa etária no estado de Santa Catarina, enquanto que a faixa de 35 a 60 anos apresenta 8,3% menor do que os dados registrados (IBGE, 2022). Isso indica que, apesar do estado de Santa Catarina apresentar um percentual de grupo de idade maior na faixa de 35 a 60 anos, a faixa etária onde é mais comumente realizado o trabalho remoto ou são utilizadas cadeiras durante o trabalho reside entre 18 a 34 anos (tabela 3).

Com base na análise das atividades realizadas com mais frequência nas cadeiras de escritório, é possível verificar que o uso para fins de trabalho é o mais prevalente entre os tipos de utilização de acordo com os respondentes. Conforme a figura 14, a categoria “trabalho” individualmente é a que obteve o maior número de respostas (14 respostas), seguida de “trabalho, estudo e lazer” (8 respostas) e “trabalho e estudo” (6 respostas), as demais categorias apresentaram uma menor frequência. Logo, os dados corroboram o perfil do público-alvo da pesquisa: pessoas que utilizam cadeiras de escritório durante longos períodos de tempo e em diferentes períodos do dia, principalmente nos contextos de trabalho e estudo, o que intensifica a relevância da realização de pesquisas acerca de novos materiais de revestimento (Mordor Intelligence, 2023) e (Shahzad *et al.* 2020).

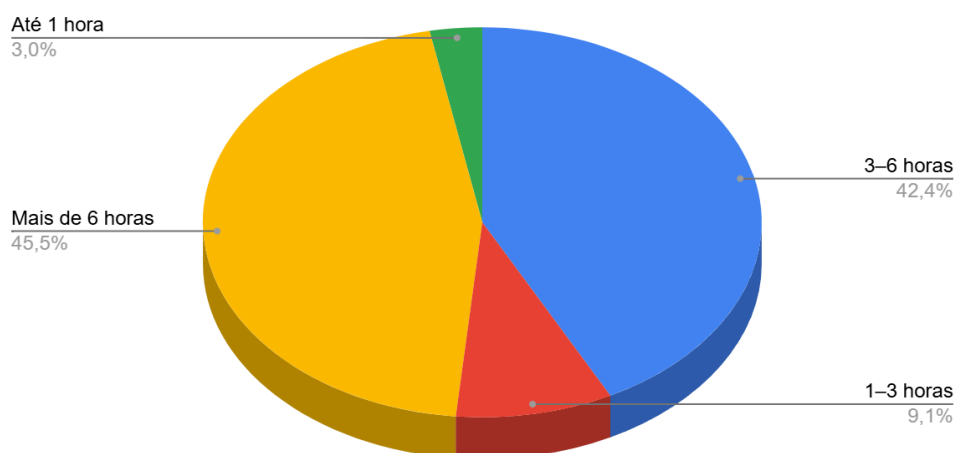
Figura 15 - Frequência da realização de atividades em cadeiras



Fonte: Elaborado pelo autor

A análise do tempo diário da utilização de cadeiras revelou que a grande maioria dos usuários passa grandes períodos sentados exercendo suas atividades. De acordo com a figura 15, 45,5% dos respondentes relatam utilizar a sua cadeira por mais de 6 horas por dia, enquanto 42,4% relatam que utilizam de 3 a 6 horas diárias. Portanto, isso nos revela que quase 88% dos usuários passam mais de 3 horas diárias sentados, evidenciando a importância de considerar os aspectos ligados ao conforto e facilidade de uso para o usuário (Guimarães *et al.* 2001) e (Zhang *et al.* 2022). Isso corrobora que o uso prolongado da cadeira está majoritariamente interligado às atividades cognitivas e profissionais.

Figura 16 - Tempo diário de utilização de cadeiras



Fonte: Elaborado pelo autor

Quanto à identificação do tipo de material que reveste as cadeiras de escritório dos respondentes, diante das opções de múltipla escolha fornecidas (tecido, couro sintético, não sei informar e outros), 22 participantes responderam que suas cadeiras são revestidas em tecido, outros 10 disseram que suas cadeiras são revestidas em couro sintético e apenas uma respondeu não saber qual o material reveste a sua cadeira. Corroborando os resultados obtidos na pesquisa sobre os materiais utilizados atualmente como revestimento nas diversas categorias diferentes de cadeiras de escritório (figuras 1; 2; 3; 4; 5).

Quando questionadas sobre a existência de materiais tecnológicos no revestimento das suas cadeiras (como tecidos respiráveis, tela, gel, entre outros), a maioria dos respondentes (20 pessoas) afirmaram que suas cadeiras não possuem nenhum tipo desses materiais, enquanto 10 participantes alegaram não saber informar e apenas 3 declararam que sim. Isso pode ser reflexo de uma baixa disseminação acerca das tecnologias aplicadas aos estofamentos de cadeiras de escritório, ou ainda, pode ser decorrente da limitada oferta de soluções que utilizem materiais tecnológicos/funcionais como o Gore-Tex® em mobiliários (Shahzad *et al.* 2020).

Para analisar as questões das seções 5 a 9, foi elaborada uma análise de associação (Tabela 4) utilizando os mesmos parâmetros de verificação de hipóteses, como já supramencionado na seção 4.2.

Tabela 4 - Análise de associação das repostas do questionário

Parâmetros do revestimento	Percepção do usuário		Tipos de materiais têxteis		
	Produtividade	Intenção de uso	Inteligente (Gore-Tex®)	Couro ecológico (sintético)	Tecido poliéster
Conforto térmico	1,88*	2,06*	1,63	0,1	5,18*
Resistência/Durabilidade	1,67*	1,76*	2,37*	6,57*	1,73*
Impermeabilidade	0,04	0,02	3,85*	6,59*	2,8*

*Significante a 90% de confiança ($\alpha = 10\%$).

Fonte: Elaborado pelo autor

Portanto, foi verificado que, entre as percepções do usuário e os tipos de materiais têxteis, quando relacionados ao parâmetro de conforto térmico, os materiais Gore-Tex® e couro ecológico foram os únicos a não obterem associação de significância de acordo com as respostas dos participantes do questionário, isso corrobora as afirmações de que o couro ecológico é um material que possui baixa permeabilidade de vapor de água e ar, o que o torna termicamente desconfortável (Thermtest, 2022) e (Çetin *et al.* 2016). Quanto ao Gore-Tex®, é possível que, como a maioria dos respondentes afirmou não possuir nenhum tipo de material de revestimento funcional aplicado às suas cadeiras em conjunto com a baixa probabilidade relatada de intenção de uso de cadeiras que sejam termicamente confortáveis, supondo o motivo ser o valor mais elevado deste material, a significância para os usuários em relação ao conforto térmico foi inferior ao esperado, ainda que o material forneça esse tipo de conforto ao usuário (Masajtis *et al.* 2008; Ribeiro, 2019).

Também é possível visualizar que o parâmetro do revestimento de resistência/durabilidade é o único que sinalizou associação de significância em todos os parâmetros de percepção do usuário e tipos de materiais têxteis, logo, é possível concluir que para os respondentes do questionário, o parâmetro de resistência/durabilidade é o fator considerado mais determinante e que eleva a propensão de compra, ou seja, materiais comprovadamente mais resistentes (fatores objetivos) oferecem mais segurança aos usuários na hora da compra. Ainda

que fatores subjetivos (estética, maciez) possam induzir uma decisão de compra errônea a pessoas leigas quanto à durabilidade e qualidade de um material (RTS, 2020), (Guimarães *et al.* 2001; Zhang *et al.* 2022).

Outra leitura dos dados demonstra que a percepção dos usuários de produtividade e intenção de uso, relacionada ao parâmetro de impermeabilidade, conforme os respondentes, não possui associação significativa, porém, consideram o parâmetro importante, ao ser possível visualizar associação de significância nos três tipos de materiais têxteis, o que corrobora que a impermeabilidade nos têxteis para os usuários é um fator interessante, o alto número de significância do couro ecológico e do Gore-Tex® (materiais inteligentes) demonstra isso, visto que é fato a afirmação sobre a impermeabilidade de ambos os materiais (Knížek; Bajzík; Tunáková, 2024; González *et al.* 2024; Ribeiro, 2019).

4.4 Discussão dos resultados

A formulação das hipóteses no início deste trabalho serviram como eixo direcional das pesquisas e coleta dos dados, tanto para a revisão da literatura, quanto para a formulação das perguntas do questionário. Desta forma, a seguir, os resultados obtidos serão discutidos e confrontados para determinar a validação ou refutação de cada um das hipóteses.

A primeira hipótese, o revestimento da cadeira de escritório com material inteligente promove o aumento de produtividade devido ao conforto térmico proporcionado pelo mesmo, diante da percepção do potencial usuário de cadeira de escritório. A partir dos resultados teóricos obtidos e dos achados coletados durante este trabalho de pesquisa, é possível considerar que o têxtil Gore-Tex® apresenta aptidão como um possível material alternativo para o revestimento de cadeiras estofadas, como as de escritório, principalmente em casos de uso extensivo, como em ambientes de trabalho e estudo. Apesar disso, ao confrontar os dados teóricos da pesquisa com a percepção dos usuários, foi possível identificar que ainda há lacunas entre o desempenho do material e a geração de valor atribuída a algum desses aspectos.

A segunda hipótese, o revestimento com material inteligente é considerado mais resistente quanto ao seu uso extensivo que os utilizados atualmente, portanto, pode ter uma vida útil mais longa, diante da percepção do

potencial usuário de cadeira de escritório. Em relação ao mercado de Santa Catarina, os dados obtidos pelo questionário mostraram que os usuários atribuem maior valor aos aspectos de resistência e impermeabilidade visando a facilidade de limpeza e a durabilidade do revestimento de suas cadeiras, já o conforto térmico não foi considerado um ponto de prioridade na decisão de compra. O que nos indica que, do ponto de vista estratégico de mercado, somente a divulgação das propriedades térmicas do material de revestimento no escopo local (SC) pode não gerar o retorno esperado, ainda que essa seja uma de suas características principais.

A terceira hipótese, O revestimento com material inteligente é percebido pelo potencial usuário de cadeira de escritório como de fácil manutenção e limpeza devido à sua impermeabilidade. Foi validada por meio dos resultados obtidos na pesquisa. A análise do questionário revelou que, apesar de não apresentar associações significativas quanto a produtividade e intenção de uso, os respondentes consideram a impermeabilidade um fator importante, visto que apresentou associação significativa nos três tipos de têxteis. Portanto, a hipótese de que a impermeabilidade é vista como uma característica que facilita a limpeza e a manutenção de suas cadeiras é apoiada pelos dados obtidos a partir do questionário.

Os resultados aqui apresentados podem gerar uma contribuição a designers e empresas do setor moveleiro sobre o momento ideal de realizar a implementação de materiais inteligentes no estofado de cadeiras de trabalho. É possível que, em locais onde há um clima mais intenso, onde o bem-estar térmico é crucial para a realização de suas atividades, a aplicação desse tipo de material no revestimento possa ser mais bem recebida pelos consumidores. No estado de Santa Catarina, onde as condições climáticas intensas não permanecem durante longos períodos, o custo-benefício em relação às propriedades térmicas é considerado baixo, portanto, é interessante que a sua aplicação deva ser postergada. Como sugestão, é possível que, por meio de marketing, as empresas consigam gerar valor das propriedades dos materiais inteligentes para o consumidor.

5 CONCLUSÕES

Inicialmente, foi apontado como problema de pesquisa a compreensão de como a aplicabilidade de um tecido pode aprimorar a percepção de conforto tátil e a sensação de temperatura do usuário, sem afetar outras propriedades do tecido, como a resistência e a facilidade de limpeza. Portanto, foi traçado que deveriam ser realizadas pesquisas a fim de revelar as propriedades de um material que proporcionasse um maior conforto para esses usuários. Logo, foi levantada a seguinte questão que embasou essa pesquisa: o tecido Gore-Tex® pode ser um possível substituto para revestimento de cadeiras de trabalho no estado de Santa Catarina?

A partir do exposto, o objetivo geral, investigar, por meio da literatura e da percepção dos usuários de Santa Catarina, como o tecido Gore-Tex® pode contribuir na melhoria do conforto térmico e das condições de trabalho, visando obter um maior desempenho, maior resistência e maior impermeabilidade em cadeiras de escritório, foi atendido. A investigação dos materiais atualmente utilizados para revestimento de cadeiras de escritório (figura 8 e 9), colaboram para a realização de uma análise comparativa (tabela 1), baseada na literatura, revelou que o Gore-Tex® ($0,179 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) possui um valor de resistência térmica cerca de doze vezes maior do que o do couro ecológico ($0,0150 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$) e cerca de quatro vezes maior que o do poliéster ($0,0428 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$), o que proporciona ao material inteligente um maior conforto térmico, visto que ele sofre menos influência da temperatura externa e do corpo do usuário (Mishra, Militky, Venkataraman, 2019), apesar disso, conforme os usuários de Santa Catarina (questionário), esse não é um fator considerado interessante para as cadeiras de escritório. Quanto a resistência a abrasão dos materiais, o Gore-Tex® foi o material que apresentou maior resistência a abrasão segundo os testes martindale achados na literatura (50 a 100 mil revoluções), o couro sintético apresentou resistência até 25,6 mil revoluções e o poliéster de 30 a 35 mil revoluções, isso nos mostra um vislumbre de que provavelmente o material poderia ser utilizado por um período mais longo em relação aos atualmente utilizados, que rasgam ou racham de acordo com o uso normal, ou também por conta de situações adversas, como cortes acidentais realizados pelas unhas de animais domésticos, ainda, de acordo com os usuários, essa é a propriedade mais importante que uma cadeira deve possuir, pois, pois preserva a estética e o conforto

ao sentar. Assim como nas duas outras propriedades previamente citadas, o Gore-Tex® também apresentou superioridade na propriedade de impermeabilidade, alcançando médias superiores a 28.000 mmH₂O, enquanto o couro sintético apresentou média superior a 10.000 mmH₂O e o poliéster, que apresenta o pior desempenho entre os três, com valor inferior a 763.0 mmH₂O. Isso revela que o poliéster é o mais propenso a absorver líquidos e manchar, o que, consoante aos usuários, é considerado um ponto negativo, visto que a facilidade de limpeza também é um dos fatores considerados na hora da compra de suas cadeiras.

A partir da identificação do objetivo geral, foram elaborados quatro objetivos específicos, dos quais serão apresentados os resultados alcançados nesta pesquisa. O primeiro objetivo específico, identificar as principais atividades que os usuários executam ao utilizar o mobiliário no estado de Santa Catarina, a fim de detectar a percepção de conforto e os requisitos exigidos para o material de revestimento, foi atendido por meio da aplicação de questionário. As principais atividades exercidas pelos usuários quando estão utilizando cadeiras de escritório foram identificadas (figura 14) e, com base nos dados, é possível indicar que: a maioria dos usuários de Santa Catarina (29 dos 33) utiliza a cadeira para a realização de suas atividades de trabalho, porém, ainda foi identificado que essa cadeira também é utilizada para outros fins, como de estudo, lazer e também como cadeira para realização de refeições. O resultado obtido pode ser comparado e corroborado pela revisão sistemática da literatura, que faz menção sobre a utilização da cadeira de escritório por longos períodos de tempo, o que reforça a importância do conforto durante a utilização em períodos contínuos (Çetin, *et al.* 2019); (Barbu *et al.* 2018).

O segundo objetivo específico busca conhecer os materiais utilizados atualmente para revestimento de cadeiras de escritório, foi alcançado por meio da revisão sistemática da literatura, onde foi identificada uma quantidade homogênea de cadeiras de escritório disponíveis no mercado revestidas em poliéster ou couro ecológico (sintético) (figuras 1; 2; 3; 4; 5). Em consonância a isso, o resultado do questionário também indicou a presença dos mesmos materiais de revestimento nas cadeiras dos participantes (pergunta 4.1).

O terceiro objetivo específico, investigar a resistência mecânica do tecido Gore-Tex® aplicado a uma cadeira, não foi atendido. A análise teórica das propriedades do material (quadro 1) e a análise comparativa dos materiais (tabela 1)

indicaram a possibilidade de aplicação devido à sua superioridade em relação às suas especificações técnicas quando comparado aos outros materiais têxteis (couro ecológico e poliéster). Na análise de associação entre os parâmetros do material de revestimento da cadeira de escritório, os tipos de percepção do usuário e os tipos de materiais têxteis dos artigos do portfólio (tabela 2), não foi possível identificar associação de significância, já na análise de associação das respostas do questionário (tabela 4) houve associação significativa. Porém, como não foi realizada a aplicação direta do material em uma cadeira de escritório e a aplicação de testes, não é possível estabelecer garantia de sua funcionalidade para esta aplicação.

O quarto objetivo específico, que compreendia propor sugestões estratégicas para o desenvolvimento do produto com base nos resultados obtidos nesta pesquisa, foi cumprido. Foi possível examinar as propriedades, detalhar e comparar com os outros materiais usados para revestimento por meio da literatura. Ainda assim, a falta de testes práticos com o material limitam os resultados, pois a aplicação em vestuário técnico como jaquetas e sapatos podem implicar em mudanças no resultado de acordo com a densidade da espuma utilizada para estofamento. Os resultados do questionário também demonstraram que os usuários de Santa Catarina não possuem tanto interesse e também não estariam dispostos a investir em cadeiras de escritório que podem proporcionar maior conforto térmico (tabela 4).

Portanto, algumas limitações devem ser consideradas. A pesquisa se limitou à análise de uma amostra regional de usuários concentrada no estado de Santa Catarina, por isso, há a possibilidade de haver influência em relação a intenção de uso e a valorização do conforto térmico. Além disso, a falta de realização dos experimentos com o tecido, como testes com água e outros líquidos, durabilidade e conforto térmico limitou a validação empírica dos benefícios encontrados na literatura.

Todavia, este trabalho traz contribuições teóricas ao reunir, sistematizar e comparar informações sobre as propriedades dos materiais têxteis aplicados ao design de mobiliário, por isso, pode fornecer subsídios para que designers e fabricantes de móveis avaliem a implementação estratégica do material têxtil como revestimento em cadeiras de escritório.

5.1 Recomendações para trabalhos futuros

Com base no desenvolvimento e nos resultados obtidos neste trabalho, foram observadas possibilidades de aprofundamento, principalmente, para a realização de testes práticos com o material aplicado ao mobiliário. Portanto, sugere-se a realização de testes laboratoriais com o têxtil aplicado à cadeira de escritório para a validação prática dos dados apresentados nesta pesquisa.

Também há a possibilidade de se realizar novos questionários em outras localidades, a fim de descobrir se, em outras regiões, o clima ou o comportamento dos consumidores influenciam na aceitação de novos materiais inteligentes que proporcionam maior conforto térmico.

É possível também realizar um tipo de análise de associação, implementando uma relação de custo x benefício do Gore-Tex® com outros têxteis, considerando as propriedades de cada um deles.

No contexto do design de produtos, existe também a possibilidade de se realizar estudos para a aplicação do tecido a outros tipos de mobiliário, como sofás, poltronas, bancos e macas hospitalares, bem como, no estudo de capas para revestimento desses mobiliários.

REFERÊNCIAS

- ATEC ORIGINAL DESIGN. **Cadeira Asari Alta**. [S. l.: s. n.: s. d.]. Disponível em: Cadeira Asari Alta - Loja Atec Original Design. Acesso em: 10 jan. 2025.
- BALON, U.; DZIADKOWIEC, J.; SIKORA, T. Firefighter garments with non-textile insulation. In: CHOCHOŁ, I. (ed.). **Consumer Protection and Satisfaction**. Krakow: Cracow University of Economics, 2014. p. 163–170. Disponível em: http://www.ptt.uek.krakow.pl/edc_media/Lite/Item-0091/TinyFiles/Consumer-protection-and-satisfaction-ed-by-chochol.pdf#page=163.30&gsr=0. Acesso em: 3 mar. 2025.
- BARBU, I. et al. A comparative study on the comfort and safety of the seat cover fabrics. 2018. Disponível em: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-94409-8_50. Acesso em: 28 fev. 2025.
- BESCH, K. Product-service systems for office furniture: barriers and opportunities on the European market. **Journal of Cleaner Production**, [S. l.], v. 13, n. 10–11, p. 1083–1094, 2004. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652604002574?via%3Dihub>. Acesso em: 24 jun. 2025.
- BHATNAGAR, A. et al. **SMART MATERIALS-A REVIEW**. 2016. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/321767599_SMART_MATERIALS-A_REVIEW. Acesso em: 24 fev. 2025.
- BOGERD, C. P.; BRÜHWILER, P. A.; ROSSI, R. M. Heat loss and moisture retention variations of boot membranes and sock fabrics: A foot manikin study. **International Journal of Industrial Ergonomics**, [S. l.], v. 42, n. 2, p. 213–220, 2012. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814112000108>. Acesso em: 11 abr. 2025.
- BRUNN, H. et al. PFAS: forever chemicals—persistent, bioaccumulative and mobile. Reviewing the status and the need for their phase out and remediation of contaminated sites. **Environmental Sciences Europe**, v. 35, n. 92, 2023. Disponível em: <https://enveurope.springeropen.com/articles/10.1186/s12302-023-00721-8>. Acesso em: 5 jul. 2025.
- ÇETIN, M. S.; KARABAY, G.; OZTURK, H.; KURUMER, G. Seating Comfort Satisfaction Level of Office Workers and Their Expectations from an Office Chair. 2019. Disponível em:

https://www.researchgate.net/publication/341264685_Seating_Comfort_Satisfaction_Level_of_Office_Workers_and_Their_Expectations_from_an_Office_Chair. Acesso em: 18 fev. 2025.

ÇETIN, M. S.; KARABAY, G.; ÖZTÜRK, H.; KURUMER, G. Examining comfort properties of leather and artificial leather cover materials. **Tekstil: časopis za tekstilnu i odjevnu tehnologiju**, v. 17, n. 2, p. 151, 2016. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/file/250868>. Acesso em: 28 fev. 2025.

CHEN, X. et al. Preparation and performance study of waterproof and breathable layer of alginate/aramid-based fabrics and flame-retardant multilayer combination. **Designed Monomers and Polymers**, v. 27, 2024. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/15685551.2024.2301804>. Acesso em: 6 maio 2025.

COSTA, E. Q. et al. **Hot Thermal Environment and its impact in productivity and accidents**. 2011. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/148032>. Acesso em: 3 fev. 2025.

CRESWELL, J. W. **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches**. 3. ed. Thousand Oaks, CA: SAGE Publications, 2009. p. 188.

CZERWINSKI, F. **Thermal Stability of Aluminum Alloys**. *Materials*, Basel, v. 13, n. 15, p. 3441, 2020. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1996-1944/13/15/3441>. Acesso em: 29 maio 2025.

DIAS, A. A. C. **Avaliação da percepção da influência do conforto térmico na produtividade**. 2013. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/55627537.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2025.

DROPER. **ASICS lança o GEL-TERRAIN™ GTX inspirado na série GEL-FUJITRABUCO™**. [S. l.]: Droper, [s.d.]. Disponível em: https://droper.app/n/ASICS_Lan_a_o_GEL-TERRAIN__GTX_Inspirado_na_S_rie_GEL-FUJITRABUCO_/3580. Acesso em: 2 mar. 2025.

FLEXFORM. **Cadeira Fixa Uni Black N Yellow**. [S. l.: s. n.; s. d.]. Disponível em: <https://www.flexform.com.br/cadeiras/cadeiras-de-escritorio/cadeira-fixa-uni-black-n-yellow>. Acesso em: 1 fev. 2025.

FLEXFORM. **Cadeira Gamer Flexform Sigma 2 Pro Blue**. [S. l.: s. n.: s. d.]. Disponível em: <https://www.flexform.com.br/gaming/sigma-pro/cadeira-gamer-flexform-sigma-2-pro-blue>.

Acesso em: 1 fev. 2025.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo, SP: Atlas, 1999. p. 8.

GLASS, D. E. Cryogenic mechanical properties of Gore-Tex® fabric. **Composites Part A: Applied Science and Manufacturing**, [S. l.], v. 29, n. 10, p. 1201–1207, 1998. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0011227598000903>. Acesso em:

6 abr. 2025.

GONZÁLEZ, J. et al. Design and characterization of dynamic textiles with optimized ergonomic comfort for automotive seat upholstery. **Journal of Industrial Textiles**, v. 54, 2024. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/15280837241268805>.

Acesso em: 5 jul. 2025.

GUIMARÃES, L. B. M. et al. Que "qualidades" de um produto interferem na percepção de conforto? Conforto percebido de assentos de trabalho. **RJ**, v. 9, n. 3, p. 79-93, 2001.

Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/262202>. Acesso em: 5 dez. 2024.

HECKES, M. et al. **Synthetic leather and method for manufacturing synthetic leather**. Patente WO2020152134A1, 2020. Disponível em:

<https://patents.google.com/patent/WO2020152134A1/en>. Acesso em: 1 jul. 2025.

HELANDER, M. G.; ZHANG, L. Field studies of comfort and discomfort in sitting. 1997.

Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/9306741/#full-view-affiliation-1>. Acesso em: 5 fev. 2025.

HERMAN MILLER. Cadeira Aeron Aer Grafite. [S. l.: s. n.: s. d.]. Disponível em: Cadeira Aeron - Herman Miller Store. Acesso em: 20 jan. 2025.

HOFFMANN, S.; BOUDIER, K. **A new approach to provide thermal comfort in office buildings – a field study with heated and cooled chairs**. 2016. Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Sabine-Hoffmann-4/publication/318216214_A_new_approach_to_provide_thermal_comfort_in_office_buildings_-_a_field_study_with_heated_and_cooled_chairs/links/595d3ba9a6fdcc862329aa4d/A-new-approach-to-provide-thermal-comfort-in-office-buildings-a-field-study-with-heated-and-cooled-chairs.pdf. Acesso em: 8 fev. 2025.

HUNTER, L.; FAN, J. Waterproofing and breathability of fabrics and garments. In: GUO, L. (ed.). **Engineering Apparel Fabrics and Garments**. Cambridge: Woodhead Publishing

Series in Textiles, 2009. p. 283–308. Disponível em:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9781845691349500115?via%3Dihub>.
Acesso em: 15 abr. 2025.

JORDAN, P. W. **An Introduction to Usability**. [S. l.]: Taylor & Francis, 1998. Disponível em:
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9781003062769/introduction-usability-patrick-jordan>. Acesso em: 2 fev. 2025.

KANG, T. J. A new era of smart textiles has arisen. **Journal of Textile Design Research and Practice**, [S. l.], v. 8, n. 2, p. 133-148, 2010. Disponível em:
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17543266.2010.515408>. Acesso em: 2 dez. 2024.

KAZAZIAN, T. **Haverá a Idade das Coisas Leves**. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2004. p. 44.

KIM, H.-A. Water Repellency/Proof/Vapor Permeability Characteristics of Coated and Laminated Breathable Fabrics for Outdoor Clothing. **Coatings**, v. 12, n. 1, p. 12, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2079-6412/12/1/12>. Acesso em: 5 jul. 2025.

KITCHENHAM, B. **Procedures for Performing Systematic Reviews**. Keele, UK: Keele University, 2004. v. 33, n. 2004, p. 1–26.

KNÍŽEK, R.; BAJZÍK, V.; TUNÁKOVÁ, V. Water-resistant and vapor-permeable textile laminates containing nanofiber membrane as footwear lining. **Journal of Industrial Textiles**, [S. l.], v. 54, 2024. Disponível em:
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/15280837241301772>. Acesso em: 20 abr. 2025.

KO, Y.-C.; LO, C.-H.; CHEN, C.-C. Influence of Personality Traits on Consumer Preferences: The Case of Office Chair Selection by Attractiveness. 2018. Disponível em:
<https://www.mdpi.com/2071-1050/10/11/4183>. Acesso em: 18 fev. 2025.

KROEMER, K. H. E.; GRANDJEAN, E. **Comfort: Fitting the task to the human: a textbook of occupational ergonomics**. 1. ed. Boca Raton: Taylor & Francis, 1997. Disponível em:
<https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9780367807337/fitting-task-human-kroemer-grandjean>. Acesso em: 3 dez. 2024.

LÖBACH, B. **Design Industrial**. [S. l.]: [s. n.], 2001. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/7918707/mod_resource/content/6/LOBACH_design%20industrial.pdf. Acesso em: 2 fev. 2025.

MASAJTIS, J. et al. Endurance Tests for Exacting Demands: How Gore retains its competitive edge and the quality of its GORE-TEX® duty shoes. **Textile Research and Technology**, [S. l.], v. 34, p. 15-19, 2008. Disponível em: http://archive.moratex.eu/pliki/tww/2008_34/tww03042008.pdf#page=15.19&gsr=0. Acesso em: 4 dez. 2024.

MISHRA, R.; MILITKY, J.; VENKATARAMAN, M. Nanoporous materials. In: **NANOTECHNOLOGY IN TEXTILES: THEORY AND APPLICATION**. [S. l.]: Elsevier, 2019. p. 311–353. (The Textile Institute Book Series). Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B9780081026090000079>. Acesso em: 22 maio 2025.

MOHAMED, A. L.; IBRAHIM, A. M.; BADR ELDIN, H. O. Recent Developments in Space Suits Textiles Using Smart Materials. 2024. Disponível em: https://jtcps.journals.ekb.eg/article_377640.html. Acesso em: 24 fev. 2025.

MONTANE. **GORE-TEX Waterproof, Windproof, Breathable Product Technologies**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://montane.com/pages/gore-tex>. Acesso em: 2 mar. 2025.

MORDOR INTELLIGENCE. **Brazil Office Furniture Market - Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2024 - 2029)**. 2023. Disponível em: <https://www.mordorintelligence.com/pt/industry-reports/brazil-office-furniture-market>. Acesso em: 5 dez. 2024.

MUNDIAL CADEIRAS. **Tipos de revestimentos: tecidos e telas**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://www.mundialcadeiras.com.br/especificacoes/tipos-de-revestimentos-tecidos-e-telas-cavaletti/16?srsItd=AfmBOoqsHCeTWLI8J8jek-ZynhcsjuRp-L6OjJglJkK5W9Rbdqs7zXu3>. Acesso em: 28 fev. 2025.

NOCKER, W.; SEIBERT, J. Firefighter garments with non-textile insulation. **Autex Research Journal**, [S. l.], v. 5, n. 3, p. 145–150, 2005. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1572347X05800606>. Acesso em: 3 mar. 2025.

O'NEAL, E. K.; BISHOP, P. Effects of work in a hot environment on repeated performances of multiple types of simple mental tasks. 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814109001000>. Acesso em: 3 fev. 2025.

ONGA, A.; NOBE, T.; KOGAWA, Y. Practical Investigation of Cool Chair in Warm Offices. 2007b. Disponível em: <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB7483.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2025.

ONGA, A.; NOBE, T.; KOGAWA, Y. Time Series Analysis of Cool Chair Operating Conditions. 2007a. Disponível em: <https://www.irbnet.de/daten/iconda/CIB7501.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2025.

PARSONS, K. **Human Thermal Environments**. London: Taylor & Francis, 1993. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/9780203302620/human-thermal-environments-ken-parsons>. Acesso em: 10 dez. 2024.

PLAXMETAL. **Operativa Executiva**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://plaxmetal.com/produtos/operativa-executiva/>. Acesso em: 1 fev. 2025.

RECYCLE TRACK SYSTEMS (RTS). **Furniture waste – The forgotten waste stream**. 2020. Disponível em: <https://www.rts.com/blog/furniture-waste-a-growing-issue/>. Acesso em: 24 jun. 2025.

REGENT, A. Analiza dišljivosti i vodonepropusnosti radne odjeće za zaštitu od kiše. **Tekstil: časopis za tekstilnu i odjevnu tehnologiju**, v. 68, n. 4-6, p. 123-130, 2019. Disponível em: <https://hrcak.srce.hr/250872>. Acesso em: 8 maio 2025.

RIBEIRO, P. Impermeáveis. **Revista de Ciência Elementar**, v. 7, n. 3, p. 044, 2019. doi:10.24927/rce2019.044. Disponível em: <https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2019/044/>. Acesso em: 6 dez. 2024.

RUDIO, V. F. **Introdução ao projeto de pesquisa científica**. 34. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2007. p. 9.

SABIR, T. Fibers used for high-performance apparel. In: **Handbook of Smart Antennas for Communications and Networking**. [S. l.]: Elsevier, 2017. p. 283–308. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978008100904800002X?via%3Dihub>. Acesso em: 3 dez. 2024.

SCHIFFERSTEIN, H. N. J.; HEKKERT, P. **Product Experience**. [S. l.]: ScienceDirect, 2008. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780080450896/product-experience>. Acesso em: 3 fev. 2025.

SHAHZAD, S. et al. Analysis of the Thermal Comfort and Energy Performance of a Thermal Chair for Open Plan Office. 1997. Disponível em: <https://www.sdewes.org/jsdewes/pid7.0298>. Acesso em: 4 fev. 2025.

SHARKEY, M.; COGGINS, M. The Invisible Barrier to Safe Textile Recycling. **Frontiers in Sustainability**, v. 3, 2022. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/sustainability/articles/10.3389/frsus.2022.876683/full>. Acesso em: 5 jul. 2025.

SIYUAN, C. et al. Comfort Evaluation and Application of Office Chair Based on FAHP. **Journal of Physics: Conference Series**, v. 1449, 2020. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1449/1/012063>. Acesso em: 2 dez. 2024.

TABACHNICK, B. G.; FIDELL, L. S. **Using multivariate statistics**. 6. ed. [S. l.]: Pearson, 2013.

TEHRANI-BAGHA, A. R. Waterproof breathable layers – A review. **Advances in Colloid and Interface Science**, [S. l.], v. 268, p. 114–128, 2019. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0001868618303129>. Acesso em: 7 abr. 2025.

THE NORTH FACE. **Men's Summit Series Verbier GORE-TEX Jacket**. [S. l.: s. n.]. Disponível em: <https://www.thenorthface.com/en-us/p/mens/mens-jackets-and-vests/mens-ski-and-snowboarding-jackets-299293/mens-summit-series-verbier-gore-tex-jacket-NF0A87ZK?color=JK3>. Acesso em: 4 abr. 2025.

THERMAL STABILITY. **Analyzing & Testing – NETZSCH**. 2022. Disponível em: <https://analyzing-testing.netzsch.com/en/know-how/glossary/thermal-stability>. Acesso em: 29 maio 2025.

THERMTEST INSTRUMENTS. **Thermal Resistance & Thermal Conductivity of Textiles**. 2022. Disponível em: <https://thermtest.com/application/thermal-resistance-thermal-conductivity-of-textiles>. Acesso em: 1 jul. 2025.

TIAN, Y. et al. Research on the Preparation and Application of Synthetic Leather from Coffee Grounds for Sustainable Development. **Sustainability**, v. 14, n. 21, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/21/13971>. Acesso em: 1 jul. 2025.

VAN DER LINDEN, J. C. S.; KUNZLER, L. S. Q. **A SELEÇÃO DE MATERIAIS E O CONFORTO PERCEBIDO EM PRODUTOS: investigação da percepção relativa a três materiais utilizados em cadeiras-altas de trabalho**. 2001. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Julio-Van-Der-Linden/publication/317606195_A_SELECAO_DE_MATERIAIS_E_O_CONFORTO_PERCEBIDO_EM_PRODUTOS_investigacao_da_percepcao_relativa_a_tres_materiais_utilizados_em_cadeiras-altas_de_trabalho/links/5942f415aca2722db499cdf5/A-SELECAO-DE-MATERIAIS-E-O-CONFORTO_PERCEBIDO-EM-PRODUTOS-investigacao-da-percepcao-relativa-a-tres-materiais-utilizados-em-cadeiras-altas-de-trabalho.pdf. Acesso em: 16 fev. 2025.

VYAS, Garvit. Brazil Office Furniture Market Research Report: By Product Type (Office Chair, Office Table, Storage Furniture, Others), By Material (Wood, Steel, Others), and By Distribution Channel (Online, Offline) – Forecast to 2035. 2025. Disponível em: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/brazil-office-furniture-market-44295>. Acesso em: 5 jul. 2025.

YETISEN, A. K. et al. Nanotechnology in Textiles. 2016. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/acsnano.5b08176>. Acesso em: 27 fev. 2025.

ZHANG, X. et al. Comfort Prediction of Office Chair Surface Material Based on the ISSA-LSSVM. **Sensors**, v. 22, n. 24, p. 9822, 2022. Disponível em: <https://www.mdpi.com/1424-8220/22/24/9822>. Acesso em: 3 dez. 2024.

GLOSSÁRIO

Conforto Térmico: Conceito que se deriva de aspectos subjetivos da percepção do usuário sobre a temperatura.

ePTFE: Material base da membrana Gore-Tex®. É caracterizado como uma fina camada microporosa.

Estabilidade térmica: Capacidade de um material manter suas propriedades mecânicas e estruturais sob variações de temperatura.

Permeabilidade à umidade (WVTR): Taxa de transmissão de vapor d'água, utiliza a unidade de medida $\text{g/m}^2/24\text{h}$ (metro quadrado kelvin por watt).

PFAS (per- e polifluoroalquilos): Substâncias sintéticas que conferem resistência à impermeabilidade, porém, apresentam alta toxicidade ao meio ambiente.

Produtividade: Métrica que indica como e de que forma o trabalho está sendo realizado, rastreando os impactos no resultado dessas tarefas.

Resistência a abrasão: Medida em revoluções ou ciclos, indica a capacidade de um material de resistir ao desgaste por atrito.

Resistência térmica: Propriedade que determina o isolamento térmico de um material, utiliza a unidade medida $\text{m}^2 \cdot \text{K/W}$.

Micrômetro: Utiliza a unidade de medida μm e é definido como uma unidade de comprimento equivalente a milésima parte do milímetro, sendo, $1 \mu\text{m} = 1/1000 \text{ mm}$.

Impermeabilidade: Possui o indicador de resistência à pressão de coluna d'água mmH_2O para quantificar a resistência à água de um material têxtil, o valor em milímetros (mm) representa a altura de uma coluna de água que o tecido consegue suportar antes que a água comece a vazar através dele.

Likert: Escala de 1 a 5 para realizar mensuração de caráter quantitativo e identificar, por meio da análise subjetiva as respostas dos respondentes.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Questionário

1 TERMO DE CONSENTIMENTO

Título da Pesquisa:

Conforto e desempenho de cadeiras estofadas: impactos no uso diário e na produtividade

Pesquisador Responsável:

Gabriel da Silva Carpes

Curso de Design – Instituto Federal de Santa Catarina (IFSC)

Professor Responsável:

Débora Rosa Nascimento

Procedimentos:

Você será convidado(a) a responder um formulário com perguntas de múltipla escolha, escalas de avaliação e, eventualmente, perguntas abertas. A participação levará cerca de **5 a 10 minutos**.

Privacidade e Confidencialidade:

Todas as respostas serão anônimas e utilizadas exclusivamente para fins acadêmicos. Nenhuma informação pessoal será coletada ou vinculada à sua identidade.

Voluntariedade:

A sua participação é **voluntária**. Você pode **interromper** a qualquer momento, sem necessidade de justificativa e sem nenhum prejuízo.

2 DECLARAÇÃO DE CONSENTIMENTO

Ao clicar em "Próxima" e preencher o formulário, você declara que:

Leu e compreendeu as informações acima;

Concorda voluntariamente em participar da pesquisa;

Está ciente de que pode desistir a qualquer momento.

- Li e compreendi as informações acima, e concordo em participar da pesquisa.
- Não concordo em participar da pesquisa

3 PERFIL SOCIODEMOGRÁFICO:

3.1 Qual a sua idade?

3.2 Em qual cidade/estado você mora?

3.3 Para qual destes fins você utiliza uma cadeira com estofamento?

- Trabalho
- Estudo
- Lazer
- Outro:

3.4 Por quanto tempo, em média, você permanece sentado por dia em uma cadeira com estofamento?

- Até 1 hora
- 1–3 horas
- 3–6 horas
- Mais de 6 horas

4 CARACTERÍSTICAS DA CADEIRA

4.1 O assento da sua cadeira é revestido com:

- Tecido
- Couro ou sintético
- Não sei informar
- Outro:

4.2 Você sabe se a sua cadeira possui algum material tecnológico para conforto térmico (ex: tecidos respiráveis, tela, gel...)?

- Sim
- Não
- Não sei informar

5 CONFORTO TÉRMICO PERCEBIDO

5.1 Frequentemente sinto calor excessivo na região do assento ou encosto.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

5.2 Quando fico algum tempo realizando atividades sentado (trabalhar, estudar, jogar, etc...) sinto acúmulo de suor.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

5.3 A temperatura do ambiente onde você realiza suas atividades (trabalho, estudo ou lazer) se mantém estável, mesmo em dias muito quentes ou frios.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

6 EFEITOS PERCEBIDOS NA PRODUTIVIDADE

6.1 O conforto térmico possibilita que eu termine as minhas atividades no prazo planejado.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

6.2 Quanto o conforto térmico da cadeira influencia de forma positiva sua produtividade?

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

6.3 Ter o conforto térmico na minha cadeira melhora a minha rotina de trabalho, estudo ou lazer.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

7 RESISTÊNCIA DO REVESTIMENTO

7.1 Após determinado tempo de uso constante, (meses, anos) percebo visível desgaste no revestimento da minha cadeira.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

7.2 O desgaste da minha cadeira gera desconforto durante a utilização.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

7.3 O desgaste da cadeira interfere na minha impressão sobre a durabilidade ou qualidade do produto

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

8 IMPERMEABILIDADE DO TECIDO

8.1 Durante o uso comum do dia a dia, é provável que a minha cadeira entre em contato com líquidos (bebidas, suor ou molhos).

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

8.2 Caso ocorra um derramamento acidental, é provável que o tecido da minha cadeira absorva líquidos com facilidade.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

8.3 Quando minha cadeira está suja, considero difícil limpá-la.

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

9 INTENÇÃO DE USO

9.1 Se fosse comprar uma cadeira nova, comparando com a que possui atualmente, você estaria disposto(a) a pagar um valor maior por uma cadeira que apresentasse um melhor conforto térmico em diferentes estações do ano?

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

9.2 Se fosse comprar uma cadeira nova, comparando com a que possui atualmente, é provável que você pagasse um pouco mais por uma cadeira com revestimento impermeável que facilitasse a limpeza?

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente

9.3 Uma cadeira que comprovasse maior durabilidade e resistência por causa do material usado no seu revestimento aumentaria a sua confiança na hora da compra?

Discordo totalmente 1 2 3 4 5 Concordo totalmente