

ANÁLISE ERGONÔMICA DE COLEÇÃO DE UNIFORMES PARA COMISSÁRIAS DE VOO

**Bheatriz Silvano Graciano, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR,
Brasil, bheatriz.graciano@ufpr.br**

**Maria Lúcia Leite Ribeiro Okimoto, Universidade Federal do Paraná, Curitiba –
PR, Brasil, lucia.demec@ufpr.br**

**Alison Alfred Klein, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, Brasil,
alison.klein@ufpr.br**

**Suzana Barreto Martins, Universidade Estadual de Londrina, Londrina – PR,
Brasil, suzanabarreto@uel.br**

Resumo

O presente artigo trata da avaliação ergonômica de uniformes desenvolvidos para comissárias de voo por meio da ergonomia de concepção, com objetivo de validar a melhoria da performance das profissionais na realização de suas atividades. De maneira mais específica, o artigo apresenta conceitos que permearam o desenvolvimento da coleção e especificidades dos produtos selecionados para análise, que foi realizada por meio de avaliação comparativa dos novos produtos em relação ao modelo convencional de uniforme do segmento da aviação. Para alcançar os resultados foram realizadas revisão bibliográfica, seguida de uma *survey* com 94 comissárias de bordo e a utilização de ferramentas de design de moda para definição de requisitos de projeto e do *software Kinebot*, para avaliação ergonômica dos produtos desenvolvidos. Nos resultados obtidos foram identificadas a diferença entre ângulos corporais apresentados pelas profissionais utilizando a nova modelagem de vestimenta, em comparação com a realização da mesma atividade com uniforme convencional, comprovando a melhoria das posturas assumidas pelas comissárias de voo durante o uso dos novos modelos de uniformes propostos, registrando a relevância e eficiência do projeto proposto.

Palavras-chave: Uniforme; Avaliação ergonômica; Comissária de voo; Kinebot.

1. Introdução

O presente artigo, cuja abordagem é qualitativa e a natureza exploratória, trata da avaliação ergonômica de três produtos que fazem parte de uma coleção de uniformes projetada para comissárias de voo, com objetivo de avaliar a melhoria ergonômica aplicada aos modelos e registrar como as propostas apresentam melhor desempenho em relação aos uniformes convencionais, majoritariamente utilizados pelas companhias

aéreas. A coleção foi desenvolvida como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Design de Moda, na Universidade Estadual de Londrina e a análise ergonômica dos produtos foram realizadas na disciplina Tópicos Especiais em Design para Ergonomia, ofertada pelo programa de Pós Graduação em Design, da Universidade Federal do Paraná, em parceria com os desenvolvedores da tecnologia *Kinebot, software* especializado em avaliação do movimento humano com foco em ergonomia.

O tema Sexismo no local de trabalho, segundo a reportagem de Bullock (2018) para a BBC (*British Broadcasting Corporation*) foi um dos temas mais debatidos no ano de 2017, mas aparentemente o cenário aéreo ficou fora da discussão. A retrógrada divisão estético-formal dos uniformes entre trabalhadores homens e mulheres vão além das distinções de exigências propostas pela profissão, fazendo com que as comissárias de voo além de terem suas performances de trabalho comprometidas pela inadequação dos uniformes, acabem atraindo olhares tendenciosos.

Apesar da tradicionalidade vigente no segmento, nota-se que companhias aéreas iniciaram os primeiros passos em direção a uma melhoria estético-funcional dos uniformes oferecidos. A companhia ucraniana privada *SkyUp Airlines*, segundo matéria da CNN Brasil (*Cable News Network*) no ano de 2021, optou por reformular os uniformes fornecidos pela empresa, abandonando elementos que consideravam conservadores e que acabavam descredibilizando a imagem das comissárias. Foi realizada a substituição de saias por calças, blusas ajustadas por camisetas e o salto alto foi abandonado, dando lugar aos tênis. Todas as proposições realizadas pela companhia, foram realizadas após coleta de *feedback* das comissárias de voo, que registraram tanto o desconforto quanto a inadequação dos uniformes para realização de tarefas como por exemplo evacuação de uma aeronave.

A estetização do corpo feminino no decorrer da história do vestuário das comissárias, acabou distorcendo o propósito inicial da profissão, de garantir a segurança da tripulação. Apesar de pautas relacionadas a emancipação feminina na sociedade, nota-se que o distanciamento latitudinal e longitudinal possibilitarem um engessamento da cultura aérea, sendo necessário que o cenário seja repensado. Nesse contexto, o Design de Moda se mostra agente essencial para proposição de mudança, unindo recursos de modelagens, particularidades têxteis e ergonomia, na proposição de produtos que possibilitem um melhor desempenho do usuário. Nesse sentido, a pergunta que norteou o

desenvolvimento da presente pesquisa foi: De que modo o Design de Moda pode contribuir com aspectos ergonômicos e atender às necessidades práticas e estéticas do uniforme das comissárias de voo, se despreendendo dos valores tradicionais empregados no setor?

1.1. Uniforme como símbolo de ascensão feminina

A introdução de uniformes no cotidiano feminino simbolizou acesso a espaços públicos e instrumentalizou novos modos de ser, agir e pensar. Como produto histórico, o uniforme trouxe impresso as marcas de um tempo e lugar, estabelecendo ligações diversas com a sociedade. Segundo Farias (2010), os modelos, cores e texturas dessas vestimentas imprimem, sobre os corpos que os transportam, manifestações culturais e construções de classe e de gênero.

Segundo Simili (2006) as guerras contribuíram para que as mulheres se inserissem no mercado de trabalho, substituindo os homens que estavam sendo recrutados, tendo acesso a cargos anteriormente desempenhados somente pela figura masculina. A profissão de comissária de voo foi uma das primeiras em que as mulheres atuaram usando um uniforme que as distinguiu, porém, essa divergência dos padrões de uniformes masculinizados ocasionou a reafirmação dos ideais tradicionais de fragilidade, feminilidade e na retomada da visão da mulher como protetora e cuidadora. Conforme Farias (2010) discorre, a exploração midiática ocorrida nos anos de 1960 e 1970, utilizou a imagens das aeromoças para popularizar serviços aéreos, expondo-as como protótipos de feminilidade e comportamento ideal. A partir daí os uniformes passaram a ser vistos como símbolos de *glamour* e as companhias aéreas começaram investindo fortunas para manter a imagem luxuosa que faziam questão de transparecer.

John Molloy (*apud* Wolf, 1991), escritor do *best seller*, “*The Woman’s Dress for Success Book*” (Como a mulher deve se vestir para ter sucesso, tradução nossa) acreditava que “sem uniforme, não existe uma igualdade de imagem” e era seu objetivo estudar vias de tornar a corrida trabalhista mais igualitária. Em contrapartida, era notável também como o aspecto estético podia ocasionar um atraso no crescimento profissional feminino e como o uniforme estava intrinsecamente ligado a esse fator.

Evidenciou-se ao longo da história de inserção feminina contexto aéreo, que apesar desse fato registrar emancipação, o uniforme acabou se tornando um estigma negativo para a profissão. Apesar de ser um tema debatido há anos, a tradicionalidade vigente no segmento é refletida até os dias atuais, fazendo com que se mantenha o estereótipo de comissárias com carga estética comprometedora, e que sejam vistas poucas alterações formais nos uniformes utilizados pelas companhias. A maior parte dos uniformes utilizados comprometem a desenvoltura das comissárias na realização das atividades, uma vez que não foram pensados considerando aspectos de usabilidade e ergonomia, acabam por limitar movimentos e contribuir para aumentar o estado de fadiga das usuárias.

1.2. Ergonomia aplicada a uniformes

Segundo Pheasant (1997), a abordagem ergonômica no contexto do Design, resume-se a forma com que um objeto, sistema ou ambiente deve ser projetado considerando as características do público que fara uso do artefato, tendo como objetivo norteador a melhor experiência de integração entre produto e usuário. De maneira somatória, Moraes (1998) define como objeto de estudo da ergonomia, seja qual for sua linha de atuação, o homem em seu trabalho, executando tarefas cotidianas. Nesse contexto, a ergonomia abordada no estudo refere-se à **análise** das tarefas realizada pelas usuárias dos uniformes dentro do contexto de trabalho, do **mapeamento** das limitações oferecidas pelos uniformes fornecidos pelas companhias aéreas e **avaliação** das alternativas geradas para as quais foram considerados aspectos ergonômicos.

Nota-se que para os atuais uniformes disponibilizados pela maior parte das companhias aéreas, as necessidades estéticas transpassaram as necessidades funcionais, desta forma o incômodo ao se fazer uso deles, foi uma demanda registrada pelas comissárias de voo. Em questionário com 94 respondentes, aplicado por Graciano (2019) via plataforma *Google Forms*, no período de abril à setembro de 2019, pode-se apurar uma estimativa de que 81,3% das entrevistadas já sentiram algum tipo de desconforto realizando as tarefas requeridas pela profissão com seus respectivos uniformes, e que 89,6% do público consideravam o conforto um dos aspectos mais importantes em suas vestimentas de trabalho. Para Thiry (2006 *apud* SANTOS 2012, p.23-27) conforto e performance devem estar alinhados e embora seja comum a identificação de priorização de algum aspecto, o autor afirma que:

O trabalhador não deverá ter de escolher entre conforto, proteção ou performance, nós sentimos que todas podem ser correspondidas ao mesmo tempo. O conforto não abarca unicamente a frescura e o refrescamento das peças de roupa, mas sim, toda a experiência de utilização, incluindo a agilidade de se movimentar durante o seu trabalho (THIRY, 2006 *apud* SANTOS 2012, p.23).

Broega (2007, p.05) discorre que o conforto é “um estado agradável de harmonia fisiológica, psicológica e física entre o ser humano e o ambiente”, sendo o mesmo uma necessidade universal e fundamental. Em contrapartida, Martins (2019) ressalta que atingir o conforto em produtos de vestuário ainda é uma tarefa que precisa ser bastante discutida, uma vez que o conforto, como estado de relação de uma peça de vestuário com um usuário, não se reduz apenas às avaliações físicas, técnicas, fisiológicas e psicológicas, uma vez que não pode ser mensurado ou quantificado, conforme afirma Martins (2005).

Na ergonomia existem diferentes linhas de pesquisa: a ergonomia física, cognitiva e a operacional/organizacional, o presente trabalho se insere no segmento de **ergonomia física**, mais precisamente tratando da **ergonomia de concepção**, já que conforme Martins (2005), a inserção da ergonomia deu-se desde a fase inicial de projeto de produto. É nessa fase que é possível detectar inadequações no produto, evitando assim possíveis retrabalhos, o que significa ganho de tempo e recursos financeiros para o produto.

A ANAC (Agência Nacional de Aviação Civil) atua para promover a segurança da aviação civil e para estimular a melhoria da prestação dos serviços no setor. O trabalho da ANAC consiste em fiscalizar e elaborar normas, certificar empresas, escolas, profissionais da aviação civil e aeroportos, com foco na segurança e na qualidade do transporte aéreo. Entretanto, segundo dados de Graciano (2019), obtidos a partir de entrevista com a diretora do Aeroclube de Londrina, identificou-se que mesmo com os serviços prestados pela ANAC, não há um órgão que inspecione ou regularize os uniformes das companhias, de acordo com normas mínimas de conforto e mobilidade, apresentando uma lacuna a ser explorada pelo Design de Moda, o que registra a relevância do desenvolvimento de pesquisas para o segmento, conforme proposto pelo presente estudo.

2. Desenvolvimento

Utilizou-se no presente estudo o método *Design Science Research*, o qual é responsável por avaliar a eficiência de determinado artefato, com intuito de apoiar a aplicação deste na solução de determinados problemas, conforme discorre Santos (2018). Nesse aspecto, os artefatos avaliados foram os novos modelos de uniformes propostos para as comissárias de voo, caracterizados segundo Santos (2018), como modalidade de artefato concreto, buscando minimizar a problemática associada a falta de conforto e mobilidade dos uniformes tradicionais por meio da ergonomia, bem como contribuir com a redução do estigma da sensualidade exacerbada atribuído às comissárias de voo.

Na fase de compreensão do problema foi realizada revisão bibliográfica, sobre o histórico da profissão, ações voltadas à emancipação feminina nesse contexto e a temática da ergonomia aplicada a uniformes, sendo notada a falta de literatura voltados ao desenvolvimento e/ou análise de uniformes do segmento. Na sequência, foi conduzida uma *survey* via *Google Forms*, utilizando as mídias sociais *Facebook*, *Instagram* e *Twitter* como plataformas de compartilhamento, para captação do público-alvo. A pesquisa contabilizou 94 repostas, de profissionais de diferentes companhias aéreas brasileiras e internacionais.

Para a fase de desenvolvimento do projeto, foram utilizadas ferramentas de Design de Moda como o Mapa Radial de delimitação projetual e Ferramenta de Subsistema (Sanches, 2017), somadas às ferramentas de análise da tarefa e ferramenta de Requisitos de Projeto (Pazmino, 2015). A partir da aplicação destas ferramentas, foram geradas as propostas de produtos para compor a coleção de uniformes para comissárias de voo.

Na fase de avaliação das alternativas geradas, utilizou-se o *software Kinebot*, que utiliza os conceitos de inteligência artificial e visão computacional para medir os ângulos articulares do corpo humano (Klein et al, 2023). A partir do registro em vídeo, obteve-se através do software a leitura dos movimentos, que são registrados por meio de gráficos, onde é possível visualizar os ângulos realizados pelas comissárias. E a análise ergonômica dos uniformes foi então realizada com base na comparação entre os gráficos gerados.

3. Resultados e Discussões

Das 94 profissionais que responderam a *survey*, 26 trabalhavam ou já trabalharam para a Azul linhas aéreas, 6 para a Gol linhas aéreas, 4 para Japan Airlines (JAL), 18 LATAM linhas aéreas, 4 Passaredo linhas aéreas, 5 TAM linhas aéreas, 16 Viação aérea

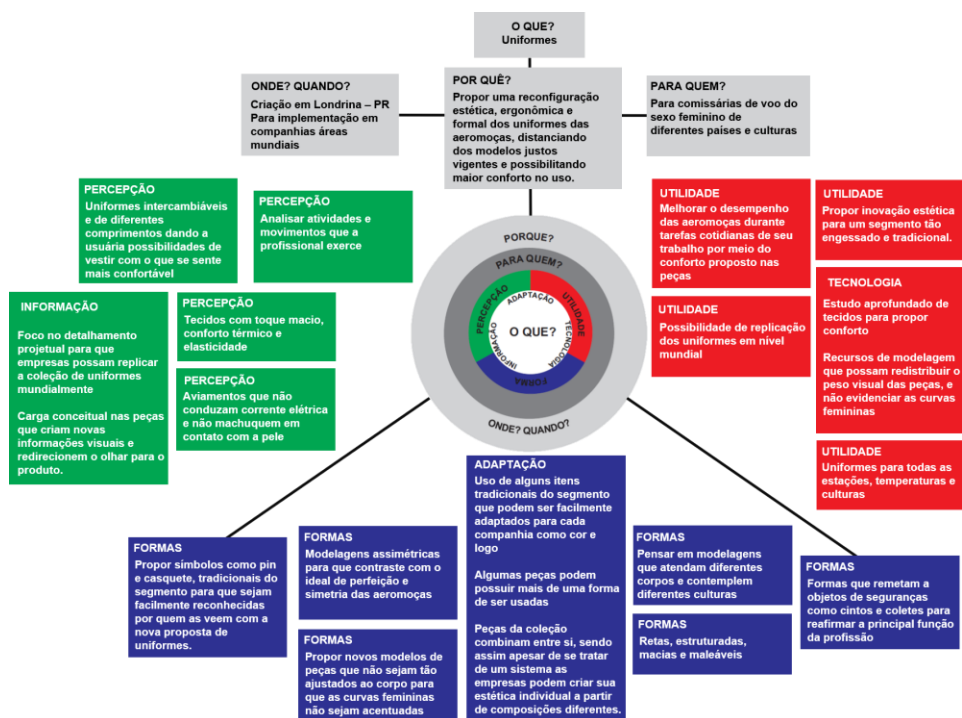
de São Paulo (VASP), 4 Platinum Air, 4 Pantanal linhas aéreas, 3 Ocean Air – Avianca Brasil, 2 Emirates e 2 atuavam em companhia particular de jato privado. Quanto ao tempo de atuação na área, 43,8% informou atuar a cinco ou mais anos, 18,8% registrou 3 a 5 anos, 29,2% 1 a 2 anos e 8,2% respondeu trabalhar a menos de um ano como comissária de voo.

A *survey* também permitiu mapear o nível de insatisfação das comissárias de voo em relação aos atuais uniformes e/ou uniformes já utilizados. Apesar do conforto ter sido avaliado por 89,6% das respondentes, como critério mais importante para seu uniforme, sendo o critério mais votado, 81,3% das profissionais registraram já ter sentido desconforto com o uso do uniforme para realizar tarefas cotidianas de seu trabalho.

3.1. Desenvolvimento da coleção

A partir da etapa de compreensão do problema, com revisão bibliográfica e análise de resultados obtidos via *survey*, foi possível identificar aspectos passíveis de melhoria e inovação nos uniformes das comissárias de voo, desta forma, a fim de registrar um panorama geral do projeto, foi aplicada a ferramenta Mapa Radial, de Sanches (2017), onde foram detalhadas características de percepção, utilidade e adaptação do projeto, conforme Figura 1.

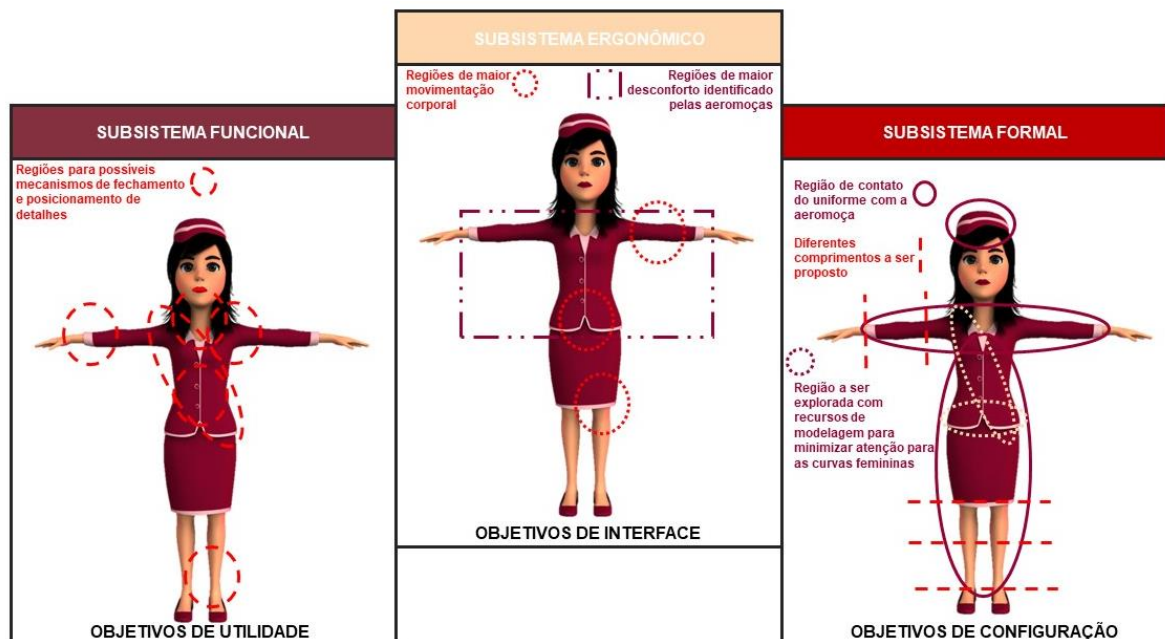
Figura 1 – Mapa Radial



Fonte: autores com base em Sanches (2017).

Após detalhamento do projeto, foi realizada a aplicação da ferramenta de Análise da Tarefa. Uma comissária voluntária do Aeroclube de Londrina – PR, foi filmada realizando atividades cotidianas da profissão e a fim de converter as movimentações mapeadas em requisitos para aplicação em projeto de vestuário, foi aplicada a ferramenta de Subsistema de Sanches (2017), conforme Figura 2. Por meio da ferramenta foi possível visualizar e esquematizar as regiões de maior mobilidade corporal, além de aspectos ergonômicos e formais a serem explorados.

Figura 2 – Ferramenta de Subsistema



Fonte: Graciano (2019), com base em Sanches (2017).

Posteriormente, foi aplicada a ferramenta Requisitos de Projeto, Pazmino (2015). Por meio desta, foi possível mapear requisitos de segurança, estético, de sistema, modelagens, manutenção, ergonomia, materiais e simbólicos. Além disso, tais requisitos foram classificados em necessários e desejáveis, conforme pode ser observado no Quadro 1, sendo um delimitador para a etapa de geração de alternativas.

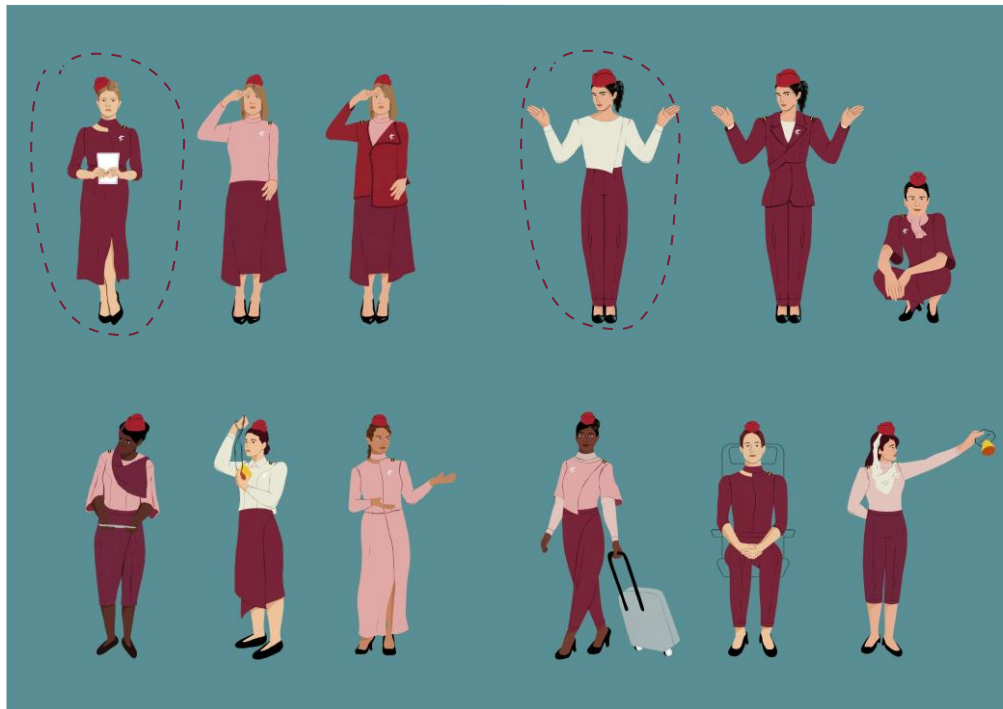
Quadro 1 – Requisitos de projeto

REQUISITOS DE PROJETO – UNIFORMES PARA COMISSÁRIAS DE VOO		
REQUISITOS	OBJETIVOS	CLASSIFICAÇÃO
Segurança	Não possuir volume de tecido perto dos pés	Necessário
	Não propor amarrações perto do pescoço	Necessário
Estético	Peças não muito justas ao corpo	Necessário
	Modelagens com diferentes recortes	Necessário
	Cores que combinem entre si	Desejável
	Símbolos que remetam a segurança	Desejável
	Peças podem ser combinadas de diferentes formas	Desejável
Sistema	Diferentes modelagens, tecidos e peças para que possa atender aeromoças de diferentes culturas, temperaturas e companhias	Necessário
	Passível de alteração de detalhes conforme companhia aérea	Necessário
	Peças de cima com modelagens estendidas	Necessário
Modelagens	Propor sobras de tecidos para pontos corporais mais movimentados	Necessário
	Não evidenciem curvas femininas	Necessário
	Propor inovações formais para se diferenciar de uniformes já existentes	Desejável
	Fácil passagem	Necessário
Manutenção	Aviamentos de fácil reposição	Necessário
	Tecidos com tonalidade não muito claras	Desejável
	Feminino	Necessário
Gênero	Passível de reprodução em companhias aéreas de alto e baixo orçamento	Desejável
	Propor kits de uniformes para que comissárias possam usar peças que mais se identificam e a empresa não precisar repor sempre todos os uniformes	Desejável
Ergonomia	Permitir movimentos sem haja necessidade de reorganização do uniforme após finalização da tarefa	Necessário
	Possibilitar movimentos de agachamento e estiramento corpóreo	Necessário
	Tecidos e aviamentos que possibilitem conforto	Necessário
	Sobras de tecidos posicionadas em pontos específicos de maior movimento	Necessário
Materiais	Aviamentos com pouca condução de eletricidade	Necessário
	Tecidos que possuam elasticidade e pouca transparência	Necessário
	Tecidos que possuam fibras naturais e sintéticas	Desejável
	Alinhamento de conforto térmico e facilidade de manutenção	Necessário
Simbólico	Distanciar dos modelos de uniformes vigentes	Necessário
	Propor linguagem moderna as peças (assimétrico)	Desejável

Fonte: Autores com base em Pazmino (2015).

Após delimitação dos requisitos de projeto, foram realizados estudos acerca dos materiais têxteis. A partir da confecção de produtos em meia escala, foram avaliadas características de caimento, transparência, resiliência, transparência, facilidade de costura, facilidade em desfiar, conforto no toque, encolhimento, facilidade de passadoria e tempo de secagem dos materiais. Além disso o conforto térmico dos tecidos foi avaliado de acordo com as características das fibras e sua composição. Após a seleção dos tecidos que configuraram a cartela da coleção, foram realizados testes com aviamentos. Ao final, foram geradas dez propostas de uniformes, considerando os requisitos ergonômicos, de segurança, conforto, estéticos e de adaptabilidade da coleção a diferentes contextos culturais. O mix de coleção, pode ser observado na Figura 3.

Figura 3 – Coleção de uniformes para comissárias de voo



Fonte: Adaptado de Graciano (2019).

Os produtos foram projetados com recursos estratégicos como recortes, zíperes, colchetes e pences para atender as necessidades de mobilidade. Os recortes assimétricos além de atribuírem uma nova estética para o segmento, cumpriram a função de reduzir a transparência dos tecidos e em determinados produtos. Os zíperes foram inseridos para ampliação da mobilidade no caso dos vestidos que possuem um comprimento alongado. Os colchetes foram empregados de maneira a facilitar o fechamento e adaptação das extremidades dos produtos como o caso de punhos superiores e inferiores. Também foram utilizados estrategicamente na região do pescoço (lenços e golas), para proporcionar agilidade caso haja a necessidade da remoção imediata.

As pences foram recursos de modelagem fundamentais para ampliação da mobilidade de membros superiores e inferiores, visto que a ampliação de tecido conforme o movimento de cotovelos e joelhos, aumenta a possibilidade de flexão, bem como promove maior conforto durante a realização da atividade. Outro aspecto observado pelas comissárias como prejudicial a realização de atividade, foi a questão de peças superiores saírem de dentro das peças inferiores durante movimentos de estiramento corporal, o que demandava maior tempo para reorganização dos uniformes. Para solucionar esse problema, todas as modelagens de peças superiores foram projetadas com finalização em

forma de *body*, podendo ou não ser abotoados com colchetes, facilitando o vestir e reduzindo a necessidade de ajuste do uniforme a cada novo movimento.

Dentre os uniformes desenvolvidos, foram selecionados dois modelos para avaliação ergonômica com *software Kinebot*, ambos se encontram circulos na Figura 3. O vestido foi selecionado para avaliação da eficiência da inserção de zíperes para ampliação da mobilidade, além disso seria um produto aceito em um número maior de culturas devido sua configuração formal tradicional. O conjunto de calça e camisa foram selecionados a fim de avaliar as pences estratégicas posicionadas nos joelhos e cotovelos dos produtos e a funcionalidade da modelagem alongada da camisa, projetada para evitar necessidade de reorganização do uniforme após a realização de movimentos de estiramento.

3.2. Avaliação ergonômica de duas propostas de uniformes

A avaliação ergonômica dos produtos foi realizada por meio do *Software Kinebot*, uma solução de cinemática, em franco desenvolvimento, que conduz o pesquisador a uma obtenção de dados de análise ergonômica de forma simples e rápida. Seu funcionamento ocorre ao disponibilizar o vídeo da atividade a ser observada no ambiente do *software*, que fará a análise dos movimentos gravados e irá apresentar uma avaliação de amplitude articular, bem como indicação de possíveis partes do corpo passíveis de risco por meio de cálculos padronizados pela ferramenta RULA (*Rapid Upperlimb Assessment*).

A presente avaliação foi realizada com uma comissária de voo voluntária, no Aeroclube de Londrina – PR. Foram selecionados três movimentos cotidianos da profissão: agachamento para retirada de produtos no *Trolley*, estiramento para acesso ao *Bin* onde são armazenadas as bagagens e simulação de acesso a entrada em avião de pequeno porte. Foram gravados vídeos com a comissária utilizando as propostas de uniforme de vestido, conjunto de calça e camisa, em comparação com o atual uniforme do Aeroclube, utilizado nas simulações do curso para comissária e que muito se assemelha as propostas das principais companhias aéreas mundiais.

Embora o *software Kinebot* possua o intuito de realizar análise ergonômica e geração de gráficos de indicação de risco para o corpo humano, os mesmos não foram utilizados para análise, visto que o objetivo da pesquisa seria validar as melhorias de

mobilidade propostas pelos uniformes. Portanto, para esta análise ergonômica, foram utilizados os gráficos de ângulo no tempo, que apresentam quais são os picos de movimentos, indicando os ângulos corporais realizados a cada segundo de vídeo. Foram então efetuadas comparações dentro dos picos de movimentos realizados para cada uma das atividades, para verificar se foram ampliados ou reduzidos com a utilização dos novos uniformes projetados em relação ao modelo convencional.

O primeiro movimento avaliado foi o de agachamento para retirada de produtos do *Trolley*. Na Figura 4 (a, b, c) é possível observar que o produto azul escuro se refere ao modelo de uniforme convencional, o produto marsala trata-se do novo modelo de vestido e o último registro de camisa branca e calça vermelha, trata-se do novo modelo de conjunto.

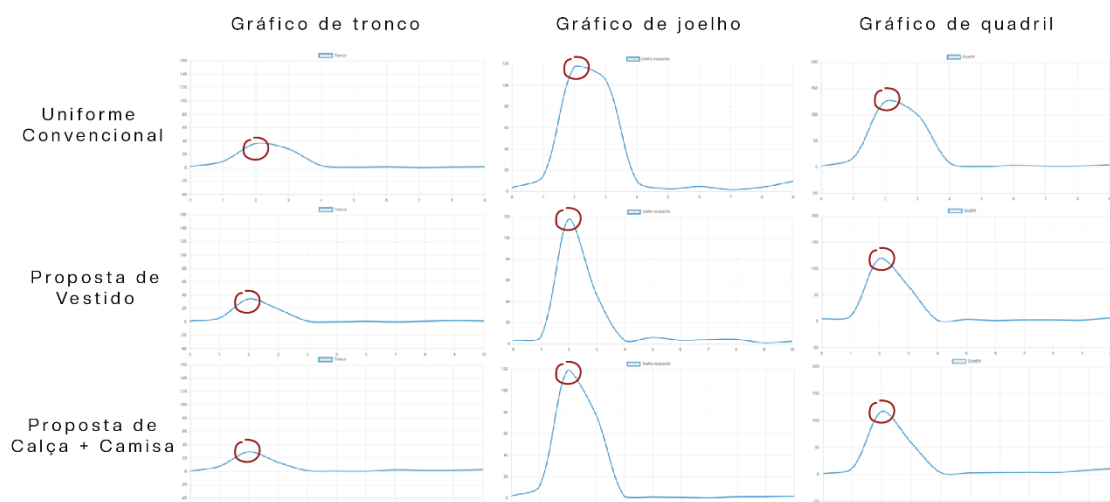
Figura 4 (a, b, c) – Avaliação atividade *Trolley*.



Fonte: Dos autores, a partir do *software Kinebot*, 2022.

O *software* mapeou o segundo de pico de movimento do vídeo e fez a indicação do ângulo via gráfico de ângulo no tempo. Para esse movimento os gráficos analisados foram de: tronco, joelho e quadril, conforme Figura 5. Apesar do *software* gerar gráfico para cada membro de maneira individual, por serem movimentos simétricos, o gráfico utilizado para fim comparativo, foi o gerado para joelho esquerdo, visto que era a face em evidência na gravação.

Figura 5 – Gráficos de ângulo no tempo – Atividade *Trolley*.



Fonte: Dos autores, a partir do *software Kinebot*, 2022.

Os picos de movimentos mapeados foram circulado em vermelho e indicam o maior ângulo realizado em determinado momento, a partir dos gráficos e ângulos fornecidos pelo *software Kinebot* os dados obtidos foram organizados na Tabela 1.

Tabela 1 – Análise de ângulos – Atividade *Trolley*.

Produto avaliado	Ângulo de tronco	Ângulo de joelho	Ângulo de quadril
Uniforme convencional	36,31°	117,73°	125,34°
Proposta de vestido	34,51°	118,27°	119,16°
Proposta de calça e camisa	29,56°	119,22°	117,14°

Fonte: Dos autores, a partir do *software Kinebot*, 2022.

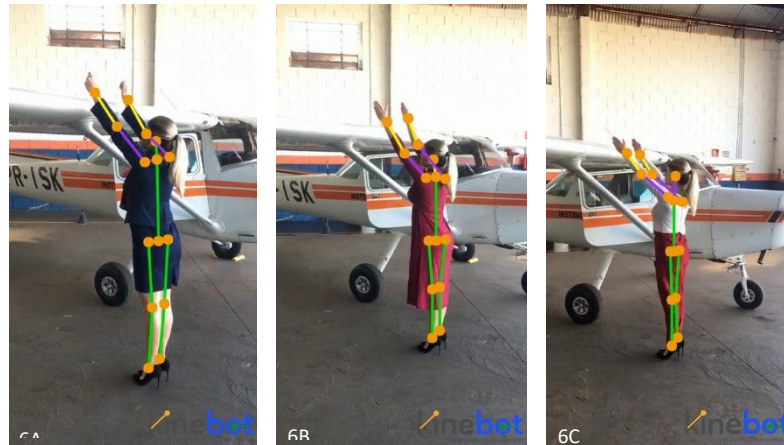
A partir dos dados compilados na Tabela 1, pode-se observar que para o movimento de agachamento para acesso ao *Trolley*, tanto a proposta de vestido, quanto conjunto apresentaram uma melhora em relação ao ângulo do tronco. O vestido apresentou uma redução de 1,8° e o conjunto 6,75°, o que evidenciou que para a realização do mesmo movimento, houve necessidade de inclinação menor em relação ao uniforme convencional, que limitava a movimentação dos membros e exigia maior inclinação do tronco. Em relação ao ângulo de joelho, tanto a proposta de vestido, quanto a calça, possibilitaram uma maior flexão, sendo que o vestido possibilitou uma ampliação de 0,54° e a calça de 1,49° em comparação ao uniforme convencional, evidenciando a eficiência do posicionamento de recursos como zíperes e pences estratégicas.

Na avaliação do quadril, observou-se que tanto a proposta de vestido quanto a calça apresentaram melhorias. O vestido, apresentou uma redução de 6,18°, enquanto a

calça 8,20° em comparação ao uniforme convencional. Portanto, registrou-se que as novas propostas de uniformes se mostraram mais eficientes ao reduzirem o ângulo do quadril para a realização da mesma atividade, minimizando movimentos desnecessários.

O segundo movimento avaliado foi o de estiramento para acesso ao *Bin*, conforme Figura 6 (a, b, c).

Figura 6 (a, b, c) – Avaliação atividade *Bin*.



Fonte: Dos autores, a partir do *software Kinebot*, 2022.

Os dados gerados a partir da movimentação dos membros superiores, foram avaliados pelo *software Kinebot* e sendo o movimento simétrico, optou-se pela avaliação da face em maior evidência para a câmera. Foram avaliados os gráficos e ângulos gerados para ombro, conforme Figura 7.

Figura 7 – Gráficos de ângulo no tempo – Atividade *Bin*.



Fonte: Dos autores, a partir do *software Kinebot*, 2022.

Os ângulos registrados no pico do movimento, circulos em vermelho nos gráficos da Figura 7, foram registrados na Tabela 2.

Tabela 2 – Análise de ângulos – Atividade *Bin*.

Produto avaliado	Ângulo de Ombro
Uniforme convencional	146,25°
Proposta de vestido	143,99°
Proposta de calça e camisa	129,02°

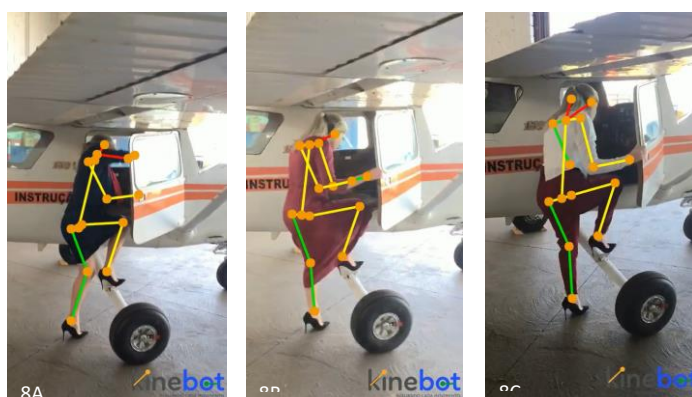
Fonte: Dos autores, a partir do *software Kinebot*, 2022.

A partir dos dados compilados na Tabela 2, pode-se observar que em relação aos ombros, a propostas de vestido e camisa, apresentaram uma necessidade menor de movimentação em relação ao uniforme convencional. O vestido apresentou uma redução de 2,26° e a camisa de 17,23°. Na proposta convencional o ângulo de ombro é elevado devido a limitação de movimento dos braços, que travam a partir de determinado momento, requerindo maior angulação de ombro para que seja possível completar a tarefa.

Para essa atividade, foi também observado que o uniforme convencional apresenta uma mudança formal durante a realização da tarefa, encurtando tanto na região abdominal quanto nas mangas, sendo necessário um ajuste por parte da comissária, após finalização do movimento, o que demanda tempo e pode causar exposição da comissária frente ao público. A reorganização dos uniformes após conclusão das atividades não se mostrou necessária para as novas propostas de uniformes.

Por fim, o terceiro movimento avaliado foi o de acesso a entrada de avião para compreensão da possibilidade de flexão e estiramento dos membros inferiores, conforme Figura 8 (a, b, c).

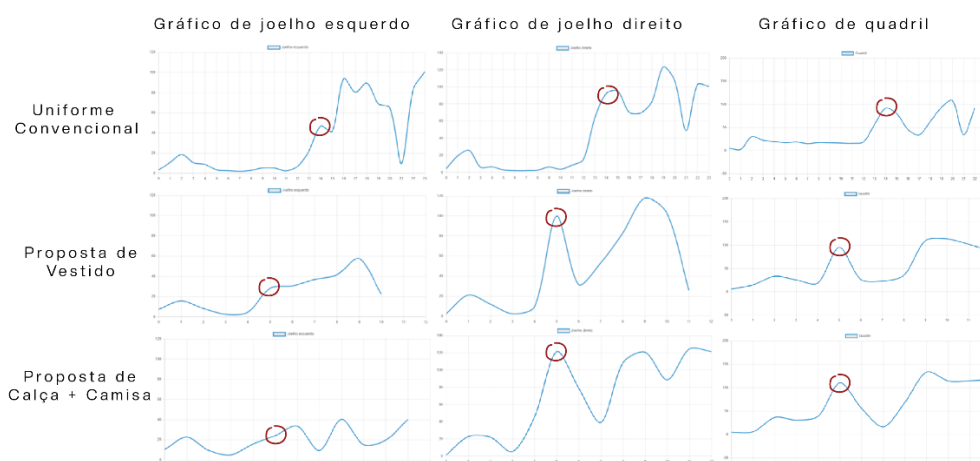
Figura 8 (a, b, c) – Avaliação atividade acesso a entrada de avião



Fonte: Dos autores, a partir do *software Kinebot*, 2022.

Para a análise do movimento de acesso a entrada de avião, foi realizada avaliação de ângulo de ambos os joelhos, visto que o movimento não foi simétrico. Portanto, para análise dessa atividade, foi realizada a avaliação dos gráficos e ângulos gerados pelo *software Kinebot* de: joelho esquerdo, joelho direito e quadril, que podem ser observados na Figura 9.

Figura 9 – Gráficos de ângulo no tempo – Atividade acesso a entrada de avião



Fonte: Dos autores, a partir do *software Kinebot*, 2022.

Os ângulos registrados no pico do movimento, circulos em vermelho nos gráficos da Figura 9, foram registrados na Tabela 3.

Tabela 3 – Análise de ângulos – Atividade aceso a entrada de avião

Produto avaliado	Ângulo de joelho esquerdo	Ângulo de joelho direito	Ângulo de quadril
Uniforme convencional	46,85°	92,53°	91,74°
Proposta de vestido	28,14°	99,85°	95,50°
Proposta de calça e camisa	24,05°	121,43°	110,42°

Fonte: Dos autores, a partir do *software Kinebot*, 2022.

A partir dos dados compilados na Tabela 3, pode-se observar que a flexão do joelho esquerdo foi consideravelmente reduzida em ambas as novas propostas de uniforme. Para a proposta de vestido, o ângulo foi reduzido em 18,71°, enquanto para a calça em 22,8°, quando comparado ao uniforme convencional. O que mostra que as propostas de uniformes apresentam uma melhora postural para a atividade, visto que os produtos possibilitaram uma abertura de perna maior do que o modelo convencional, que conforme pode ser observado na Figura 8, precisa de maior flexão, visto que o modelo da saia impossibilita a abertura de pernas para acesso ao avião.

Os novos uniformes apresentaram melhoria também no desempenho da atividade de elevação da perna direita para acesso ao avião. A proposta de vestido ampliou o ângulo de elevação do joelho direito em $7,32^\circ$, enquanto a calça registrou a ampliação de $28,9^\circ$, ou seja, os produtos possibilitaram que a comissária tivesse uma maior abertura da perna e conseqüentemente maior ângulo de joelhos direito, facilitando o acesso a entrada da aeronave. Outra observação realizada durante a realização dessa tarefa, foi que para acessar o banco do avião, em ambas as novas propostas de uniforme a comissária conseguiu mover a perna esquerda do chão, diretamente para o assoalho do avião, enquanto para o modelo convencional, devido ao modelo da saia demasiado ajustado, foi necessário que a comissária apoiasse o pé esquerdo na estrutura do avião junto a perna direita, antes de se sentar no banco da aeronave.

Em relação aos dados obtidos de ângulo do quadril, observou-se que tanto a proposta de vestido quanto a calça apresentaram ampliação, sendo de $3,76^\circ$ e $18,68^\circ$ respectivamente, o que acabou por facilitar a entrada ao avião. Outro detalhe relevante que pode ser observado a partir dos gráficos da Figura 9, é que a atividade realizada com o uniforme convencional levou muito mais tempo para ser iniciada do que com os novos modelos. Isso ocorreu devido a necessidade de abertura de uma das peças de uniforme (blazer) antes de iniciar a atividade, o que não ocorreu com os novos uniformes. O registro mostra que além de maior conforto e mobilidade, os novos uniformes desenvolvidos também oferecem maior agilidade na realização das tarefas, visto que não há necessidade de preparação antes de executar uma ação.

A análise ergonômica por meio do *software Kinebot* possibilitou a identificação e registro das melhorias de desempenho posturais nas atividades, a partir da utilização das novas propostas de uniformes desenvolvidos. Foi possível observar que apesar de conseguirem executar as atividades necessárias com os uniformes tradicionais, estas podem ser potencializadas ao utilizar um dos novos uniformes desenvolvidos, ao proporcionar maior conforto, ampliar a mobilidade, reduzir o tempo para finalização da ação e diminuir a fadiga devido a necessidade de ajustes do uniforme ou movimentações desnecessárias. A seleção das propostas de uniformes de vestido e conjunto de calça e camisa, reuniram características estratégicas dos produtos da coleção como um todo, trazendo não só resultados de validação para os uniformes testados, como resultados

prévios que conferem a eficiência das demais propostas, visto que todas partiram de requisitos em comum.

4. Considerações finais

O presente estudo cumpriu não só com o objetivo de realizar uma avaliação ergonômica de nova proposta de coleção de uniformes desenvolvidos para comissárias de voo, como possibilitou a análise das melhorias projetadas na fase de desenvolvimento de produto, validando que os recursos de modelagem, materiais têxteis e aviamentos atribuídos aos novos uniformes, apresentaram resultados positivos durante a fase de uso. Além das contribuições com o nicho de uniformes de companhias aéreas, a pesquisa contribuiu também para fomentar o debate acerca do conceito estético retrógrado atribuído aos uniformes das comissárias de voo ainda utilizados pelas companhias aéreas.

A pesquisa se debruça sob a ótica do Design como um agente de mudança, ao projetar produtos e/ou serviços para futuros preferíveis, que contemplem as reais necessidades físico, fisiológico e psicológico de seus públicos e que possam a longo prazo, propor mudanças no paradigma. É importante ressaltar que a pesquisa se desenvolve, considerando que o redesign de uniformes independente do segmento é uma pauta que deve ser levantada com maior frequência entre os pesquisadores e projetistas, uma vez que não se trata de um custo a mais, mas sim de um investimento para melhoria do desempenho de profissionais. Ademais, é estimulado pelos autores a associação do Design de Moda à Ergonomia, visto que traz novas possibilidades e perspectivas para o projetar produtos de vestuário para além da estética.

5. Referências bibliográficas

BULLOCK, Caroline. **Como uniforme afeta saúde e trabalho de comissárias de bordo**: 'Temos de parecer bonecas infláveis', BBC Capita, 2018. Disponível em <https://www.bbc.com/portuguese/vert-cap-43322404?ocid=socialflow_facebook> Acesso em: 24/08/2022

BROEGA, Ana Cristina da Luz. **Contribuição para a definição de padrões de conforto de tecidos finos de lã**. 205 f. Tese (Doutorado - Ramo de Física Têxtil) Universidade do Minho, Escola de Engenharia, 2007. Disponível em: <<https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/>>. Acesso em: 10/04/2019.

Companhia troca salto alto por tênis e aposenta saia de aeromoças. CNN Brasil, 2021. Disponível em: < <https://www.cnnbrasil.com.br/business/companhia-troca-salto-alto-por-tenis-e-aposenta-saia-de-aeromocas/>>. Acesso em: 24/08/2022

FARIAS, Rita de Cássia Pereira. **Uniforme de trabalho e a emancipação feminina:** das companhias aéreas à siderurgia. 326 f, Tese (Doutorado- Área de Antropologia Social) Universidade Estadual de Campinas. 2010, p. 2-4. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/bitstream>>. Acesso em: 10/03/2019.

GRACIANO, Bheatriz Silvano. **Sistema de uniformes para aeromoças:** Como o design de moda pode contribuir para a emancipação feminina dentro e fora das aeronaves. Orientadora: Suzana Barreto Martins. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Design de Moda, Departamento de design, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2019.

KLEIN, A. A. et al. Kinebot. Curitiba: **Kinebot**, 2023.

MARTINS, Suzana Barreto. **O conforto no vestuário:** uma interpretação da ergonomia: metodologia de avaliação de usabilidade e conforto no vestuário. 140 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção pela UFSC). Florianópolis-SC, 2005.

MARTINS, Suzana Barreto (Org.). **Ergonomia, usabilidade e conforto no design de moda: a metodologia OIKOS.** Barueri, SP : Estação das Letras e Cores, 2019.

MORAES, Ana Maria de; MONT'ALVÃO, Claudia. **Ergonomia:** conceitos e aplicações. 1ª ed., Rio de Janeiro: 2AB, 1998.

PAZMINO, Ana Veronica. **Como se cria:** 40 métodos para design de produtos. **1ª Ed. São Paulo: Blucher, 2015.**

PHEASANT, Steven. **Bodyspace.** Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work. London: Taylor & Francis, 1997.

SANCHES, Maria Celeste de F. **Moda e projeto: estratégias metodológicas em design. 1ª Ed. São Paulo: Estação das Letras e Cores, 2017.**

SANTOS, A. DOS. **Seleção do Método de Pesquisa: Guia para pós-graduandos em design e áreas afins.** Curitiba: Editora Insight, 2018.

SANTOS, Teresa Michele Maia dos. **Ergonomia no design de vestuário de trabalho:** da percepção do designer à sua aplicação através da ergonomia Kansei. Lisboa, 2012, p. 41 *apud* THIRY, M. C. **Working for a living, workwear doing its job**, AATCC Review, 2006, p.23-27. Disponível em: <<https://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/5485>>. Acesso em: 12/04/2019.

SIMILI, Ivana Guilherme. **O que virou moda na guerra?** As voluntárias da Legião Brasileira de Assistência no Jornal Correio da Manhã. XVIII Encontro Regional de História, UNESP/Assis, 2006, p.09. Disponível em: <<https://www.anpuhsp.org.br/sp/downloads>>. Acesso em: 03/03/2019.

WOLF, Naomi. **O mito da beleza**: como as imagens de beleza são usadas contra as mulheres?, Rio de Janeiro: Rocco, 1991.