



# Flora



trabalho de conclusão de curso  
Olívia Lapa Cavallari  
São Paulo 2020

Olívia Lapa Cavallari

# Flora

Entrega final de Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Arquitetura e Urbanismo e de Design da Universidade de São Paulo, campus Butantã, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Design.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Cristiane Aun Bertoldi

São Paulo  
2020

# resumo

Este trabalho aborda o desenvolvimento de uma coleção de moda feminina sustentável, utilizando matérias-primas naturais e processos de tingimento artesanal. A pesquisa explora os impactos ambientais da indústria têxtil e as alternativas de produção que buscam minimizar esses efeitos, abordando desde o cultivo das fibras até a criação de estampas manuais. Foram analisadas práticas de slow fashion e técnicas de estamparia, com foco na sustentabilidade e no resgate de métodos tradicionais. A coleção foi projetada para oferecer peças atemporais, que incentivam um consumo mais consciente e alinhado com as práticas sustentáveis. O resultado final visa a promover uma moda que valoriza tanto o meio ambiente quanto a expressão pessoal.

# palavras-chave

Moda Sustentável, Slow Fashion, Estamparia Artesanal, Design de Moda, Fibras Naturais.

# abstract

This work presents the development of a sustainable women's fashion collection, using natural raw materials and artisanal dyeing processes. The research explores the environmental impacts of the textile industry and production alternatives aimed at minimizing these effects, covering the cultivation of fibers through to the creation of handmade prints. Slow fashion practices and printing techniques were analyzed with a focus on sustainability and reviving traditional methods. The collection was designed to offer timeless pieces that encourage more conscious consumption aligned with sustainable practices. The final outcome aims to promote a fashion approach that values both the environment and personal expression.

# keywords

Sustainable Fashion, Slow Fashion, Artisanal Printing, Fashion Design, Natural Fibers.

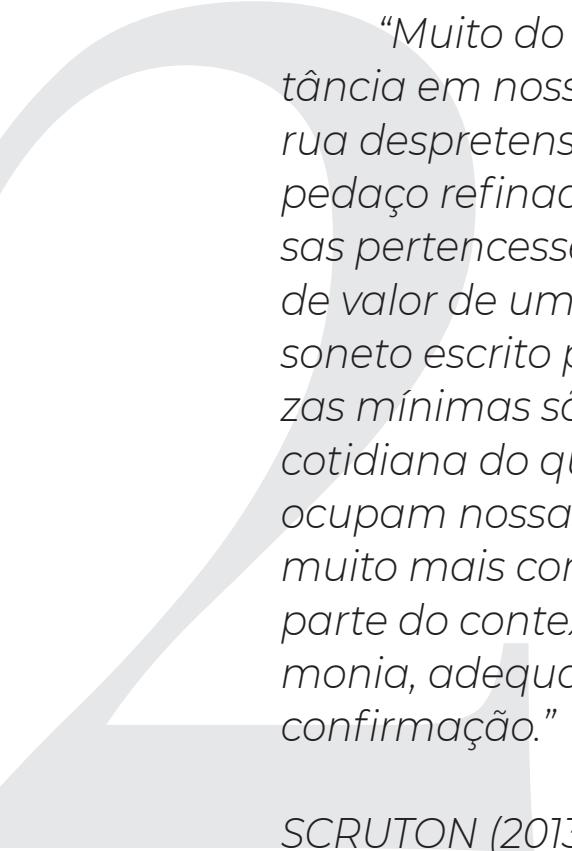
# Conteúdo

o projeto	1
motivações	2
descrição	4
pesquisa	6
processo	46
execução	106
resultados	128
conclusão	152
bibliografia	154

# o projeto

O seguinte relatório busca mostrar o processo de pesquisa e criação envolvidos no desenvolvimento de uma coleção de roupas feita inteiramente a partir de matérias-primas naturais, passando também pelo processo de tingimento e desenvolvimento da estampa dos tecidos. O trabalho baseia-se na pesquisa de dados setoriais e os impactos ambientais de cada processo da indústria têxtil, desde o cultivo das plantas das fibras naturais, até os efeitos negativos da etapa de uso do consumidor final.

# motivações



*"Muito do que é dito sobre a beleza e sobre sua importância em nossas vidas ignora a beleza mínima de uma rua despretensiosa, de um bom par de sapatos ou de um pedaço refinado de papel de presente; é como se essas coisas pertencessem a uma ordem de valor distinta da ordem de valor de uma igreja construída por Bramante ou de um soneto escrito por Shakespeare. Não obstante, essas belezas mínimas são muito mais importantes para nossa vida cotidiana do que as grandes obras que (se tivermos sorte) ocupam nossas horas de lazer; elas têm uma participação muito mais complexa em nossas decisões racionais. Fazem parte do contexto em que vivemos, e nosso desejo de harmonia, adequação e civilidade encontram nelas expressão e confirmação."*

SCRUTON (2013, p. 20)

As roupas ocupam todos os lugares de nossa vida. Nos acompanham onde quer que estejamos, o tempo todo. Roupas possibilitam nos adaptarmos às estações, ajudam a nos prepararmos para diferentes atividades e acompanham o nosso crescimento. Temos roupas que nos trazem memórias e roupas por quais temos apego.

A moda é considerada por muitos uma mera frivolidade, mas, se pensarmos bem, ela é sempre presente e bastante importante nas nossas vidas. As roupas não servem só para vestir, elas têm uma função social intrínseca. Desde os seus primórdios já eram usadas para mostrar riqueza, poder, status e cargos, e hoje são parte da nossa identidade. O jeito que nos vestimos é o jeito que nos mostramos ao mundo, como queremos ser vistos, é um modo de expressão e pertencimento. O ato de se vestir tem uma carga simbólica e carrega em si anos de história, tradição, cultura e, sim, beleza, que pode ser mínima, mas não menos importante. Dessa reflexão nasceu a vontade de fazer um projeto de design relacionado à vestimenta.

A vestimenta pode ser uma simples conformidade, uma obra de arte, um objeto de design ou uma peça de artesanato. A sua interseccionalidade e as infinitas possibilidades da aplicação de criatividade em sua produção foram os grandes motivadores do projeto. A ideia de poder desenvolver um trabalho baseado inteiramente no fazer manual e acompanhar, entender e participar ativamente de todo o processo era muito incentivadora. O uso da gravura no processo de criação da estampa foi outra importante motivação. Primeiro por ser uma técnica essencialmente ligada tanto à arte quanto à indústria, assim como o design; segundo pelo seu aspecto manual, que permite incorporar o desenho e caráter pessoal na produção em série — produção essa que gera resultados sempre únicos, pois uma impressão nunca é igual a anterior. Assim começou o projeto Flora.

# descrição

## objetivo geral

Desenvolver uma coleção de moda feminina para o dia a dia, a partir de materiais naturais, contemplando o desenvolvimento sustentável da moda.

## objetivos específicos

- Entender a evolução dos meios de produção do indústria de vestuário
- Identificar os impactos negativos para o meio ambiente nas diferentes etapas da confecção
- Conhecer o processo de desenvolvimento de uma coleção de moda
- Conhecer o processo de desenvolvimento de uma estampa manual

## método

A abordagem adotada para o presente trabalho foi o de pesquisas qualitativas, buscando dados que fornecessem embasamento teórico relevante para as tomadas de decisão da parte prática do projeto.

A pesquisa se baseou em revisão bibliográfica de livros, artigos, estudos científicos, periódicos institucionais, sites de associações relevantes ao projeto e estatísticas setoriais e de mercado. Os principais autores que mais contribuíram para o projeto foram Baudot (2008), para a compreensão histórica da evolução da moda, e Pezzolo (2017), nos assuntos relacionados a fibras têxteis. Como a produção de uma roupa acontece em diferentes estágios bastante distintos, além dessas duas fontes principais, buscou-se bibliografias específicas para cada assunto, com especial atenção a periódicos institucionais, como Quantis (2018) e Changing Markets (2017). Por fim, fez-se uso de bibliografias voltadas para o desenvolvimento de coleção de moda, Renfrew (2009) e Sorger (2009), para auxiliar a parte prática do trabalho.

# pesquisa

## introdução

A partir do levantamento de dados históricos, setoriais e de mercado e de uma pesquisa aprofundada sobre a evolução de meios de produção e tecnologias da indústria do vestuário, buscou-se criar um panorama geral para entender como a moda ganhou as dimensões que ela tem hoje e quais são os impactos ambientais consequentes disso. Com isso, tentou-se entender e explorar as possibilidades de mudança para o futuro.

## contextualização

A Revolução Industrial e a invenção da máquina de costura no século XVIII possibilitaram a produção de roupas em massa e a expansão e evolução da moda como um mercado. Mesmo com as drásticas mudanças, as roupas continuaram a ser majoritariamente feitas sob medida e sob demanda até meados do século XX, quando o modelo de mercado Ready-to-wear como conhecemos hoje virou a norma. (BAUDOT, 2008)

Esse modelo havia se desenvolvido nos EUA no século XIX, em grande medida por conta do alto contingente de imigrantes nas cidades, que trabalhavam nas fábricas a preços baixos. (GARFINKEL, 19--) O fim da 2<sup>a</sup> Guerra Mundial e a consequente devastação do continente europeu contribuíram para que os EUA se tornasse a grande potência econômica e cultural mundial e introduzis-

se o Ready-to-wear ao resto do mundo — na época, as propagandas foram uma importante ferramenta para disseminar os padrões de consumo americanos. Essa mudança foi bastante polêmica para as maisons parisienses, que até então eram as grandes ditadoras da moda, mas foi um movimento que acabou democratizando o acesso a moda. (BAUDOT, 2008) Outro importante fator para essa democratização foi a invenção das fibras químicas, que eram muito mais baratas que as fibras naturais. (DK, 20--)

Pouco depois da guerra, a década de 50 marcou uma mudança social importante, com o nascimento da cultura jovem. (DK, 20--) Pela primeira vez, jovens se tornaram uma classe consumidora independente dos adultos, com seus próprios interesses e aspirações — filmes como Juventude Transviada

e o Rock n Roll são alguns exemplos disso. A década de 60, com o crescimento do interesse por pautas sociais e o nascimento de diversas contraculturas acabou distanciando ainda mais os jovens e adultos. Isso resultou em uma moda múltipla e heterogênea como nunca antes vista, e assim ela continua até hoje. (BAUDOT, 2008)



figura 1 - grupo de mulheres jovens de minissaia, 1966.

Fonte: History in Pictures

As pautas sociais que nos anos 60 eram motivo de protesto e manifestações, se tornaram política oficial de governos e instituições

na década de 70. Em junho de 1972, aconteceu a Conferência de Estocolmo, primeira grande conferência internacional com chefes de estado para discutir questões relacionadas a degradação do meio-ambiente. Na contramão, em 1975, Amancio Ortega abre a primeira loja Zara na Espanha.

O novo modelo de negócios criado por Ortega baseava-se na rápida criação e produção de novas coleções de estoque limitado a preços acessíveis, modelo que ficou conhecido como Fast fashion. Com 24 novas coleções ao ano, a Zara tinha a capacidade de, em tempo recorde, disponibilizar em suas lojas as mais novas tendências e constantemente apresentar ao cliente novos produtos, ao mesmo tempo que garantia que o estoque nunca ficasse parado. A ideia foi um sucesso instantâneo e revolucionou o mercado da moda. Hoje, a Zara conta com quase 3000 lojas em 96 países e vendas anuais de mais de \$20 bilhões. (FORBES, 2020) Nos anos a

seguir, diversas marcas passaram a adotar o mesmo modelo, como a sueca H&M, a holandesa C&A, a americana Forever21 e a irlandesa Primark para citar algumas.

Em 1992, o Rio de Janeiro sediou a Eco-92, que resultou na Agenda 21 para o desenvolvimento sustentável. Em 1997, adotou-se o Protocolo de Kyoto, com o intuito de limitar e reduzir a emissão de gases de efeito estufa dos países assinantes. Em 2007, Kate Fletcher, uma escritora, pesquisadora e professora inglesa, escreveu em seu blog um artigo em defesa do que ela chamou de Slow Fashion, em contraste ao Fast fashion, que a essa altura já tinha se tornado habitual.

O desenvolvimento econômico mundial, o consequente aumento da classe média, a diminuição dos preços das roupas e a disseminação da internet e do e-commerce possibilitaram a indústria da moda a atingir ainda novas dimensões. De acordo com a McKinsey & Company (2016), empresa ameri-

cana de consultoria, desde 2000, a produção de roupas mais do que duplicou. Hoje são produzidas por ano mais de 150 bilhões de peças, o equivalente a 20 peças por pessoa. Estima-se que o número de peças compradas anualmente pelo consumidor médio aumentou em mais de 60% na última década. Ao mesmo tempo, essas peças são mantidas pela metade do tempo, com estimativas que sugerem a média de usos antes do descarte em apenas 7 vezes. (MCKINSEY & COMPANY, 2016) Tecidos ocupam o equivalente a 5% de todos os aterros sanitários. (WORLD WEAR PROJECT, 20--) A indústria da moda é a segunda maior poluente de águas, atrás apenas da indústria do petróleo (THE TRUE COST, 2015) e é responsável por quase 10% de toda emissão de gás carbônico no mundo. (QUANTIS, 18) Enquanto o mundo discutia os impactos negativos das atividades humanas no meio ambiente e as formas de minimizar esses impactos, a indústria da moda conseguiu se

tornar um dos setores mais poluentes e nocivos de todos.

Outra consequência da produção desenfreada para atender ao fast fashion é a degradação das condições de trabalho. Em abril de 2013, uma fábrica de roupas em Bangladesh, desmoronou com mais de 3000 trabalhadores dentro, resultando em mais de 1000 mortes. O incidente chamou a atenção da mídia internacional e trouxe a tona as condições de trabalho dessas fábricas. Isso gerou uma discussão maior sobre os problemas da indústria da moda e, com ela, a esperança de mudanças. Hoje já existem diversas políticas e ações de associações, ONGs e institutos — como WWF, Fashion Revolution e até a ONU — que visam diminuir em escala global os impactos da moda, mas as práticas sustentáveis também têm que partir dos consumidores.

A Slow Fashion, termo cunhado por Fletcher em 2007 e que até então era desconhecido pela grande maioria das pessoas, passou

a ganhar cada vez mais espaço. O movimento defende a diminuição da velocidade de produção e de consumo, com roupas produzidas localmente, por pequenas confecções, com funcionários pagos devidamente e o uso de materiais menos poluentes. O custo dessas roupas acaba sendo muito mais alto do que os encontrados em fast fashion. É por isso que a sustentabilidade também é trabalho do consumidor, que tem que estar disposto a pagar mais pelo que consome e assim consumir menos. A mudança da indústria da moda depende em grande parte da mudança de mentalidade de quem a consome.

A seguir serão tratados assuntos relativos aos impactos ambientais das etapas de produção da roupa, desde a tecelagem, tingimento, criação e confecção, visando trazer à luz elementos fundamentais para o projeto e execução de uma coleção alinhada com o compromisso dessa mudança no consumo de moda.

# Fibras têxteis

De acordo com Pezzolo (2017), a tecelagem como conhecemos hoje é uma técnica de pelo menos 6000 a.C., iniciada no Egito. Ela consiste de um entrelaçamento ordenado de dois conjuntos de fios, longitudinais e transversais, para a formação de uma trama. Os fios dispostos longitudinalmente são conhecidos como urdume e ficam tensionados no tear, a trama é o segundo conjunto de fios, que passa no sentido transversal entre os fios do urdume com o auxílio de uma lançadeira. (PEZZOLO, 2017) Esses são conhecidos como tecidos planos. Apesar de os equipamentos terem se mecanizado e se modernizado, os processos de tecelagem continuam essencialmente os mesmos até hoje.

Existe uma enorme variedade de tipos de tecido disponível no mercado hoje, mas apenas três tipos de fibra: naturais, artificiais e sintéticas. É importante entender que os tecidos se diferem não só por conta de sua composição, mas de: quantidade de fios, qualidade da fibra, comprimento, espessura, ligamento e tratamento dos fios.

Atualmente, o mercado mundial de fibras têxteis é um gigante que cresce em média 3,5% ao ano (PEZZOLO, 2017) e estima-se que até 2021 esse crescimento atingirá 4,8% e valerá US\$961 bilhões. (MARKETLINE, 2018) Em 2018, as fibras sintéticas foram responsáveis por 62% de todo o mercado, o algodão por 26%, fibras artificiais apenas 6%, 1% lã e 5% outras fibras naturais. (STATISTA, 2018) A seguir, serão apresentadas algumas das fibras mais usadas na indústria do vestuário, com um pouco de suas histórias, produção e características.

# algodão

Não se sabe ao certo onde se começou a usar o algodão para fins têxteis. Heródoto declarou que foi na Índia, onde foram encontradas amostras que datam de 3200 a.C., mas já foram encontradas amostras ainda mais antigas, de 5800 a.C., em Tehuacan, no México. (PEZZOLO, 2017). Pezzolo (2017) afirma que o algodão era amplamente utilizado pelas sociedades pré colombianas, mas que a ação de mercadores indianos que foi responsável pela sua difusão pelo mundo. Eles trocavam tecidos por mercadorias no mediterrâneo, chegando assim primeiramente ao oriente médio, depois espalhando-se pela África, então Macedônia, Grécia, Roma e assim por todo o continente europeu, onde recebeu o status de fibra nobre. O algodão continuou sendo um produto de luxo até o fim do século XVIII, quando foram inventadas máquinas mecânicas que facilitavam a separação e preparação



figura 2 - planta do algodão. Fonte: Outi Mähönen

da fibra e barateavam a produção. No fim do século XIX, a fibra ficou ainda mais barata com a mecanização da colheita. (PEZZOLO, 2017)

O algodão se mantém até hoje como a principal fibra têxtil natural do mundo, com produção anual de mais de 20 milhões de toneladas e demanda constantemente crescente. (IEA, 2020) Cerca de 3% de toda área arável do mundo é voltada para sua produção e o setor emprega mais de 350 milhões de pessoas por ano. (ABRAPA, 2019) É cultivado e consumido em todos os continentes, com os maiores produtores sendo Índia, China, Estados Unidos e Brasil, respectivamente. (IEA, 2020)

O algodão é produzido pelo algodoeiro, planta da família das malváceas, cujas fibras crescem aderidas às sementes dentro de uma cápsula que se abre quando madura. É uma planta de regiões tropicais, sua altura varia de 1,5 a 6m e o período vegetativo é de cinco a sete meses, dependendo do calor recebido. A qualidade se dá de acordo com o comprimento do fio. O algodão egípcio é considerado o melhor do mundo por suas fibras serem extra longas, macias, mas resistentes, que são colhidas manualmente, o que contribui para que a fibra seja mantida intacta. (PEZZOLO, 2017)

A plantação de algodão é altamente rentável, ele pode ser cultivado o ano inteiro e gera lucros significativamente maiores do que outros importantes produtos agrícolas, como a soja. Pode se retirar óleo vegetal de seu caroço e seus resíduos podem ser utilizados para produzir farelo para alimentação de gado e fertilizante. (PEZZOLO, 2017) Entretanto, as suas desvantagens são substanciais. O algodão é extremamente suscetível a pragas e diversas espécies de inseto, por isso, todos os anos, 6% de todo o pesticida e 16% de todo o inseticida utilizado no mundo é destinado para as suas plantações, significativamente mais do que qualquer outra.

(PESTICIDE ACTION NETWORK, 2017) O uso excessivo dessas substâncias pode causar diversos problemas de saúde para os trabalhadores e moradores de regiões próximas, como câncer, problemas na gestação, infertilidade e problemas neurológicos, além de serem agressivos para o ambiente, levando ao envenenamento do solo e lençóis freáticos. A quantidade de água utilizada para a produção também é de proporções descomunais, de 7 a 29 mil litros de água por quilo de algodão produzido, o necessário para fazer uma única camiseta e um par de jeans. (WWF, 2003)

Em meio a esse cenário, a partir de uma iniciativa da WWF, foi criada a Better Cotton Initiative, uma organização independente sem fins lucrativos que visa criar uma cadeia de produção de algodão melhor, mais justa e sustentável, a partir de um sistema de supervisão e licenciamento. Para isso, ela criou um sistema com seis frentes: Princípios e Critérios, Capacitação, Asseguração, Cadeia de Custódia, Quadro de Afirmações e Resultados e Impactos. (BCI, 20--) Os Princípios e Critérios são os requisitos básicos exigidos do produtor, como administração responsável do uso da água, diminuição do uso e do impacto de substâncias protetoras, cuidado pela saúde do solo e promoção de condições de trabalho decentes, entre outras; Capacitação é uma série de programas de suporte e treinamento para os produtores e trabalhadores com especialistas; Asseguração e Cadeia de Custódia são sistemas de verificação, monitoramento e registro que servem para garantir a qualidade do algodão e também incentivar a melhoria dos produtores; Quadro de Afirmações serve para promover a iniciativa, a partir de depoimentos e histórias de seus parceiros; Resultados e Impactos é uma autoavaliação da organização para analisar os resultados e progresso em relação ao pretendido e discutir o futuro. É importante ressaltar que um certificado BCI não garante que o algodão seja

orgânico, ele apenas visa a melhoria geral da produção em escala global. O algodão orgânico não faz uso de OGMs, nem pesticidas e herbicidas e é geralmente produzido em propriedades familiares, mas representa menos de 1% da produção mundial, enquanto a produção com algum certificado oficial como o BCI, representa cerca de 20%. (BCI, 20--)

O Brasil é o quarto maior produtor de algodão no mundo, com quase 2 milhões de toneladas produzidas em 2018. A produção se concentra nos estados de Mato Grosso, Bahia e Goiás. (ABRAPA, 2019) Aqui, a ABRAPA criou o ABR, Algodão Brasileiro Responsável, que é um sistema de certificação que adota os mesmos critérios da BCI. A razão pela qual existem as duas certificações que seguem os mesmos princípios é porque a ABR é uma licença mais rápida de ser conseguida, por seu caráter nacional, e já garante essa valorização no mercado interno, enquanto o fazendeiro espera pela sua licença BCI, de caráter internacional. Em 2017, 81% de todos os produtores brasileiros de algodão já possuíam certificado ABR e 71% também o BCI, sendo que esses foram responsáveis por 30% de toda produção de algodão BCI no mundo, declarou o presidente da ABRAPA, Arlindo A. Moura, na Conferência Mundial de Moda do International Apparel Federation. (ABIT, 2017) Apesar do algodão orgânico ser a opção mais sustentável, por não fazer uso algum de produtos químicos nem de OGMs, sua produção é muito limitada, e por isso difícil de ser encontrado no mercado e normalmente a preços bem mais altos. Sendo assim, é muito positivo ver que os tecidos de algodão proveniente do Brasil de safras comuns já tem, em sua maioria, um impacto significativamente menor e economicamente mais viável.

O algodão pode ser tingido de inúmeras cores ou alvejado, para retirar sua coloração amarelada natural, é composto por mais de 90% de celulose, bastante resistente, bem lavável,

não deforma, de grande absorção, seu caráter hidrofílico mantém a pele fresca e seca, garantindo conforto, é leve, durável e pode ser compostado ao final de seu ciclo de uso, além de ser a mais barata das fibras naturais. Por outro lado, demora pra secar, amarrota fácil, não possui elasticidade e pode ser atacado por fungos e bactérias. Como o algodão tem propriedades muito boas, a indústria busca, através da tecnologia, melhorar as propriedades consideradas indesejadas, como tratamentos mecânicos para diminuir a rigidez e torná-lo resistente a dobras. Hoje, tecidos de algodão mais macios e flexíveis já estão disponíveis no mercado.



figura 3 - mapa da plantação de algodão no Brasil. Fonte: ABRAPA

## linho

Extraído da planta herbácea da espécie *linum usitatissimum*, o linho é a fibra têxtil mais antiga do mundo, com registros de retalhos que datam de 6000 a.C. encontrados em tumbas egípcias, afirma Pezzolo (2017). Os egípcios tinham a prática de retirar os órgãos vitais e embrulhá-los em tecido para serem guardados em vasos decorativos, que seriam enterrados com seus respectivos donos. O isolamento das tumbas somado às condições climáticas do Egito contribuíram para a preservação do tecido e possibilitaram essas descobertas. (PEZZOLO, 2017)

O linho começou a ser cultivado pelos egípcios nas planícies do Nilo, depois na Mesopotâmia e chegou a Europa graças aos comerciantes fenícios em 900a.C. Passou a ser cultivado em Roma, tornando-se a primeira fibra têxtil cultivada na Europa, e logo depois na atual Grã-Bretanha. Só recebeu notoriedade



figura 4 - planta do linho. Fonte: Sussanp4

dade e se espalhou por todo o território europeu na Idade Média. (PEZZOLO, 2017) A Europa é até hoje o maior consumidor e produtor de linho, responsável por 85% de toda produção mundial. A França, Bélgica e Holanda são os maiores cultivadores e produtores de fibra, mas a grande maioria é exportada e tecida na Itália. (CELC, 20--)

O linho pode ser produzido tanto em climas quentes quanto frios, é colhido em pouco menos de três meses após a plantação e parte das suas sementes são usadas para extração do famoso óleo de linhaça, utilizado na produção de tintas e para alimentação do gado. (PEZZOLO, 2017) O linho é ideal para rotação de culturas, pois naturalmente devolve nutrientes para o solo, não necessita o uso de pesticidas, nem irrigação, apenas chuva é o suficiente. (CELC, 20--) A plantação costuma ser feita entre março e abril e a colheita, em julho. Após derrubadas as plantas, elas são deixadas no campo a céu aberto por todo mês de agosto. A exposição ao sol e a chuva iniciam um processo natural de fermentação, para acabar com a matéria existente entre o caule lenhoso e a casca filamentosa. Essa etapa se chama maceração e pode ser feita industrialmente, mas compromete a qualidade do produto final. Depois é necessário fazer o trilhamento, fiação e, por fim, a tecelagem. Apenas as fibras longas que não quebram durante o processo, apenas 20% da palha inicial, são utilizados para tecidos, o resto é usado na produção de cordas ou papel. (CELC, 20--) Apesar dos desenvolvimentos industriais e mecanização dos processos, as operações referentes ao linho se mantêm bastante artesanais. Isso torna o custo de produção elevado e o linho um tecido bastante caro, de uso limitado e exclusivo para uma pequena faixa de pessoas. (PEZZOLO, 2017)

Pezzolo (2017) afirma em seu livro que a produção de linho no Brasil se deu por imigrantes alemães e poloneses na região sul do país em meados do século XIX, mas foi praticamen-

te extinta em 1960, pela concorrência de outras fibras têxteis. O Brasil teve duas grandes empresas de linho, a Braspérola, que chegou a ser a maior das américa, e as Indústrias Têxteis Barbero, mas ambas encerraram suas atividades nos anos 2000. Hoje, o linho é produzido apenas na região de Missão dos Guaranis e exclusivamente para a extração de óleo de linhaça. (PEZZOLO, 2017)

O linho é um tecido com excelentes propriedades, é isolante térmico, muito resistente, confortável, macio, biodegradável, antialérgico, anti bactericida e anti fungicida, o que o torna extremamente durável. Por outro lado, amarrota com muita facilidade, não tem elasticidade, é difícil de encontrar, pois representa apenas 1% de todos os têxteis, (CELC, 20--) e seu preço por metro é muito elevado, cerca de 10 vezes o valor do algodão.

## seda

A fibra de seda é produzida por diversas espécies de larva de borboleta, a mais conhecida é a *Bombyx Mori*, que chamamos de bicho de seda, e se alimenta exclusivamente de folhas de amoreira. Foi descoberta na China cerca de 2697 a.C. e descobertas arqueológicas datam as primeiras criações do bicho em local fechado há 3000 anos. (PEZZOLO, 2017)

A seda sempre foi um tecido nobre e, durante vários séculos, destinado quase que exclusivamente para membros da corte imperial chinesa. Segundo Pezzolo (2017), os chineses tentaram manter a sericultura em segredo, mas a seda foi lentamente sendo conhecida pelo mundo, levada por vias comerciais. Seu modo de produção foi descoberto e se deu início à indústria fora da China. A dinastia Han (206 a.C. a 220 a.C.) estabeleceu forte contato comercial com o ocidente, pelo que hoje conhecemos como Rota da Seda.



figura 5 - quatro das mais importantes espécies de bicho-de-seda.  
Fonte: wikicommons

Apesar de outros produtos também serem comercializados, como marfim e ouro, o ocidente deu mais importância para a seda, por isso o nome. Foi a mais importante ligação comercial e cultural entre ocidente e oriente por centenas de anos e é considerada precursora do conceito de comércio mundial. Após a descoberta do caminho marítimo para as Índias, por Vasco da Gama, o transporte de mercadorias passou a ser realizado pelas caravelas e a rota deixou de ser usada. (PEZZOLO, 2017)

Segundo a International Sericultural Comission (20--), o surgimento dos tecidos químicos levaram à queda do consumo de seda no mercado mundial, hoje equivalente a apenas 0,2% do mercado. A China é a maior produtora, responsável por 75% de toda seda no mundo, mas sua produção tem caído consideravelmente nos últimos anos. O segundo maior produtor da fibra é a Índia, que tem apresentado um aumento constante na produção nos últimos anos e emprega quase 8 milhões de pessoas no setor. (INTERNATIONAL SERICULTURAL COMMISSION, 20--) A fibra de seda é feita de filamentos expelidos por glândulas localizadas na cabeça do bicho de seda ao formar seu casulo. Quando se transforma em mariposa, o bicho de seda libera uma secreção que rompe os filamentos do casulo, e por isso, para conseguir o filamento inteiro para produzir a fibra, é necessário matá-lo antes que esse processo ocorra. Isso se faz por ar quente e vapor. De um único casulo, é possível tirar 1000m de filamento, e é necessário juntar filamentos de ao menos 6 casulos para formar uma única fibra. Para cada quilo de seda, é necessário de 6 à 7 kg de casulos. (PEZZOLO, 2017)

A sericultura chegou ao Brasil em 1825 e é considerada a melhor seda do mundo, usada nos lençóis da marca Hermé e nos quimonos japoneses mais sofisticados. Isso porque o Brasil utiliza uma raça híbrida de bicho de seda, criada pela Bratac — um cruzamento de duas

raças puras, que se adapta melhor ao clima do país e cria um fio de melhor qualidade. Além disso, o Brasil tem um clima propício para a criação de amoreiras, fonte de alimento do animal. (PEZZOLO, 2017) O Brasil é o único país do ocidente a produzir seda em escala industrial. O Paraná é responsável por 83% da produção, São Paulo por 12% e Mato Grosso do Sul 5%. Apesar de sua qualidade reconhecida, a produção de seda no país diminuiu 36% na última década. (IBGE, 2017)

Se observado por um microscópio, o fio de seda tem o aspecto de um tubo de vidro perfeitamente liso, sem defeitos, o que lhe confere sua suavidade, maciez e brilho. É uma fibra biodegradável, elástica, extremamente leve, fina e flexível, tem alto poder de absorção, perfeita para tingimento, não apodrece, oferece proteção térmica e contra umidade. É também um tecido muito delicado, que precisa de cuidados específicos; deve ser lavado a mão ou a seco, não deve ser friccionado, nem deixado de molho, não pode ser usado alvejante, e não deve ser exposto ao sol e calor excessivo. Aproximadamente 37% das roupas de seda são lavadas a seco, processo que utiliza solventes químicos para realizar a limpeza. É um método de lavagem com gastos energéticos significativamente maiores do que a lavagem comum e que pode apresentar riscos à saúde se não realizada devidamente. (HENRY; KLEPP; LAITALA, 2018) Ademais, é um tecido extremamente caro, até 20 vezes o valor do algodão, e acaba sendo usado apenas para itens de luxo.

## outras fibras naturais importantes

A lã é a mais antiga fibra animal. Chama-se de lã não só as fibras retiradas das diversas raças de carneiro, mas também fibras de Alpaca, Llama, Vicunha, Camelo e Cashmere. Amplamente utilizada por suas características térmicas — não só para temperaturas baixas, a lã fria é utilizado em áreas desérticas por possibilitar a transpiração natural e segurar o calor — a lã é extremamente durável, não precisa ser lavada com muita frequência e não necessita ser passada, o que representa um baixo impacto ambiental na sua fase de uso. Ela também absorve muito bem o tingimento, possibilitando uma grande gama de cores e não é necessário matar o animal para sua extração. (PEZZOLO, 2017) Em contrapartida, é uma fibra muito difícil de limpar depois de extraída, muitas vezes são usadas práticas cruéis aos animais e, pela necessidade de retirada e limpeza manual, a lã acaba sendo uma fibra bastante cara. Além disso, a criação de rebanhos acaba sendo prejudicial para o meio ambiente se não for controlada. Felizmente, hoje já existem associações internacionais, como a International Wool Textile Organization ou a Responsible Wool Standard, que estudam meios de diminuir o impacto da criação de rebanhos, além de garantir o bom trato dos animais no processo. Por fim, a malha de lã é bastante promissora em termos de reciclagem, sendo um dos poucos têxteis que pode ser reciclado em uma nova roupa. (NRDC, 2012)

O Cânhamo é feito a partir da cannabis sativa, é uma fibra extremamente resistente, de ótima absorção, tem características comparáveis ao linho, mas é um pouco mais rústico e rígido. (PEZZOLO, 2017) Apesar da espécie que produz o cânhamo ter níveis ínfimos de THC, e portanto quase nenhuma propriedade psicoativa, sua produção foi proibida em diversos lu-

gares por muitos anos. Esse cenário mudou e hoje já existem plantações no Canadá, EUA, diversos países europeus e China, mas sua produção ainda é muito pequena, e, consequentemente, não é tão comum encontrá-lo no mercado. Contudo, ao lado do algodão, é a fibra natural com maior aumento de demanda nos últimos anos, por ser uma fibra muito positiva em termos ambientais, que quase não necessita de água e pesticidas para crescer, barata de produzir e tem capacidade de absorver grandes quantidades de carbono da atmosfera. (HYMANN, 2019)

O rami é um tecido retirado de uma planta de mesmo nome, da família das urticáceas, de origem asiática. É semelhante ao linho, é utilizado em decoração e em vestuário, mas costuma ser misturado com outras fibras por não ter elasticidade. Apesar de seu grande potencial ecológico e econômico, pela facilidade de produção, ainda não é muito utilizado por sua extração e limpeza serem demasiadamente trabalhosas. (PEZZOLO, 2017)

Apesar de não serem muito utilizadas no momento, com um pouco mais de estudo e divulgação sobre seu uso, essas fibras têm grande potencial de representar uma alternativa mais sustentável para o futuro.



figura 6 - lã recém retirada. Fonte: Farm online



figura 7- planta do cânhamo. Fonte: Tecmundo



figura 8 - planta do rami. Fonte: wikicommons

## fibras artificiais

As fibras artificiais são fibras feitas a partir de uma matéria prima natural, quase sempre celulose, que passa por um tratamento químico intensivo para gerar fios longos e contínuos para fiação. Se dissolve a matéria em uma solução química, até atingir uma consistência pastosa, que passa por extrusão por uma peça chamada fieira, que tem uma série de finíssimos furos. Os filamentos resultantes são solidificados e depois estirados. A primeira fibra artificial, o Raiom, composto por celulose, foi apresentado em 1889, pelo químico francês Hilaire Bernigaud, mas só chegou a ser vendida em 1905. (PEZZOLO, 2017)

As principais fibras artificiais são: viscose, acetato, tencel e modal. A viscose surgiu em 1892, é um tipo de raiom, semelhante ao algodão em absorção de umidade e resistência à tração. O acetato é outro tipo de raiom, que contém acetato em sua composição, é macio, sedoso e muito usado em lingeries e roupas de verão. O modal é uma fibra usada apenas em conjunto com outras fibras, que confere suavidade e maciez aos tecidos, além de ter alta capacidade de absorção e rápida secagem. (PEZZOLO, 2017) O tencel é também produzido a partir da celulose, mas se difere pelo tipo de árvore do qual é extraída. Como explica Pezzolo (2017), as árvores são geneticamente modificadas com polpas mais brancas e de maior qualidade. Isso diminui a quantidade de químicos necessários para a obtenção da fibra. Além disso, o solvente usado na sua produção é 100% reciclável e reutilizável e por isso é considerado um tecido artificial sustentável.

As fibras artificiais possuem diversas vantagens em relação às fibras naturais, também são produzidas a partir de matéria prima renovável, têm preços muito mais atrativos, pos-

suem excelente cimento e fluidez, além de serem bastante confortáveis e biodegradáveis. Todavia, com exceção do Tencel, o tratamento químico por qual passam é extremamente poluente e prejudicial ao meio ambiente e aos trabalhadores, utiliza, entre outras coisas, ácido sulfúrico, soda cáustica, ácido acético e dissulfeto de carbono, que já foi associado a epidemias de surtos mentais dos funcionários. (CHANGING MARKETS, 2017) Toda a produção de viscose se concentra na China, Índia, Indonésia e Tailândia, e um estudo realizado nos quatro países em 2017 pela Changing Markets Foundation demonstrou que os impactos causados por essa fibra são ainda mais sérios do que se antecipava. Os efluentes jogados no rio Poyang, maior lago de água doce da China, possuíam quantidades de zinco 10 vezes maior do que o limite seguro. Na mesma região do lago, testes no ar indicaram quantidades de sulfeto de hidrogênio 12 vezes maior do que o limite. Em outra região, quantidades até três vezes maior que a permitida de dissulfeto de carbono foram encontradas, além de vilarejos inteiros que cheiravam a ovo podre ininterruptamente e regiões que não podiam mais consumir a água por excesso de toxicidade e poluição. (CHANGING MARKETS, 2018) Atualmente, estuda-se meios de diminuir esses impactos pela formação de um ciclo fechado de produção, que não libere resíduos tóxicos na natureza e garanta a segurança dos trabalhadores e residentes próximos às fábricas, mas, para que isso aconteça, é necessário que as grandes marcas e também os consumidores se informem e se engajem ativamente na causa.

## fibras sintéticas

As fibras sintéticas são feitas pelo mesmo processo de extrusão das fibras artificiais, com a diferença que a matéria prima é sintetizada do petróleo ou carvão mineral. A primeira fibra sintética foi desenvolvida em 1935, e ficou conhecida como nylon. (PEZZOLO, 2017) As principais fibras sintéticas são: acrílico, elastano, microfibra, poliéster e tactel.

O acrílico surgiu na alemanha, em 1948, obtido pela síntese de elementos extraídos do carvão, petróleo e cálcio. É bastante utilizado na imitação de peles e como substituta da lã. O elastano é obtido a partir do etano, foi inventado e registrado como Lycra pela empresa americana DuPont, e comercializado a partir de 1962. É uma fibra utilizada sempre em conjunto com outras fibras para dar elasticidade para malhas e tecidos planos. Desde 1975, toda a produção de Lycra da DuPont é feita em Paulínia, perto de São Paulo. A microfibra surgiu na década de 1990, é formada por fios de multifilamentos extremamente finos de acrílico, poliamida ou poliéster, é incrivelmente leve e sua principal função é acelerar a evaporação do suor, por isso muito usada em artigos esportivos. (PEZZOLO, 2017) Como já mencionado, a poliamida foi a primeira fibra sintética inventada, em 1935, pelo cientista Wallace Carothers, que trabalhava com estudo de polímeros na DuPont. (DUPONT, 20--) É a fibra sintética mais nobre, por ser a mais semelhante à seda. O poliéster, introduzido no mercado em 1951, é uma fibra que não amassa e absorve pouca umidade, é a mais barata das fibras e de menor qualidade, mas já representa uma enorme parcela do mercado e cientistas trabalham para aproxima-lo cada vez mais do algodão. (PEZZOLO, 2017) O Tactel, outra invenção da DuPont, é feita de poliamida com fios texturizados a ar, por isso tem secagem muito rápida e é utilizada em peças

de banho. (DUPONT, 20--) As fibras sintéticas possuem muitas características positivas, como maciez, resistência, elasticidade, praticidade na lavagem, dispensa o uso de ferro de passar, tem preço de produção e venda muito atrativos, além de estarem sendo constantemente aprimoradas. Por isso são, de longe, as fibras mais utilizadas na indústria.

Entretanto, apresentam enormes desvantagens no âmbito ecológico. Quase 70 milhões de barris de petróleo são utilizados todos os anos apenas para a produção de poliéster. (FORBES, 2017) O petróleo é um recurso não renovável, cuja extração é muitíssimo poluente e apresenta grandes riscos para ecossistemas marinhos. Para ser transformado em fibra, ainda precisa passar por um processo químico intensivo, cheio de substâncias tóxicas e perigosas para a saúde dos trabalhadores. Além disso, a produção nylon libera óxido nitroso na atmosfera, um gás com GWP (global warming potential) 200 vezes maior do que o CO<sub>2</sub> e que fica na atmosfera por até 100 anos. (THIEMENS; TROGLER, 1991)

No seu ciclo de uso, as fibras sintéticas liberam milhares de microplásticos a cada lavagem e são a principal fonte desse problema, responsáveis por 35% do total. (BOUCHER; FRIOT, 2017) Estima-se que até 2,5 milhões de toneladas de microplásticos vão para os oceanos todos os anos — esse valor representa apenas 50% do total, sendo que o resto vai para o solo ou esgotos e ainda não se sabe os efeitos disso a longo prazo. (BOUCHER; FRIOT, 2017) Um estudo publicado em abril de 2019, indica que microplásticos são também o mais novo poluente atmosférico. Cientistas registraram uma taxa diária de 365 partículas micro plásticas por metro quadrado caindo do céu nas montanhas dos Pirineus, no sul da França. (LEAHY, 2019) Não fosse o bastante, quando descartadas indevidamente, acabam em aterros sanitários e demoram centenas de anos para se decompôr.

Nos dias de hoje, vem crescendo o número de lojas que vendem artigos feitos de fibras sintéticas recicladas de outros materiais plásticos, como garrafas PET. Isso evidentemente é positivo na diminuição dos impactos da produção desse tipo de fibra e também na reciclagem efetiva desses outros lixos, porém não é o suficiente para acabar com a questão dos microplásticos e por isso é necessário pensar as consequências do consumo excessivo dessas fibras e contemplar outros meios de diminuir seus impactos.

## novas fibras

A constante evolução das tecnologias, o mercado dinâmico sempre em busca de novidades e o aumento das preocupações ecológicas são responsáveis por diversos novos tecidos que vêm surgindo no mercado nos últimos anos.

Hoje já existem muitas empresas que produzem novos tipos de fibras, inclusive muitas delas reutilizando descartes de outras indústrias. Alguns dos muitos exemplos são: a Orange Fiber, que produz tecidos dos restos de frutas cítricas; a Frumat, que utiliza restos de maçã para criar um tecido semelhante ao couro; a Vegea, que faz tecidos dos descartes da indústria do vinho; a Pinatex, couro sintético produzido de folhas de abacaxi e a Fruit Leather, uma startup holandesa que reaproveita os descartes de exportadores de frutas para fazer um tipo de couro. (REDKO, 2017)

Segundo Pezzolo (2017), algumas invenções unem a preocupação ecológica com a tecnologia, como o tecido Biosteel. Cientistas isolaram os genes responsáveis pela produção da teia de duas espécies de aranha diferentes e usaram esses genes para criar essa nova fibra,

biodegradável, renovável, até 30% mais leve do que fibras comuns, incrivelmente flexível e resistente. Alguns outros exemplos desse tipo citados pela autora são: o Modern Meadow, couro sintético criado a partir de moléculas de colágeno, ou Biocouture, um tecido criado com celulose bacteriana.

Apesar de muito promissores para o futuro, essas novas fibras e tecidos ainda são muito recentes, muitos ainda estão sendo aprimorados, quase nenhum é produzido em escala industrial e global e são apenas utilizados por grandes marcas que investem nos projetos, como a Nike que utiliza Biosteel e a Ferragamo, que utiliza Orange Fiber.



figura 11 - orange fiber. Fonte: Peaceful dumpling



figura 9 - Vegea. Fonte: Fashion united



figura 10 - Fruma. Fonte: Peaceful Dumpling



figura 12 - Biosteel. Fonte: Business insider

## Tingimento

Tingimento é um processo de modificação da cor da fibra têxtil por pigmentos, diferentemente do alvejamento, que é apenas retirar a cor por processos químicos até atingir o branco. O processo é sempre feito em três etapas: preparação, tingimento e finalização. A preparação é responsável por limpar o tecido de quaisquer impureza, goma ou substância química que esteja presente e possa afetar a coloração. O tingimento consiste em banhar o tecido em uma solução aquosa com o pigmento e um mordente dissolvido — essa etapa pode ser realizada com água fria, mas na maioria das vezes se utiliza água em temperaturas elevadas. Naturalmente as moléculas de pigmento não tem afinidade com as moléculas do tecido, a função do mordente, normalmente óxidos metálicos, é justamente gerar uma reação química que crie uma ponte entre essas moléculas, o que possibilita a cor se fixar no tecido. (DEAN, 2017) Por fim, a etapa de finalização são todos os procedimentos por qual se passa o tecido antes de ele poder ser usado, como lavar o excesso de corante e, em escala industrial, processos como impermeabilização, tratamento anti-fungos, tratamentos mecânicos, etc.

Por tecidos serem artigos muito perecíveis, não se sabe ao certo quando e como a prática de tingimento começou. O artefato mais antigo já encontrado data de aproximadamente 2000 a.C., encontrado na Índia, e aparenta ter sido feito com técnicas já avançadas, o que indica que a prática é potencialmente até mais antiga (LILES, 1990). Em 1500 a.C. os fenícios já possuíam indústrias de tingimento com pigmentos roxo extraídos de conchas. (PEZZOLO, 2017) Os venezianos eram conhecidos pelas suas habilidades de tingimento desde a época

ca do império. (LILES, 1990) O primeiro registro escrito sobre tingimento data de meados do século I a.C sobre as técnicas de tingimento de linho feitas no Egito (DEAN, 2017) e já foram encontrados tecidos tingidos congelados na Sibéria e em civilizações pré colombianas. (PEZZOLO, 2017) Isso mostra que a técnica se desenvolveu simultaneamente em diversas civilizações. Com o tempo, essas técnicas foram se disseminando, principalmente pela Europa, e ganhando significativa importância econômica. As rotas marítimas possibilitaram a ampliação do comércio, novas técnicas e tecnologias possibilitaram o aprimoramento da técnica e a descoberta das amérias ampliou consideravelmente a qualidade e quantidade de cores disponíveis, com matérias primas como o Pau-Brasil e o Índigo. (LILES, 1990) Esse cenário se estendeu até o século XVIII, quando, com a revolução industrial e a ampliação do consumo, sentiu-se a necessidade de criar novos corantes, pois, como muitos dos pigmentos eram importados e era necessário muita matéria prima para tingir, eles acabavam tendo preços muito elevados e ficavam muitas vezes reservados à nobreza e militares.

Em 1856, William Henry Perkin, um químico inglês, descobriu acidentalmente o primeiro pigmento sintético, a Malva. Rapidamente se desenvolveram diversos outros — em 1902 já tinham sido feitos mais de 700 — em especial a Alizarina, pigmento vermelho da planta mader, sintetizado em 1869 por Perkin e dois químicos alemães, Graebe e Liebermann, e o índigo sintético, sintetizado em 1904 por Adolf von Baeyer. (PEZZOLO, 2017) Com os pigmentos sintéticos, era possível chegar a cores mais intensas e puras, os resultados eram mais garantidos e uniformes e tinham o grande atrativo de serem muito mais baratos. Por consequência, isso até hoje, o uso de pigmentos naturais ficou sujeito a ser usado apenas em pequena escala por artesãos, designers independentes e pessoas interessadas no assunto.

Em 2018, apenas a indústria de vestuário foi responsável por 6,7% de toda emissão de gás carbônico no mundo, de acordo com o laboratório suíço de pesquisa em sustentabilidade Quantis. Desses, 36% é referente a etapa de tingimento e finalização, que também lidera outras três das cinco categorias de impacto estudadas.

IMPACT CATEGORY	UNIT	TOTAL	FIBER PRODUCTION	YARN PREPARATION	FABRIC PRODUCTION	DYEING & FINISHING	ASSEMBLY	DISTRIBUTION
Climate change	Gigatons CO <sub>2</sub> eq	3.29	0.51	0.93	0.39	1.18	0.22	0.04
		100%	15%	28%	12%	36%	7%	1%
Human health	10 <sup>6</sup> DALY	2.25	0.48	0.59	0.25	0.73	0.17	0.03
		100%	21%	26%	11%	32%	7%	1%
Ecosystem quality	10 <sup>9</sup> PDF.m <sup>2</sup> .y	1,020	309	211	90.2	304	94.2	8.81
		100%	30%	21%	9%	30%	9%	1%
Resources	10 <sup>9</sup> MJ	40,900	7,250	10,300	4,280	15,700	2,800	624
		100%	18%	25%	10%	38%	7%	2%
Freshwater withdrawal	10 <sup>9</sup> m <sup>3</sup>	215	67.7	49.2	23.1	58.4	16.2	0.25
		100%	31%	23%	11%	27%	8%	0%

figura 13 - tabela dos impactos ambientais dos diferentes estágios da produção têxtil. Fonte: Quantis, 2018



figura 14 - exemplo de água poluída com corantes em uma fábrica de tingimento. Fonte: Remix magazine

Isso se dá pelo enorme gasto de energia para esquentar grandes volumes de água (27%), sendo que a maior parte dessa energia é proveniente de combustíveis fósseis. (QUANTIS, 2018) Estima-se que são despejados no ambiente por dia entre 1000 e 3000 m<sup>2</sup> de efluentes da indústria tingimento todos os dias, para a produção de 12 à 20 toneladas de tecido. (HASSAN; NEMR, 2017) Em um ano, isso resulta em mais de 200 mil toneladas de corante nas águas — o tecido não fixa todas as partículas e cerca de 10% a 15% acaba sempre sendo descartado. (HASSAN; NEMR, 2017) Mesmo sendo muito diluído, qualquer pequena quantidade de corante afeta significativamente a qualidade da água, pois diminui a transparência, prejudica a passagem de luz e, consequentemente, compromete a atividade fotossintética e oxigenação do corpo d'água. (CARDOSO et al., 2013) Ademais, diversos produtos químicos e vestígios de metais também compõem o efluente, como amônia, ácido acético, alvejante, soda cáustica, formol, e vestígios de cobre, zinco, crômio e arsênio. (HASSAN; NEMR, 2017)

Estudos indicam que os processos de tratamento de água — pré-cloração, floculação, coagulação e flotação — não são capazes de remover completamente esses produtos químicos e corantes, que são feitos para resistir a biodegradação e assim permanecem no meio ambiente por décadas. (CARDOSO et al., 2013) Isso significa que, não só estamos poluindo as águas e prejudicando os ecossistemas, como estamos nos expondo cada vez mais a esses químicos, que apresentam sérios riscos à saúde humana por excesso de exposição, como severas irritações na pele, problemas respiratórios e hemorragias. Os corantes Azo, que são os mais utilizados na indústria têxtil hoje, são extremamente venenosos para organismos vivos e podem, se ingeridos, causar sérios danos ao rim e até mesmo problemas mutagênicos. (HAS-SAN; NEMR, 2017)

Hoje já se reconhece a gravidade do problema e busca-se meios de diminuir os impactos desses processos. No quesito energia, explora-se o uso de fontes renováveis. Alguns estudos vêm se mostrado eficientes na diminuição da quantidade de corante utilizada, a fim de acabar com os excedentes, e na diminuição significativa na temperatura da água, para menor gasto de energia. (HASSAN; NEMR, 2017) O tratamento do efluente antes do despejo também tem sido estudado, por meio de incineração, tratamento biológico, absorção por matrizes sólidas, reciclagem e processos de oxidação avançada. (CARDOSO et al., 2013) Infelizmente, até o presente momento, nenhum desses avanços foi considerado efetivo na remoção completa da cor e toxicidade, nem na diminuição significativa dos gastos energéticos em escala global. (HASSAN; NEMR, 2017)

Apesar dos corantes sintéticos serem muito vantajosos em vários aspectos, é evidente que seu uso precisa ser repensado enquanto não se conseguem soluções efetivas e definitivas para a diminuição da severidade de seus impactos ambientais. Alguns estudiosos defendem que um híbrido entre os corantes sintéticos e os naturais seja a melhor solução para tornar o processo de tingimento seguro e economicamente viável em escala industrial.

## Estamparia

**ESTAMPA**, s. f. *imagem, figura impressa em papel, pergaminho, seda, couro, etc., por meio de chapa gravada (de metal, madeira, etc.); pedra litográfica ou outra matéria em que o desenho foi previamente traçado.*

Assim como o tingimento, não existem achados arqueológicos suficientes para determinar quando e onde se iniciou a prática de estamparia ou adornamento de tecido, mas se sabe que foi ou na Índia, ou na China ou no Egito. (KAFKA, 1973) A primeira técnica de adornamento foi, na verdade, o tingimento, que possibilitou tingir os fios de diferentes cores e criar padrões por meio da tecelagem. Também era possível tingir de maneira direcionada com o uso de cera quente, para impedir a cor de atingir certas áreas do tecido, e criar padrões coloridos — técnica criada na Índia que ficou conhecida como Batik. (KAFKA, 1973) No século V, começou-se a usar blocos de madeira esculpidos em baixo relevo para criar novos padrões complexos, impressos em diversas cores. (PEZZOLO, 2017) Os indianos se tornaram os grandes mestres dessa técnica, que é até hoje amplamente utilizada no país. No século XVIII desenvolveram o primeiro método de impressão mecanizado, feito com rolos de madeira esculpidos que gravavam os tecidos por um mecanismo rotativo, em que o tecido passava entre os rolos gravados e entintados e cilindros de pressão. Em 1783, Thomas Bell adquiriu a patente dos cilindros de cobre, que funcionavam com o mesmo princípio dos de madeira, mas garantiam estampas mais precisas, matrizes mais duradouras e maior rendimento da

impressão. (PEZZOLO, 2017) A impressão por quadro, conhecida como serigrafia, teve início no oriente no século VIII. Depois passou a ser usada para impressão em papel e propagandas, mas sua origem é a impressão de têxteis. (KAFKA, 1973) Mais recentemente, passou-se a imprimir tecidos com auxílio da tecnologia, como o transfer, inventado na França em 1980, (PEZZOLO, 2017) que consiste de imagens impressas em papel que são transferidos para o tecido por calor e sublimação, que funciona de maneira semelhante ao transfer, mas possibilita impressões de altíssima qualidade. Todas essas são conhecidas como técnicas de estamparia analógica ou tradicional e representam 98,5% do mercado. (FIBRE2FABRIC, 2016)

Na estamparia, o problema ambiental mais significativo é a poluição do ar. Depois de impressas, as estampas passam por um processo de secagem a altas temperaturas para fixar a tinta no tecido. Nessa secagem, todos os componentes voláteis presentes na tinta evaporam e vão para atmosfera, incluindo solventes, espessantes e resinas. (USEPA, 1982) Algumas dessas substâncias são tóxicas e podem causar danos à saúde humana por excesso de exposição em lugares fechados. Balanchandar et al. (2010) sugere em seu estudo, realizado em fábricas de estamparia na Índia, que a constante exposição dos trabalhadores à essas substâncias é detectável nos leucócitos sanguíneos e podem gerar quebra e rearranjos de cromossomos, inibição da divisão de células e até necrose de alguns tecidos.

Nos últimos anos, vem crescendo o uso da técnica de estamparia digital, que é essencialmente uma impressora como as de papel com tintas específicas para tecido. Essa técnica possibilita a impressão de imagens em alta qualidade diretamente do computador. Estima-se que até 2025, ela será responsável por 8,9% do mercado. (GRAND VIEW RESEARCH, 2019) Esse tipo de impressão reduz significativamente o uso de água, energia e quantidade de ma-

terial, consequentemente diminuindo a quantidade de substâncias tóxicas liberadas no processo. (FIBRE2FABRIC, 2016) Por enquanto, essa tecnologia ainda está em desenvolvimento e não tem capacidade de suprir a demanda do mercado em larga escala, mas representa uma alternativa bastante promissora para o futuro da indústria. Além disso, quando a impressão digital se tornar uma alternativa mais viável e competitiva, ela pode incentivar a melhoria dos aspectos negativos das técnicas tradicionais e analógicas, que já vem sendo discutido.

A distinção entre estamparia e adornamento de tecido é bastante discutível e não é facilmente estabelecida. Se seguida a definição do dicionário, o processo de impressão digital não seria de fato uma estampa. Para o presente trabalho, foram consideradas estampas apenas as que se encaixam na definição do dicionário, ou seja, técnicas com matrizes previamente gravadas, que possibilitam a repetição de padrões e são impressas pela aplicação de alguma forma de pressão. Em escala manual, essas são cinco possibilidades: xilogravura, linoleogravura, gravura em metal, litografia e serigrafia.



figura 15 - matriz xilográfica. Fonte: tugboat



figura 16 - matriz linóleo. Fonte: river arts



figura 17 - matriz de bronze. Fonte: CGTN



figura 18 - matriz litográfica. Fonte: CRB-8



figura 19 - gravação de matriz serigráfica. Fonte: Andy Warhol museum

A xilogravura é uma técnica na qual se talha o desenho em uma matriz de madeira. Isso se faz com o uso de uma ferramenta cortante, normalmente uma goiva ou buril. As partes que ficam em alto relevo recebem a tinta e, portanto, é o que sai na impressão. A impressão pode ser feita por uma prensa ou pela aplicação de pressão com a mão ou auxílio de algum objeto. A linoleogravura é essencialmente a mesma técnica, mas utiliza uma matriz de linóleo, uma espécie de borracha.

A gravura em metal é uma técnica que utiliza matrizes polidas de cobre, zinco, alumínio ou latão. A gravação pode ser feita diretamente, pelo uso de ferramentas que criam pequenas depressões no metal, como buril e ponta seca, ou indiretamente, pelo uso de ácidos que corroem áreas no metal que não estão protegidas por verniz. Nesse tipo de gravura, a tinta se acumula nas áreas de baixo relevo e a impressão tem que ser feita em uma prensa.

Diferente das anteriores, a litografia não é uma técnica de relevo. A matriz utilizada é uma pedra calcária (figura 18) e o processo se fundamenta no fato de a água e gordura não se misturarem. A pedra passa por uma série de processos químicos que permitem a tinta oleosa se fixar no desenho, enquanto a água elimina o excesso de tinta no resto da pedra para a impressão. Essa técnica também exige o uso de prensa.

Já a serigrafia é um processo de impressão no qual a tinta é vazada, pela pressão de um rodo, por uma trama fina de uma tela previamente preparada. A tela consiste em um tecido de nylon ou poliéster esticado em um bastidor de madeira ou alumínio. A gravação da matriz é feita por um processo de revelação fotográfica. Para isso, se cobre a tela inteira com uma emulsão fotossensível, que, ao ser exposta a luz, endurece e impermeabiliza a tela. A tela com a emulsão vai para uma mesa de luz junto de um fotolito com a imagem a ser gravada, como na figura 19. As partes pretas do fotolito impedem que a luz endureça a emulsão e são, portanto, as partes que ficam vazadas, permitindo a passagem da tinta.

# desenvolvimento de coleção

O primeiro passo para o desenvolvimento de uma coleção de roupas é decidir para quem se está desenhando. Ou seja, definir o gênero, faixa etária e tipos físicos a serem atendidos, além da faixa do mercado ao qual ela será destinada: de alto padrão, exclusivo, popular, etc. Algumas empresas fazem um perfil de consumidor, criando um personagem em um cenário ou evento específico para ajudar a visualizar cores, formas e tecidos. (SORGER, 2009) Outras empresas fazem esse perfil de maneira menos estilizada, através de análise de compras e marketing especializado. Depois disso, é necessário pensar o(s) tipo(s) de roupa da coleção, podendo ser casual, esportiva, de praia, íntima, de festa, alfaiataria, malha ou de passarela (que tem o propósito de ser apenas expositiva, não usada e vendida nas lojas).



figura 20 - roupa de passarela expositiva. Fonte: DesignBoom

Feitas essas escolhas, o designer apresenta moodboard do conceito e inspiração para a equipe, já com amostras de tecidos e cores. Em empresas consolidadas, há uma extensa etapa de pesquisa, com análise das coleções passadas, peças mais e menos vendidas, o que as competidoras estão fazendo, forecasting de tendências, feiras de tecido, novas tecnologias e, em alguns casos, análises de consumo do cliente-alvo. (SORGER, 2009) Essa etapa depende bastante do tamanho da marca, uma grande multinacional tem mais tempo e dinheiro pra investir em pesquisa, enquanto designers independentes têm outras condições e outras necessidades, como explica Renfrew (2009, p. 14):

*Many small fashion businesses lack the infrastructure to provide accurate market and marketing information. However, intuition and awareness of fashion directions will help a start-up label become commercially successful.*

A partir do resultado dessas primeiras etapas descritas, os modelos são esboçados.

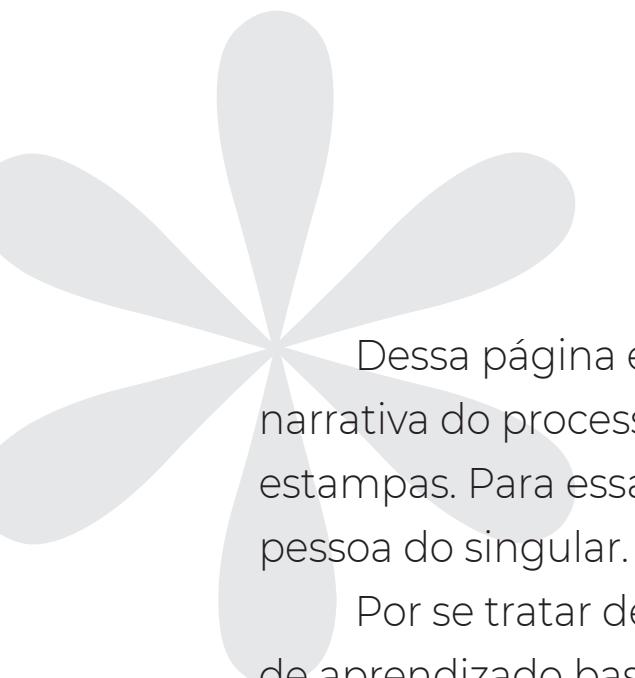
Quando finalizados, se faz um desenho de especificação para cada um dos modelos finais, com todos os detalhes, tecidos, cores e aviamentos utilizados. Se segue, então, para a parte de pilotagem, que é uma fase de teste das peças desenhadas. Nessa etapa, são feitos todos os ajustes de cimento, molde, detalhes e fabricação direto na peça piloto. Ela funciona como um protótipo dos modelos. Com as peças aprovadas, o molde é ampliado para todos os tamanhos e, finalmente, vai para a fabricação. O passo seguinte é a divulgação da coleção, através de catálogos, propagandas, desfiles, online ou também instalações, filmes e exibições.

No âmbito estudantil, é claro que as coisas funcionam um pouco diferente, com o foco dos projetos iniciais sendo o aprendizado e a aplicação da criatividade (RENFREW, 2009), mas muitas das etapas são semelhantes. Primeiro, o estudante também precisa criar um briefing ou moodboard que apre-

sente o conceito e inspiração de sua coleção. Apesar de não precisar gastar tanto tempo estudando um público-alvo, pelo objetivo final não ser a venda, é importante imaginar um “cliente ideal” para quem estaria desenhando, pois isso ajuda a guiar o projeto. Também é necessário se manter realista em relação a preços, tanto sobre quanto você é capaz de investir no projeto, quanto o preço que a coleção final teria, caso fosse ser vendida para o “cliente ideal”. (RENFREW, 2009)

Para o estudante, a parte de pesquisa tem que ser bem realizada, a fim de conter todas as informações para fundamentar as escolhas feitas de materiais e técnicas. A partir da pesquisa, se cria os modelos, seguindo o mesmo processo do contexto industrial, com esboços, fichas de especificação e pilotagem. É necessário documentar bem todos os processos e estar preparado caso alguma coisa não vá de acordo com os planos, pois tudo isso tem que ser apresentado na entrega final.

Por fim, é necessário pensar na apresentação da coleção completa, que em escolas de moda costuma ser feita em desfiles na própria escola, mas pode ser também apresentada por um lookbook ou catálogo.



Dessa página em diante, o relatório consiste em uma narrativa do processo de projeto e execução dos modelos e estampas. Para essa narrativa, se adotará o uso da primeira pessoa do singular.

Por se tratar de uma experiência pessoal e um processo de aprendizado bastante individualizado, considerou-se necessária essa quebra pouco convencional.

# processo

5

## modelos

A criação dos modelos foi a primeira parte prática do projeto, iniciada já no TCC1. Os princípios de desenvolvimento de coleção estudados ajudaram a guiar esse processo. Para criar a forma dos modelos, levei em conta algumas características que possivelmente aumentariam a vida útil das roupas, tornando-as mais sustentáveis, e a valorização da estampa.



figura 21 - moodboard conceito

## processo de criação

O primeiro passo foi a montagem de um moodboard conceito, buscando passar em uma imagem a essência do trabalho. Nele, busquei colocar imagens que representassem elementos chave do projeto, como o tingimento e a estampa, e imagens que refletissem características desejáveis para as peças, como feminilidade e conforto. As três mulheres representam a variedade do público alvo, mas também a longevidade das roupas. Por fim, usei imagens de obras de alguns artistas conhecidos pela fluidez de seus traços, pois queria buscar isso no desenho da estampa. Em seguida, pensei algumas características básicas da minha cliente ideal: uma mulher de 30 anos, que portanto já tem o seu estilo pessoal mais bem estabelecido e pode comprar roupas que vão durar bastante tempo no armário. É de classe média alta, trabalha em um ambiente informal, sem restrições de vestimenta, e por isso busca conforto e praticidade nas suas roupas, mas sem abrir mão da aparência. Se interessa por sustentabilidade e por isso procura comprar de marcas que trabalham com meios de produção menos prejudiciais ao ambiente. Com isso, pude começar a criar os modelos.

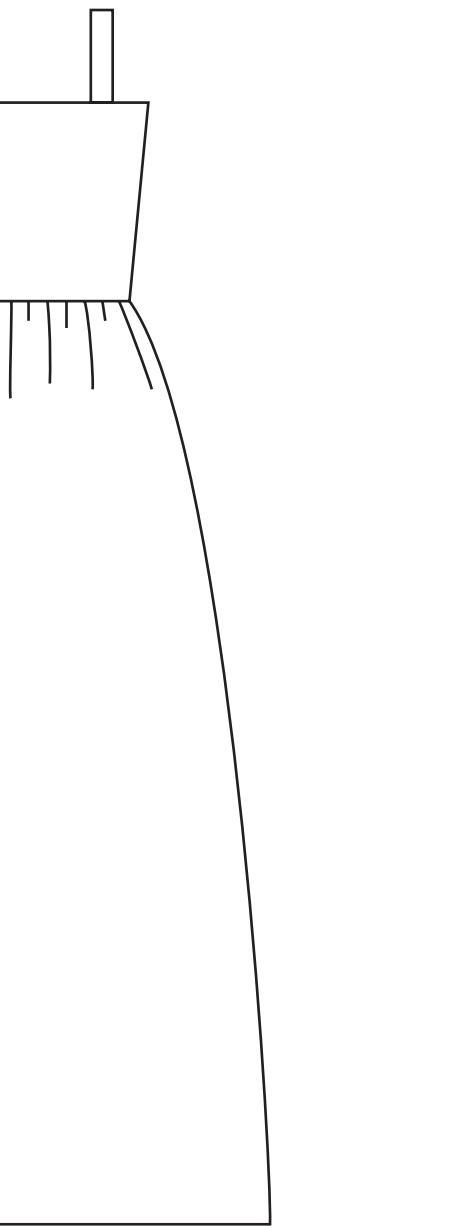


figura 22 - desenho inicial vestido comprido

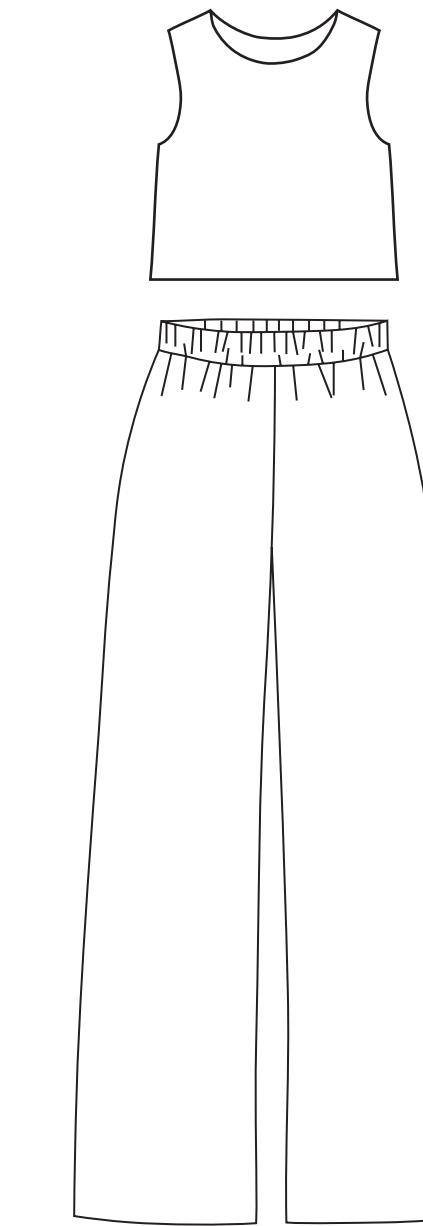


figura 23 - desenho inicial calça e blusa

Com o movimento Slow Fashion em mente, busquei seguir algumas diretrizes para a criação da coleção, como não fazer roupas específicas para uma estação e fazer peças atemporais, assim as roupas poderiam ser usadas mais vezes e por mais tempo. A ideia foi fazer uma coleção pequena, mas que tivesse muitas possibilidades de uso. O objetivo era criar peças que poderiam ser compostas entre si ou facilmente combinadas com outras peças do guarda-roupas, como jaquetas, casacos, jeans e camisetas. As roupas foram pensadas para uso no dia a dia, seja no trabalho informal ou num ambiente de lazer, de forma que uma pessoa possa usar muitas vezes a mesma peça e tirar máximo proveito dela. Por conta da idade e cotidiano da cliente ideal, resolvi não fazer roupas com decotes profundos, grandes aberturas e nem muito curtas, assim elas também poderiam apelar para um público mais velho, sem necessariamente deixar de apelar para um público jovem despojado.

Para garantir o conforto e maximizar o tempo de vida de cada roupa, todas as peças foram pensadas com um caimento mais solto, assim, uma mesma peça pode servir diferentes

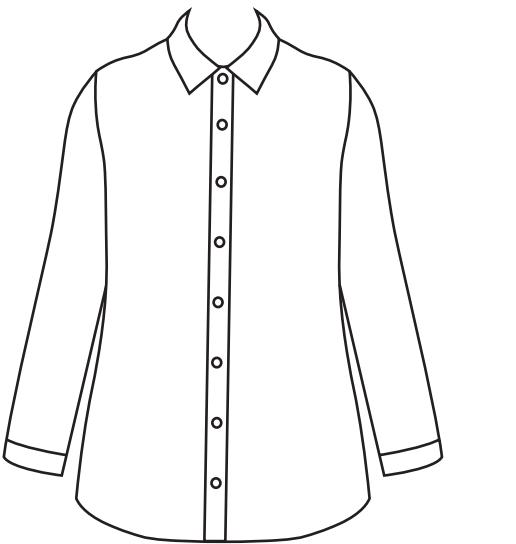


figura 24 - desenho inicial camisa

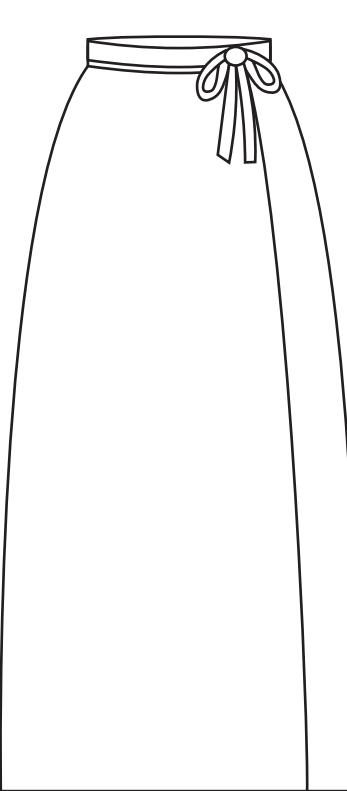


figura 25 - desenho inicial saia

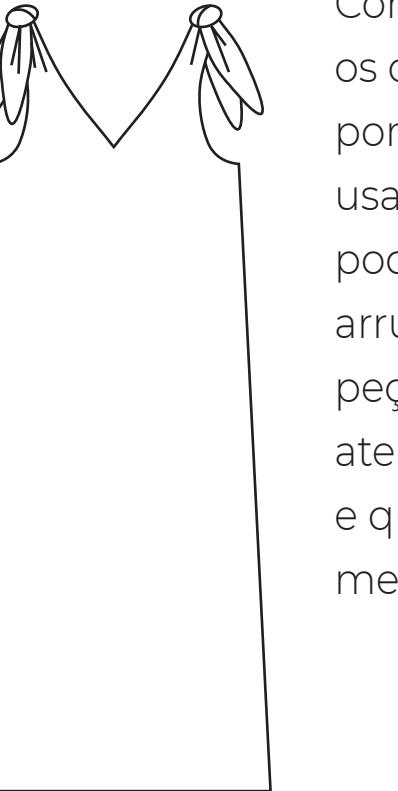


figura 26 - desenho inicial vestido curto

corpos ou o corpo de uma mesma pessoa em diferentes momentos. Esse tipo de cimento também contribui para a visualização da estampa, pois dispensa muitos cortes, pences e zíperes para ajustar ao corpo e assim não cria interferências no desenho.

Com tudo isso em mente, cheguei no desenho de seis peças: dois vestidos, uma blusa, uma camisa, uma calça e uma saia. Considerei que essas peças atendiam bem os objetivos da coleção. Elas são básicas e por isso facilmente combinadas. Podem ser usadas em ocasiões bastante casuais, mas podem ser adaptadas para ocasiões mais arrumadas com o uso de acessórios e outras peças mais formais. Além disso, são peças atemporais, simples, que não saem de moda e qualquer pessoa consegue adaptar pelo menos uma dessas peças no seu estilo.

## desenvolvimento

O primeiro passo do desenvolvimento foi fazer as peças piloto a partir dos desenhos iniciais criados. A peça piloto é um modelo confeccionado para avaliação da proposta até sua validação. Ela evidencia qualquer problema que precise de correção. Além disso, essas peças ajudam a entender a construção dos moldes, quantas e quais são as peças necessárias para a montagem de cada roupa e os acabamentos necessários. Para a melhor visualização possível do cimento, usei nas peças piloto os tecidos que pretendia usar nas peças finais.



figura 27 - peça piloto da calça com elástico



figura 28 - peça piloto do vestido comprido



figura 29 - peça piloto da blusa com alterações

Como não possuía um manequim para testes, acabei fazendo as peças adaptadas para o meu tamanho e fui o meu próprio manequim. Isso ajudou na construção dos moldes finais, pois pude tirar as medidas das peças piloto como referência para o meu tamanho e apenas adaptar para o resto da grade. Para criar os moldes piloto, usei uma base pronta para a blusa (Fabric Store, 2017), roupas do meu próprio armário para tirar o molde da calça e do vestido curto e simplesmente adaptei formas geométricas básicas para o vestido longo e a saia.



figura 30 - trama do tecido da calça com furos



figura 31 - decote reto do vestido comprido



figura 32 - abertura excessiva da saia envelope

Os problemas encontrados nessa etapa e que foram modificados foram: o tecido de algodão que planejava usar na calça tinha uma trama muito aberta e a costura acabava puxando as fibras e criando buracos (figura 30), no fim foi usado o mesmo tecido de algodão que as outras peças. Tinha feito a largura das duas partes da frente da saia envelope 7 cm menor do que a metade da medida da cintura, mas a fenda acabava abrindo muito. (figura 32) Então fiz a largura final apenas 2cm menor; e o decote do vestido longo reto acabava ficando muito rente as axilas ao colocar o vestido pra cima, então acrescentei uma leve angulação.

Após as peças piloto serem feitas, modificadas e aprovadas, fiz os os moldes digitais. Os moldes foram feitos no illustrator em escala 1:10 para usar as medidas de referência na hora da costura. Para a adaptação a diferentes tipos de corpos, coloquei amarras para ajuste de altura nas alças dos vestidos, amarras na cintura da saia e elástico na cintura da calça.

Como o vestido curto e a blusa não tinham manga, adicionei forro (figura 33) e viés (figura 34) para garantir um acabamento interno limpo na cava dos braços, que, por serem curvas, precisam de acabamentos especiais. O forro auxilia na estrutura e forma das peças e aumenta sua durabilidade, pois protege as costuras internas e diminui a tensão nas fibras da parte externa. Por esses motivos, o vestido longo também foi feito com forro na parte de cima.

A parte de trás do vestido curto e da blusa foram divididas ao meio. Assim, apesar de ter criado um corte a mais na estampa, os moldes não precisavam ser cortados na dobra do tecido para criar uma peça única simétrica e sim em qualquer parte do tecido, aproveitando melhor o espaço e minimizando o desperdício final — os retalhos do corte são responsáveis por 20% dos desperdícios de tecido na indústria. (EPRS, 2019) As informações de cada modelo e os moldes estão apresentados nas fichas técnicas, páginas 60 a 71.



figura 33 -detalhe do forro do vestido curto



figura 34 -detalhe do viés da blusa

# tamanhos sugeridos

Apesar de não haver necessidade de produzir diferentes tamanhos para a apresentação das roupas prontas, considerei importante definir os tamanhos disponíveis como se a coleção fosse de fato ser produzida na sua totalidade. Isso porque, no contexto do design, é importante pensar não só na criação do produto, mas sua viabilidade, gasto de material, produção, padronização, montagem, etc. Sem os tamanhos definidos, não seria possível fazer todos os moldes e não conseguiria estimar o gasto de material.

Como as roupas não eram justas ao corpo, levei em consideração apenas as três medidas mais básicas: busto, cintura e quadril. Para me auxiliar, consultei tabelas de medidas de algumas marcas bem conhecidas, por atenderem uma grande variedade de mulheres, como Zara, Mango e Hering. Essas grandes marcas têm grades bem amplas, de XXS a XXG ou 32 ao 48, mas essa quantidade de tamanhos em produções de pequena escala é mais difícil de alcançar. Isso porque a grande variedade de tamanhos exige ajustes técnicos específicos nos moldes nos dois extremos da grade, aumenta a quantidade de material necessário e, consequentemente, os preços finais. Ao mesmo tempo, uma grade P, M e G seria muito limitada, servindo apenas um grupo muito pequeno de pessoas. Optei por uma grade de PP a GG, um meio termo entre as duas coisas, ainda limitada, mas capaz de atender uma grande quantidade de mulheres, e ainda razoavelmente fácil de produzir.

## CLOTHING

UK Size	6	8	10	12	14	16	18
EU Size	34	36	38	40	42	44	46
US Size	2	4	6	8	10	12	14
	cm	inches	cm	inches	cm	inches	cm
Chest	82	32.3	86	33.9	90	35.4	94
Waist	64	25.2	66	26	70	27.6	74
Hips	90	35.4	94	37	98	38.6	102
Height:	165	65	165	65	170	66.9	175

figura 35 - tabela de medidas zara. Fonte: Zara



TAMANHO	BUSTO	CINTURA	QUADRIL
XP	80 - 84	62 - 66	90 - 94
P	84 - 90	66 - 72	94 - 100
M	90 - 98	72 - 80	100 - 108
G	98 - 105	80 - 88	108 - 115
XG	105 - 111	88 - 95	115 - 121
XXG	111 - 114	95 - 101	121 - 124
EXG	114 - 118	101 - 105	124 - 127

figura 36 - tabela de medidas hering. Fonte: Amazon

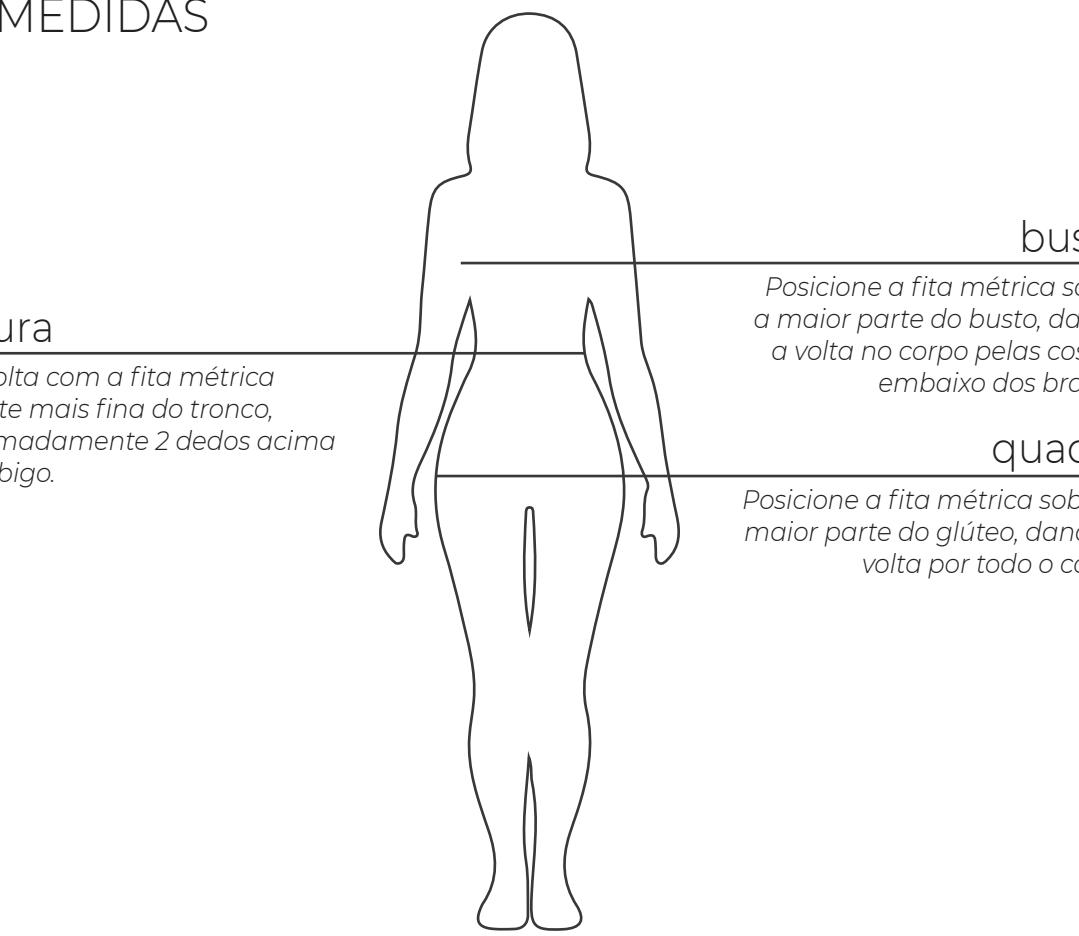
EUR	CHEST	WAIST
XXS	80	60
XS	82	62
S	86	66
M	92	72
L	98	78
XL	104	85
XXL	108	90
EUR	CHEST	WAIST
32	80	60
34	82	62
36	86	66
38	90	70
40	94	74
42	98	78
44	102	83
46	106	88
48	111	93

figura 37 - tabela de medidas mango. Fonte: Mango

Usando como base uma média das medidas das tabelas estudadas, fiz com que cada tamanho pudesse servir a medida base  $\pm 3\text{cm}$ , dessa forma cada tamanho conseguiria servir mais de um tamanho de corpo, ou um mesmo corpo em diferentes momentos, e a pessoa que fica próxima de um dos extremos pode optar ou pelo tamanho menor um pouco mais justo ou o tamanho maior um pouco mais solto. Todos as medidas estão apresentadas na tabela a seguir, assim como a forma de tirar essas medidas.

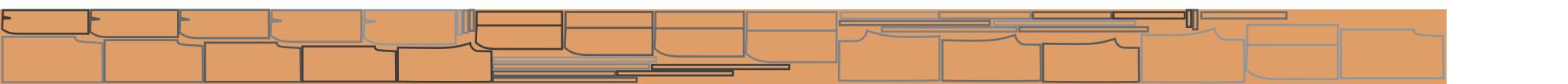
TAMANHO	BUSTO	CINTURA	QUADRIL
PP	80-86	63-69	92-98
P	87-93	70-76	99-105
M	94-100	77-82	106-112
G	101-107	83-89	113-119
GG	108-114	90-96	120-126

## COMO TIRAR AS MEDIDAS



## aproveitamento do tecido

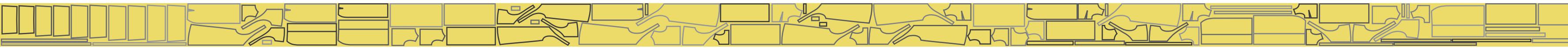
A seguinte montagem foi feita para a visualização do aproveitamento do tecido e cálculo da quantidade mínima necessária na produção de uma peça de cada tamanho nas suas respectivas cores. Alguns moldes foram alterados posteriormente, mas a medida é uma aproximação e não se alteraria significativamente.



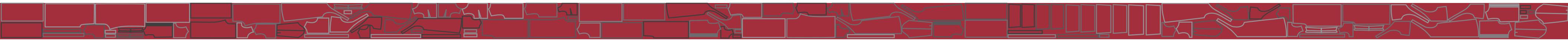
13m



22m

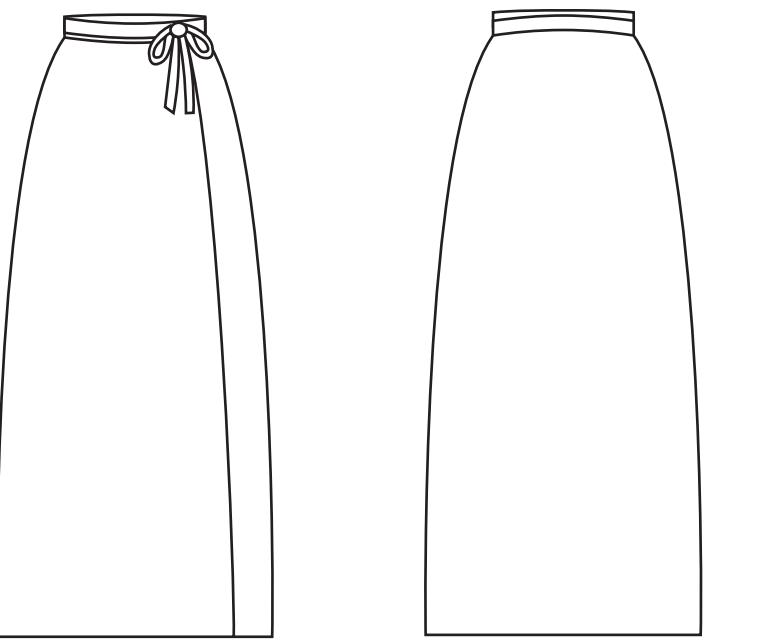


25m



30m

# ficha técnica



modelo: saia envelope

saia reta transpassada com duas pences nas costas e cós  
comprido para amarração em volta da cintura

material

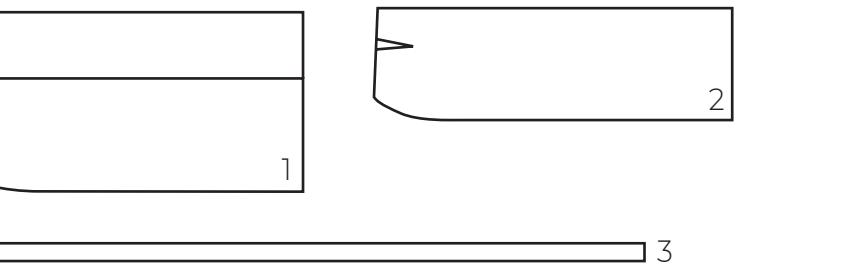


1 m



## peças

1. frente saia 2x
2. costas saia 1x
3. cós 2x



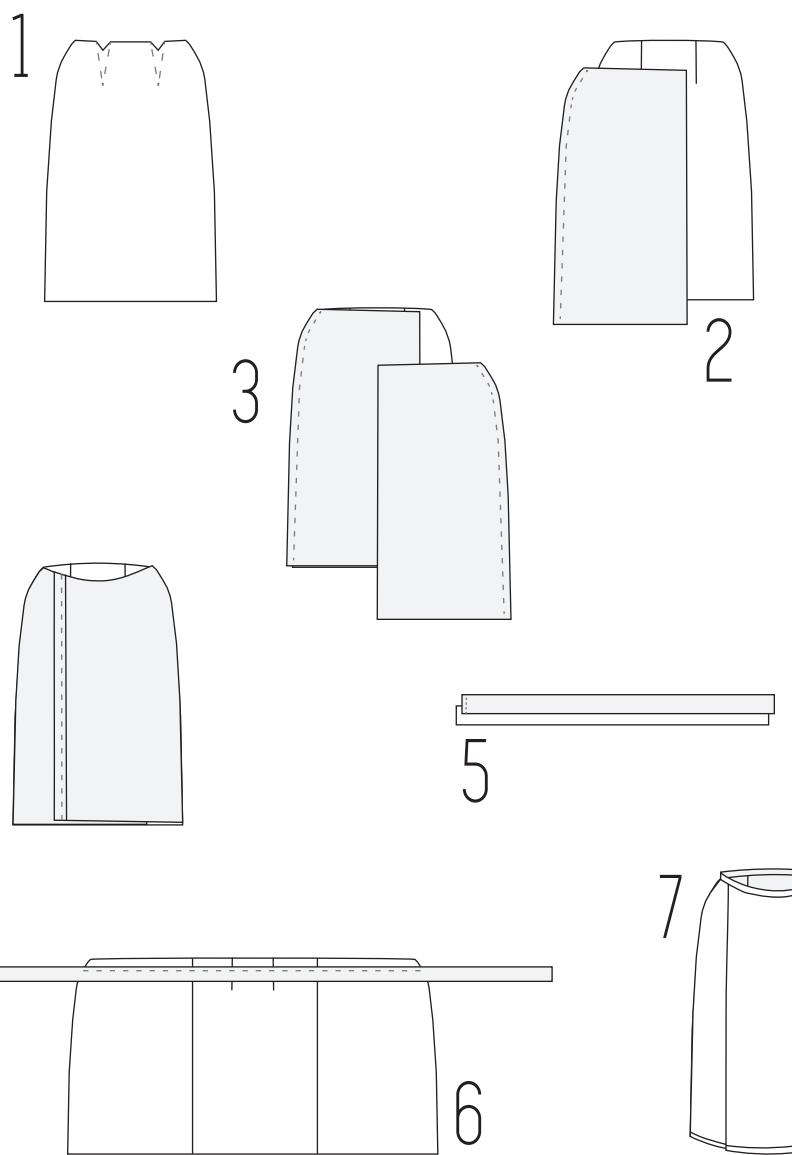
tamanhos

PP, P, M, G, GG

tecido

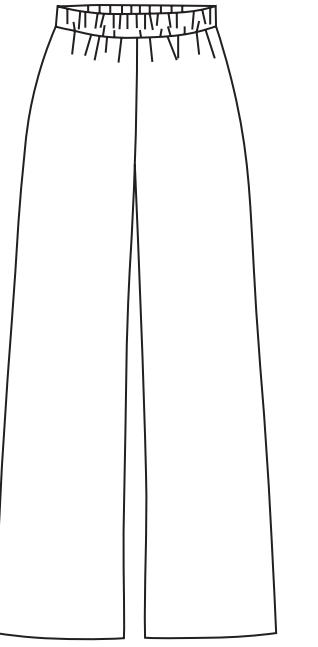


# montagem



1. costurar as duas pences da parte de trás
2. costurar uma metade da frente na parte de trás
3. costurar a outra metade
4. finalizar a barra dos 2 das duas partes da frente
5. unir as duas partes do cós
6. costurar o cós na saia
7. finalizar o cós na parte interna e fazer a barra para terminar

# ficha técnica



modelo: calça

calça de corte reto com elástico na cintura

material



1,4 m

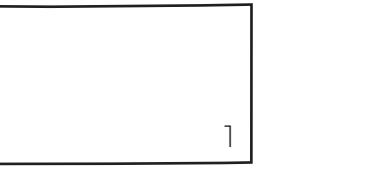


elástico

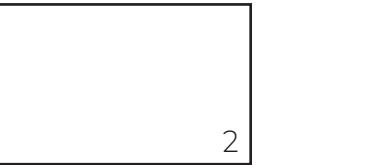


## peças

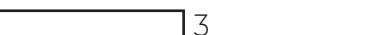
1. frente calça 2x
2. costas calça 2x
3. cós 1x



1



2

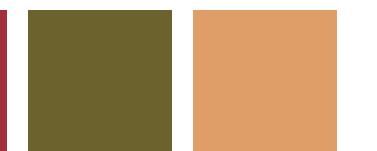


3

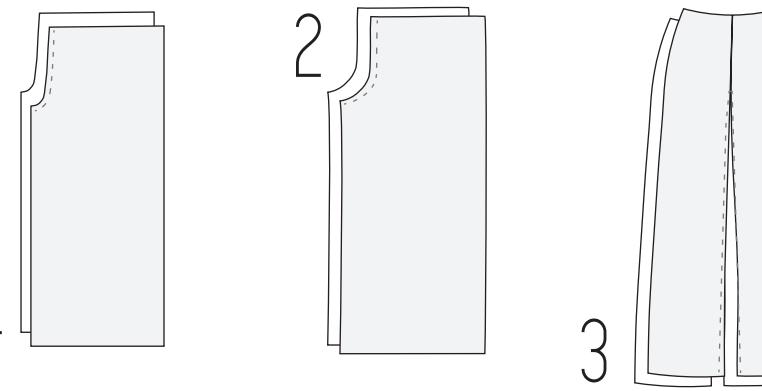
## tamanhos

PP, P, M, G, GG

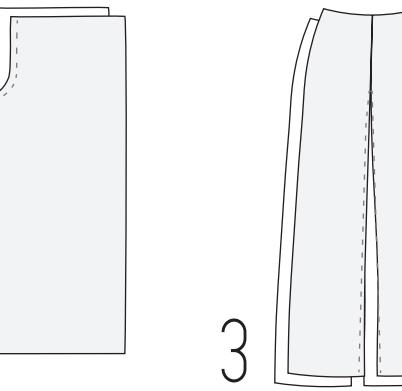
## tecido



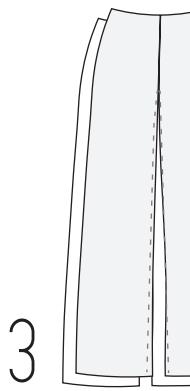
# montagem



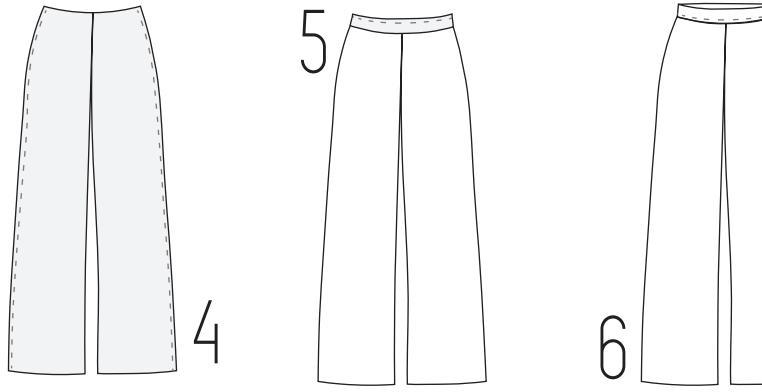
1



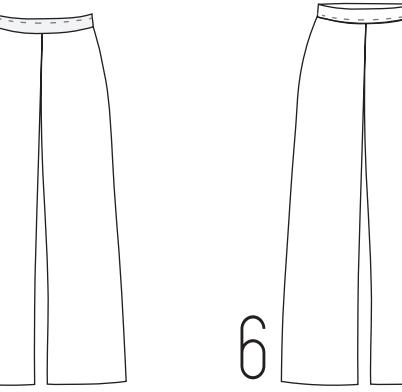
2



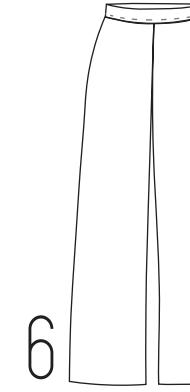
3



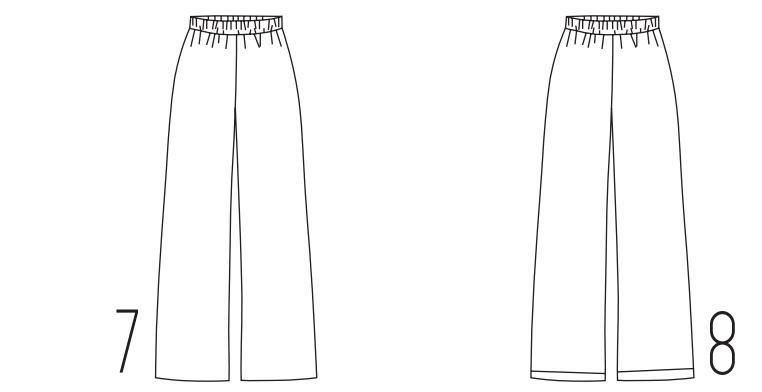
4



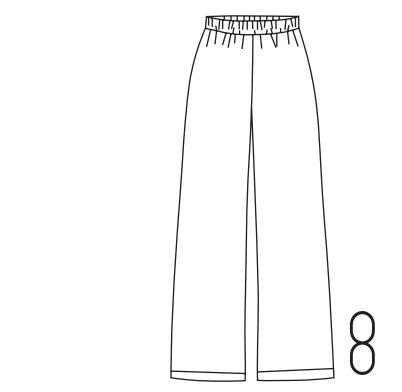
5



6



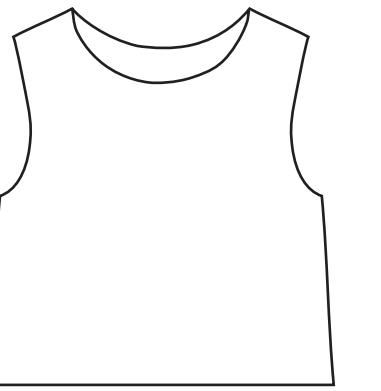
7



8

1. costurar o cavalo das duas partes da frente
2. repetir o processo para o cavalo das costas
3. costurar as entrepernas
4. unir as duas laterais
5. costurar o cós na calça
6. finalizar o cós na parte interna deixando uma pequena abertura para o elástico
7. inserir o elástico e fechar o cós
8. fazer a barra para finalizar

# ficha técnica



modelo: blusa curta

blusa regata com corte evasê e comprimento pouco abaixo da cintura e acabamento em viés nas cavas e gola

material

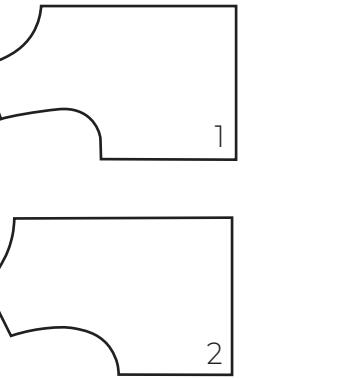


0,6 m



## peças

1. frente blusa 1x
2. costas blusa 2x



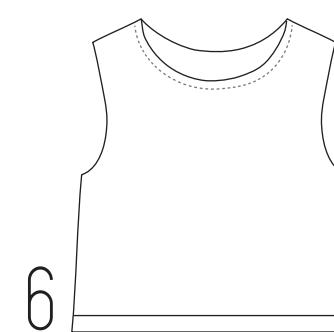
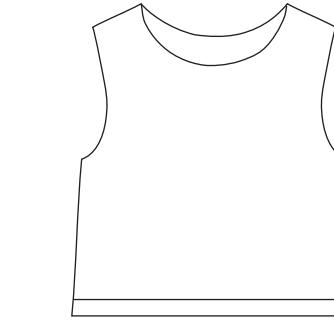
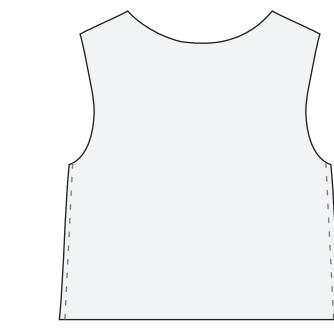
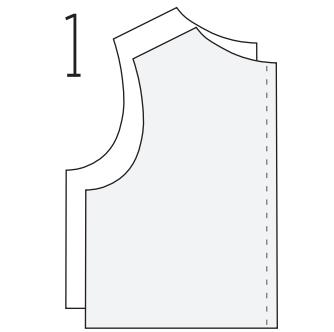
## tamanhos

PP, P, M, G, GG

## tecido

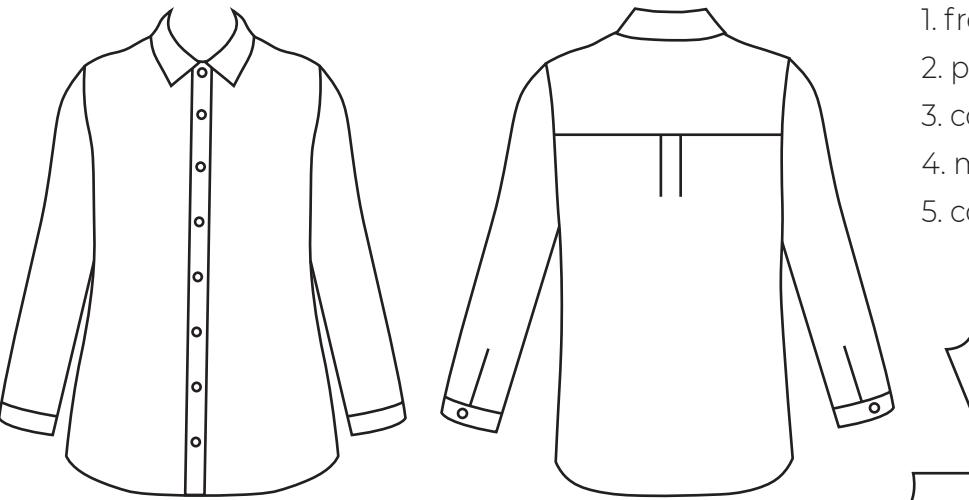


# montagem



1. costurar as duas partes de trás
2. unir a frente e as costas pelos ombros
3. costurar as duas laterais
4. fazer a barra
5. aplicar viés nas duas cavas
6. aplicar viés na gola para finalizar

# ficha técnica



modelo: camisa

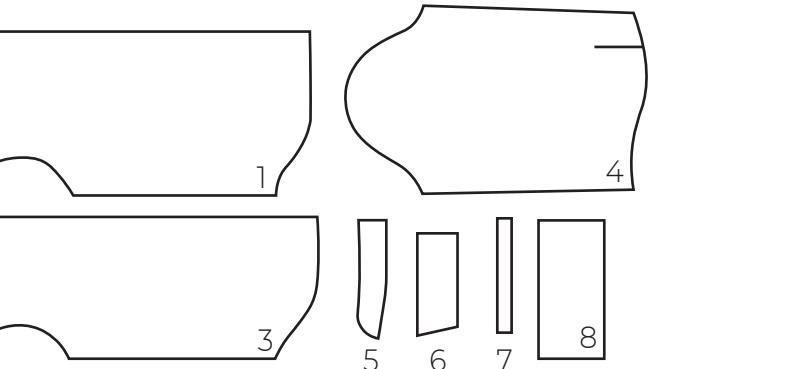
camisa de manga comprida e colarinho, com corte oversize, abotoamento frontal e botões de madeira

material



## peças

- 1. frente camisa 2x
- 2. pala costas 2x
- 3. costas camisa 1x
- 4. manga 2x
- 5. colarinho baixo 2x
- 6. colarinho cima 2x
- 7. carceta manga 2x
- 8. punho 2x



tamanhos

P, M, G

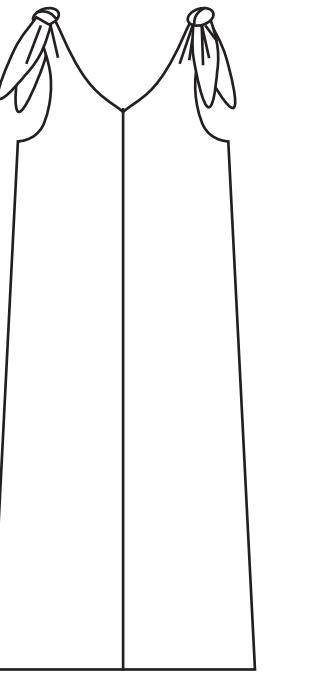
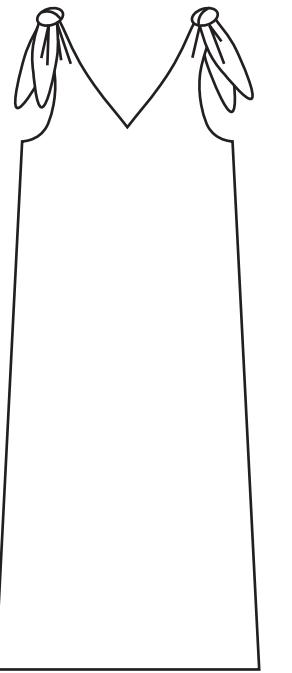
tecido



# montagem

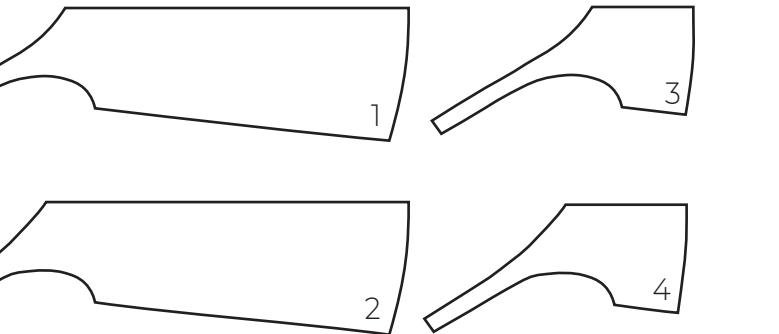


# ficha técnica



## peças

1. frente vestido 1x
2. costas vestido 2x
3. forro frente 2x
4. forro costas 2x



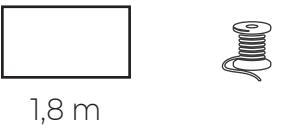
## modelo: vestido curto

vestido evasê com decote V e amarra nos ombros

## tamanhos

PP, P, M, G, GG

## material

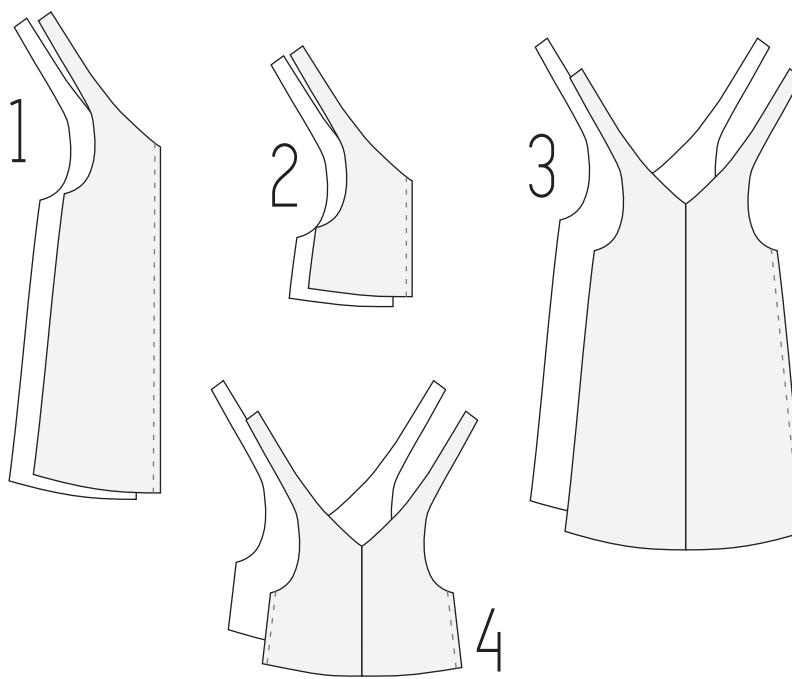


1,8 m

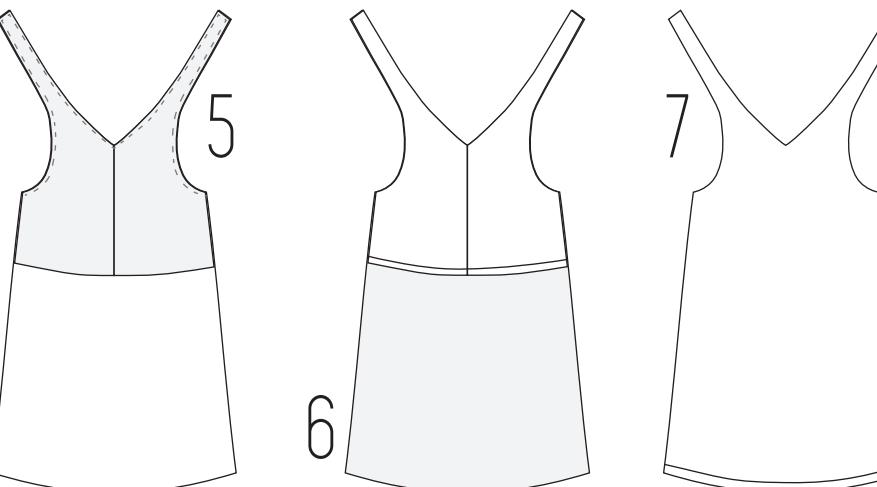
## tecido



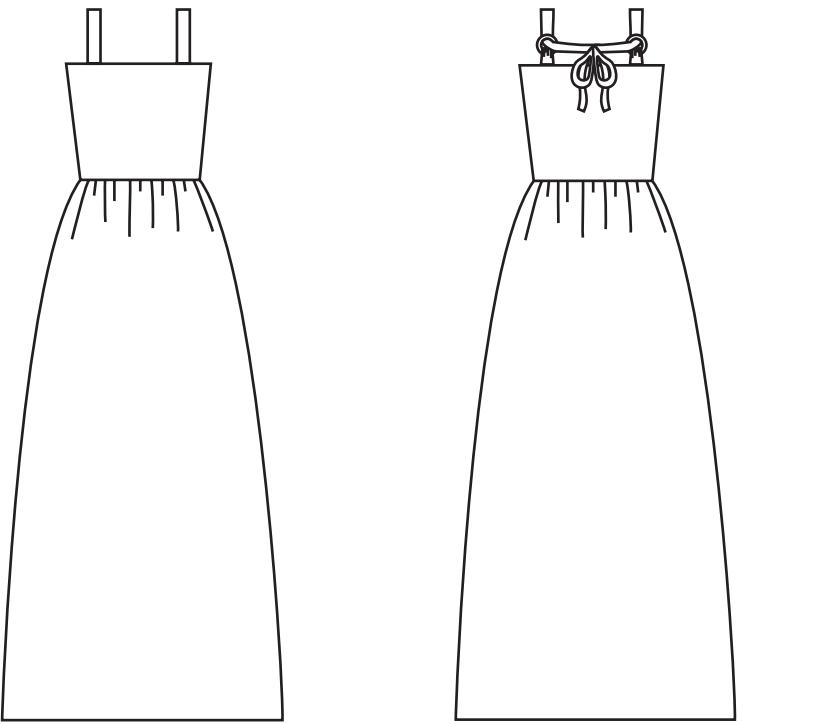
# montagem



1. costuras as duas partes das costas
2. fazer o mesmo com os forros
3. costurar as laterais dos forros
4. unir a frente e as costas do vestido pelas laterais
5. costurar em uma costura única toda a volta das cavas, alças e decote e desvirar as alças com o auxílio dos dedos
6. finalizar a barra do forro
7. fazer a barra para finalizar



# ficha técnica



modelo: vestido longo

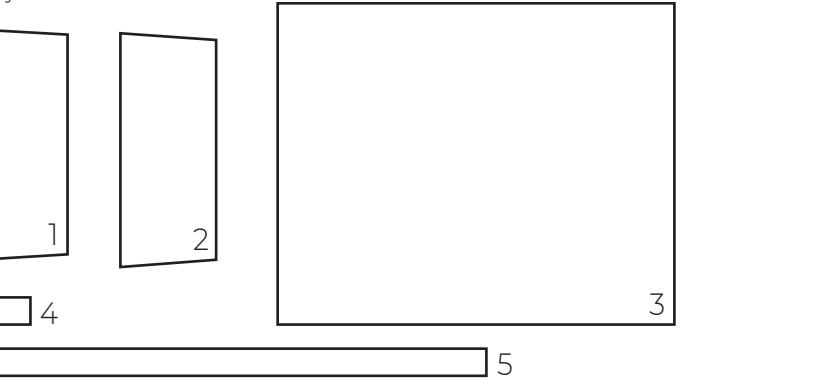
vestido de decote reto, com argolas de madeira, amarra nas costas e saia franzida de comprimento midi

material



## peças

1. frente vestido 2x
2. costas vestido 2x
3. saia vestido 2x
4. alça costas 2x
5. alça frente 2x



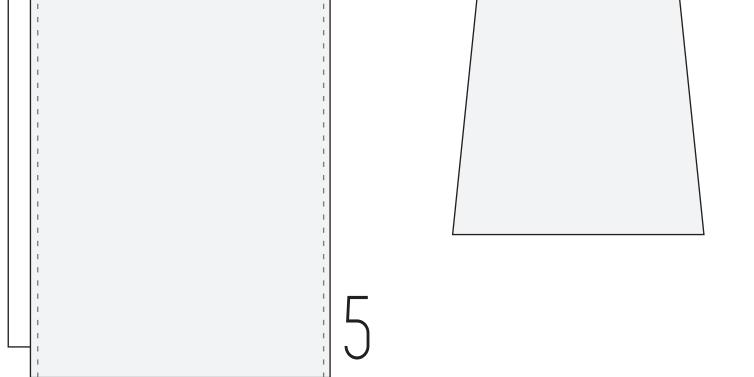
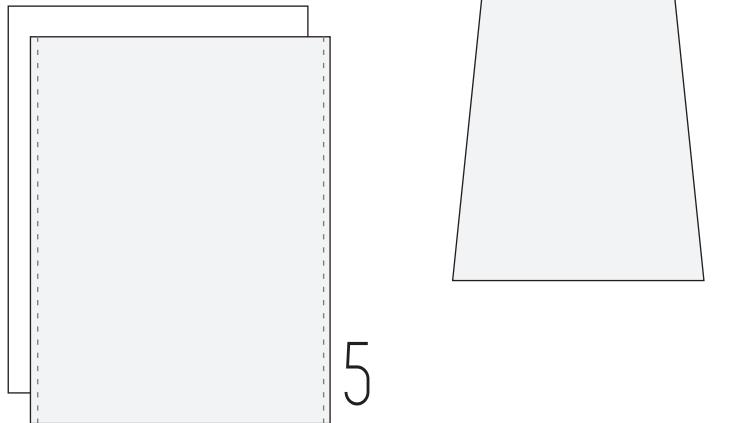
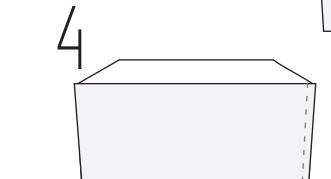
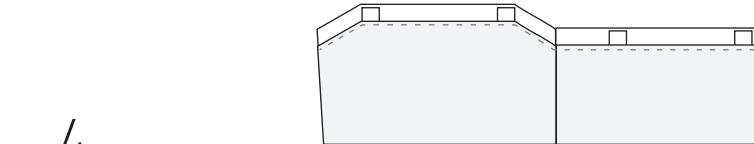
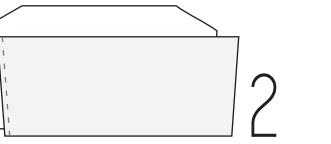
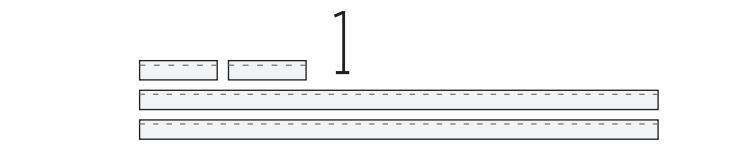
## tamanhos

PP, P, M, G

## tecido



# montagem



1. dobrar todas as alças ao meio no comprimento e costurar, depois virar do avesso com auxílio de um virador de rolete
2. costurar apenas uma das laterais da parte de cima e do forro
3. alinhar as laterais e costurar a parte de cima e o forro no lugar indicado, com as alças posicionadas entre as duas partes
4. fechar a lateral restante
5. costurar as laterais da saia
6. franzir a saia
7. com a parte de cima por dentro da saia, alinhar as duas peças pelas costuras laterais e costurar
8. fechar o forro na parte de dentro e fazer a barra para finalizar

# escolha do tecido

O estudo aprofundado das fibras têxteis me fez compreender melhor as características e impactos ambientais de cada tipo de fibra e auxiliou na escolha dos melhores tecidos para o projeto.

Visando tecidos com menor impacto na produção e pós produção, optei pelo uso daqueles com fibras naturais, pois esses não geram resíduos plásticos nas lavagens e, mesmo que acabem sendo indevidamente descartados, são biodegradáveis. Elas também são bastante resistentes, confortáveis e adequados para qualquer estação do ano.

Descartei o uso de tecidos de composição mista com fibras naturais e sintéticas. Esse tipo de tecido apresenta diminuição significativa dos impactos negativos de ambas as fibras se comparado com aqueles de composição única, e também incorporam as

boas qualidades de ambos — como boa respirabilidade típica de fibras naturais e maior fluidez e leveza das fibras sintéticas — porém, eles dificultam o processo de descarte e/ou reciclagem das roupas ao fim do ciclo, pela dificuldade de separação das fibras.

Os novos tipos de fibras têxteis, apresentados anteriormente, que possuem pequeno impacto ambiental e aproveitam resíduos de outras indústrias seriam ideais para o projeto. Entretanto, como já mencionado, ainda são dificilmente encontrados no mercado e, quando possível, só podem ser conseguidos por importação ou com fornecedores especializados e por isso também foram descartados.

Outro fator considerado para a escolha do tecido foi o valor da metragem, pois era desejável que o produto final tivesse um pre-

ço relativamente acessível. O preço médio da seda pura no mercado de varejo é aproximadamente R\$190/metro e por isso também foi descartado. Sendo assim, as opções que sobraram foram o algodão e o linho.

Como a quantidade de tecido que precisava não era muito grande, a única alternativa era comprar de lojas de varejo convencional. Em visitas feitas nas lojas do Brás e da 25 de Março, encontrei pouquíssimas lojas que trabalhavam com fibras naturais, por conta dos preços elevados — mesmo as que trabalhavam tinham no máximo uma pequena variedade de algodão e poucos linhos mistos com viscose. Nas lojas online, apesar de haver uma maior variedade de fibras naturais, não tinha como sentir o caimento e toque do tecido, o que era bem importante, pois, com os moldes mais geométricos e largos, precisava garantir que o tecido não adicionasse volume desnecessário. No fim, consegui encontrar dois tecidos ideias.

Em uma loja de bairro, encontrei um algodão percal cru fino (117gr/m<sup>2</sup>) com um bom caimento e, com a empresa do tingimento, um tecido misto de 58% linho e 42% algodão, que elas compram direto do fabricante. Ambos os tecidos possuíam a rigidez ideal, firmes o suficiente para manter a forma das peças, mas sem adicionar volume desnecessário. Esses tecidos não tinham nenhum tipo de textura que interferia na estampa e não eram excessivamente caros.

Como já mostrado, o algodão é um dos tecidos com maior impacto ambiental em sua produção, porém esses tecidos específicos possuíam algumas características positivas que justificavam o seu uso. Para começar, ambos os tecidos eram nacionais, o que diminui o dano causado pela exportação e transporte. A única exportação necessária é a da fibra do linho, pois não é produzida no Brasil. A produção nacional de algodão é bastante controlada e por isso significativamente

menos danosa para o ambiente do que em outros lugares do mundo. Ademais, o tecido de algodão, por ser cru, dispensa a etapa de alvejamento, que demanda energia, água e o uso de substâncias químicas.

Já o tecido misto adquirido tem duas grandes vantagens. A mistura com algodão diminui bastante o valor da metragem, pois linho é uma fibra bem cara, e a composição majoritariamente de linho diminui significativamente o uso de água, pesticidas e área de cultivo total, por conta das boas qualidades de sua produção.



figura 38 - tecido de algodão cru tingido de rosa



figura 39 - tecido de algodão cru tingido de marrom



figura 40 - tecido de linho e algodão tingido de amarelo

## tingimento

O tingimento natural é feito a partir de um pigmento de origem natural — que podem ser encontrados em flores, caules, cascas, sementes, insetos, conchas e até mesmo fungos — e a ação de um mordente, que pode ser um sulfato metálico (Al, Cu, Fe e Cr) ou tanino. A partir de um mesmo pigmento, é possível extrair uma série de cores, pois o pH da água, a quantidade de matéria-prima e o mordente utilizado tem forte influência sobre o resultado. Vale ressaltar que cada pigmento tem suas propriedades específicas, alguns são naturalmente mais sensíveis à luz, alguns desbotam mais e outros menos, mas, no geral, se as peças tingidas forem bem cuidadas, elas são bastante duráveis.

As fibras naturais são classificadas duas categorias, as fibras proteicas (seda e lã), formadas de longas cadeias de polímeros de moléculas de aminoácidos, e as fibras celulósicas (algodão e linho), formadas de longas cadeias de polímeros de moléculas de glicose. Isso é importante, pois cada tipo de tecido, por sua estrutura, absorve a cor de maneira diferente, sendo que as fibras proteicas são as mais fáceis e rápidas de se tingir e as que melhor agridem os pigmentos. (LILES, 1990)

Em um curso realizado em 2018, com duração de 12h no ateliê de tingimento As Tintureiras, foi possível observar as etapas desse processo e analisar os diferentes resultados alcançados a partir de corantes extraídos de Pau-Brasil, casca de cebola amarela e folhas de erva-mate em tecidos de seda, linho e algodão. No curso, exploramos os efeitos de dois mordentes diferentes, ferro e alumínio, e a mudança de cores em meios ácidos, neutros e básicos.

Com apenas 3 corantes, foi possível chegar a dezenas de cores. A casca de cebola com alúmen varia entre tons amarelos e laranjas, que no PH ácido fica mais claro e no PH alcalino, mais escuro. Na seda, que era de uma gramatura bem baixa e meio transparente, o tingimento ficou totalmente laranja. (figura 41) No linho, que era mais grosso, ficou um pouco mais fraca, um nude amarelado (figura 42). Com o ferro, a cor é totalmente outra, variando entre tons de marrom e verde (figura 43). A casca de cebola é um pigmento bem potente e resistente, além de ser fácil de encontrar.

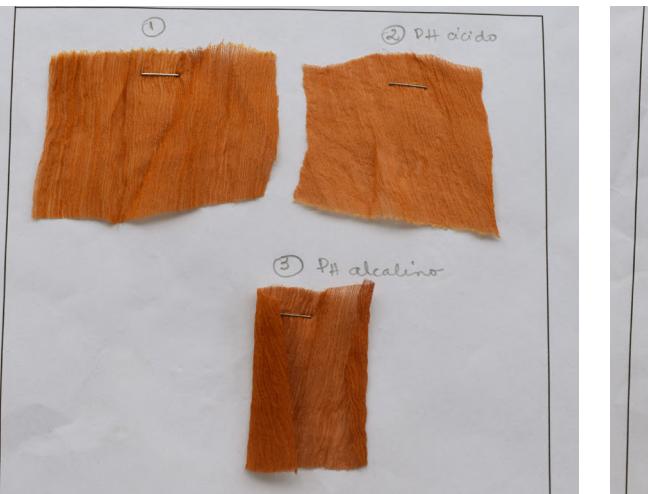


figura 41 - seda tingida de casca de cebola com alúmen e variações de PH

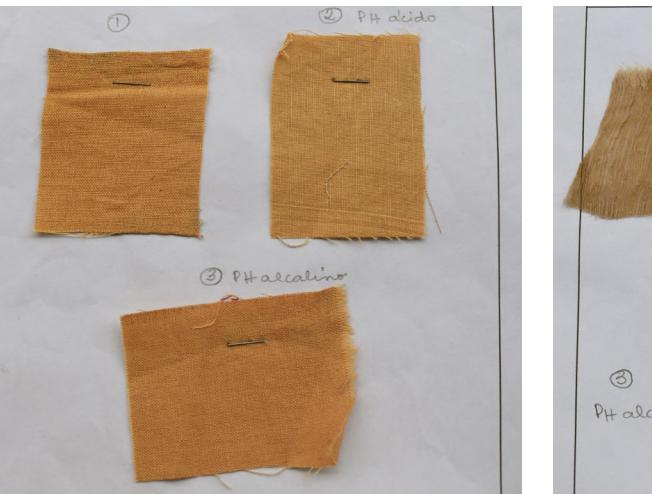


figura 42 - linho tingido de casca de cebola e alúmen e variações de PH



figura 43 - seda tingida de casca de cebola e ferro e variações de PH

O Pau-Brasil é o mais sensível dos três materiais, com as reações mais contrastantes. Isso serve também para a fase de uso, pois ele desbota se ficar exposto ao sol por longos períodos de tempo e pode manchar com mudanças de PH, como uma lavagem com sabão muito alcalino, por exemplo. Com adição de alúmen, o Pau-Brasil fica um rosa avermelhado bem forte, que se transforma em laranja em meios ácidos e fúschia em meios alcalinos. (figura 44) Com ferro, ele fica roxo escuro (figura 46).



figura 44 - algodão tingido de pau-brasil e alúmen e variações de PH

figura 45 - seda tingida de pau-brasil e alúmen e variações de PH

figura 46 - linho tingido de pau-brasil e ferro e pau-brasil e alúmen, respectivamente

A erva mate deu resultados bastante inusitados. Com alúmen o tingimento fica uma cor creme ou bege com as mudanças de PH. (figura 47) Com o ferro, ela ficou verde bem acinzentado nas amostras de seda (figura 49) e cinza nas amostras de algodão (figura 48).

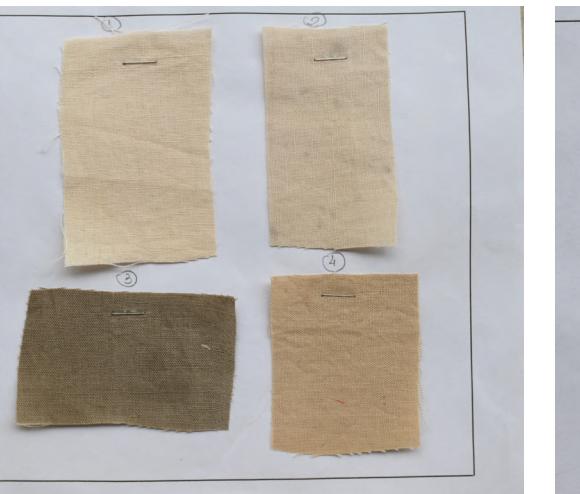


figura 47- linho tingido de erva-mate com alúmen e variações de PH e erva-mate com ferro

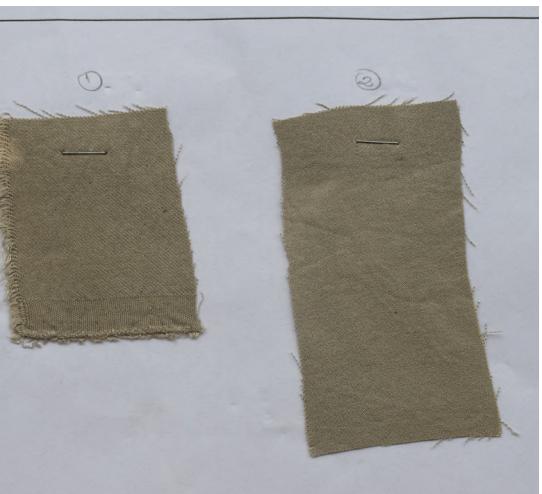


figura 48 - algodão tingido de erva-mate e variações de PH

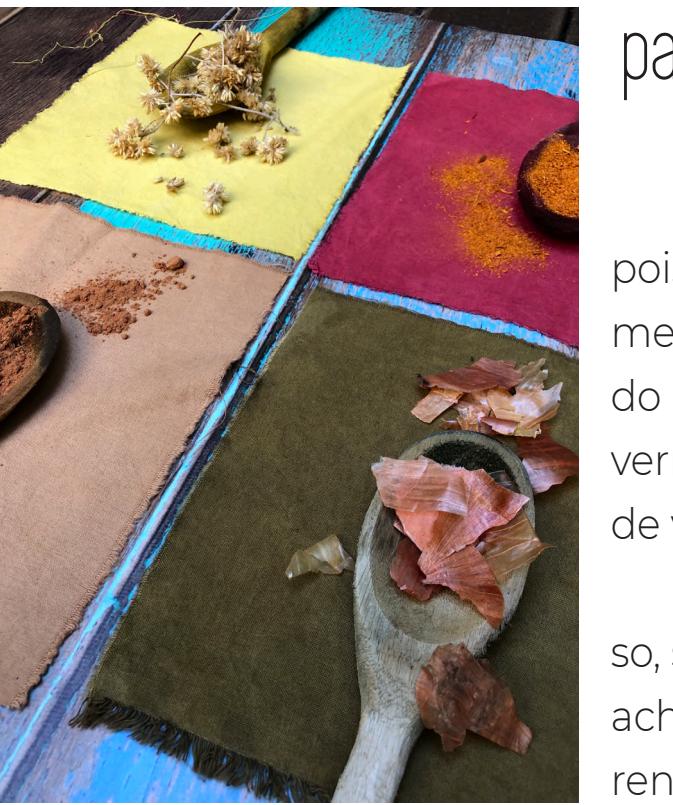


figura 49 - seda tingida de erva-mate e ferro e variações de PH

Apesar de seu preço consideravelmente maior e o gasto elevado de matéria prima, considerei que, por ora, o tingimento com pigmentos naturais seja a melhor solução para diminuir os impactos dessa etapa, principalmente em produções de pequena escala. No que se refere ao gasto de água e energia, ele não é muito diferente do tingimento com corante sintético, mas o seu efluente é muito menos prejudicial. Isso porque as cores são menos opacas e não prejudicam tanto a passagem de luz e os pigmentos ainda são biodegradáveis. Seu efluente também é livre de produtos químicos tóxicos e a quantidade de vestígios de metal por conta do mordente é consideravelmente menor. Em relação ao grande gasto de material, que tem seus impactos ambientais, por conta da água das plantações, necessidade de colheita e transporte de grandes volumes, é importante lembrar que essa matéria prima é renovável e pode-se reaproveitar materiais que normalmente seriam jogados fora por outras indústrias, como serrages, cascas e caroços.

figura 50 - processo de tingimento de tecido de algodão com Pau-brasil





## paleta de cores

A primeira cor da paleta foi o rosa, feito com Pau-Brasil, pois, além de ser uma cor extremamente bonita, é um pigmento intimamente ligado à história do tingimento e, claro, do Brasil — o termo brasilia em latim significa cor de brasa ou vermelho. O Pau-Brasil utilizado é proveniente de uma fábrica de violinos, que vende os restos de serragem da produção.

A segunda cor escolhida foi o amarelo. Por conta do curso, sabia que muitas flores produziam pigmentos amarelos, e achei interessante incorporar no trabalho materiais tão diferentes, como casca de árvore e flor, para demonstrar a riqueza da técnica. A flor usada foi a Macela, planta nacional muito utilizada em chás e travesseiros, por se acreditar ter efeitos calmantes semelhantes a camomila (inclusive seu aroma fica no tecido por algumas lavagens após o tingimento).

O verde, a terceira cor da paleta, já havia visto no curso e escolhi usar no projeto por ser um pigmento que reaproveita restos. É feito com cascas de cebola amarela e óxido de ferro, que dá o tom mais escuro e esverdeado.

A quarta e última cor da paleta foi escolhida especialmente para ser uma cor complementar, disponível apenas

nas duas partes de baixo da coleção, para ser usada em conjunto com as outras criando novas possibilidades de mistura. Por isso, era necessário que fosse uma cor mais neutra que combinasse com as outras três, no caso um marrom claro, que foi feito com cascas do tronco da árvore Acácia-Catechu.

Os tingimentos foram todos realizados pelo ateliê As tintureiras. O processo é feito artesanalmente por apenas duas pessoas e o tecido é fornecido já com uma primeira lavagem, para tirar o excesso de corante e garantir a entrega da cor real do tecido. Por ser um processo artesanal e as fibras serem celulósicas, os tecidos acabaram ficando com algumas diferenças de tonalidade entre os pedaços de tecido (figura 52) ou pequenas manchas. Isso não foi considerado um problema e foi incorporado ao trabalho, pois essas são as marcas do fazer manual e humano que permeiam todo o projeto.



figura 52 - diferença de tom entre dois pedaços de tecido verde

Como queria me aproximar ao máximo da experiência real da criação de uma coleção, não quis deixar todas as opções de cores em todas as peças, pois as coleções em lojas não costumam ser assim. Então criei alguns critérios para estabelecer as cores de cada modelo. Comecei estabelecendo que nenhuma peça teria todas as cores e nenhuma cor estaria em todas as peças, como uma forma de equilibrar as duas coisas, para que nenhuma fosse predominante em relação às outras. Por vestidos serem peças tipicamente de verão/primavera e bastante associados à feminilidade, optei por fazer os dois vestidos em rosa e amarelo, as cores mais vibrantes e alegres das quatro. Resolvi colocar o verde também no vestido curto para ter uma opção mais neutra que pudesse ser usada com meia-calça e casaco, se adaptando a outras estações. Em relação as outras peças, queria que tivesse a mesma opção de cor em pelo menos uma parte de cima e uma parte de baixo, assim seria possível fazer um conjunto monocromático de cada uma, aumentando ainda mais as possibilidades de uso das peças. A divisão final ficou a seguinte:



figura 53 - distribuição final das cores de cada modelo

## estampa

Inicialmente, queria explorar a litografia para fazer as estampas, por conta das diversas texturas e efeitos que ela permite — até já havia feito testes previamente. Como a litografia depende do uso de tintas a base de óleo, não seria possível fixar a estampa a longo prazo. Além disso, o óleo utilizado na tinta é óleo de linhaça, que com o tempo corrói as fibras têxteis — por isso telas precisam ser preparadas com gesso antes de serem pintadas. Contemplei a possibilidade de fazer o desenho em litografia e depois passar para a serigrafia. No fim, achei que a qualidade do desenho seria muito prejudicada, pois não seria possível passar todas as aguadas e diferentes efeitos tão particulares da técnica, então desisti da ideia.



figuras 54 e 55 - testes de impressão de litografia em retalhos de tecido de algodão e linho, realizados no primeiro semestre de 2018

A xilogravura e litogravura não teriam esse problema, pois já são técnicas utilizadas na estamparia têxtil e podem ser feitas com tintas para tecido, mas havia uma limitação prática das técnicas que impossibilitou seu uso. Assim, a serigrafia acabou sendo a técnica escolhida. Ela não era a opção ideal para o projeto, pois a gravação é feita por um processo de revelação, assim ela perde o aspecto da gravura de poder carregar em sua matriz as marcas do processo manual. Mesmo assim, poderia gravar desenhos feitos a mão, mantendo a expressão pessoal desejada, e ela continua tendo o aspecto das marcas do processo na hora da impressão.

Na apresentação de TCC1, o tema da estampa ainda não havia sido decidido. Então, discutiu-se a relevância de um tema que conversasse com o resto do projeto. A banca argumentou a favor de uma temática botânica, que já permeava todas as outras partes do trabalho nas matérias primas dos tecidos, tintas e tingimento. Esse já era um dos temas considerados e foi o escolhido, levando em conta o posicionamento favorável da banca.

## processo de criação

A partir da escolha do tema botânico, o primeiro passo foi a livre criação de desenhos à mão de plantas e flores. Antes mesmo de ter as formas escolhidas, sabia que queria que os desenhos da estampa fossem razoavelmente grandes, explorando os espaços vazios, sem preencher todo o tecido como um rapport comum, de forma que a repetição só poderia ser entendida se vista no comprimento de todo o tecido. Essa configuração, na peça final, proporciona para a pessoa que veste uma idéia de peça personalizada, como se os desenhos tivessem sido feitos a mão após o corte, remetendo a um processo artesanal.

Ao fazer os desenhos, busquei achar diferentes jeitos de abstrair e explorar as formas das plantas e flores. Qualquer ideia valia a pena ser testada. Comecei testando usar a linha de contorno e alguns poucos detalhes de plantas com formatos inusitados, como nas figuras 56, 57 e 59. Cheguei até a testar formatos de plantas aquáticas (figura 58). Depois resolvi criar formas de flores com o uso de linhas contínuas e fluidas. Testei fazer formas que se assemelhavam mais a flores de verdade, como as da figura 62, e também criar composições genéricas e abstratas, como na figura 61.

Para sair um pouco do tema flores, explorei também fazer algumas formas de frutas só com o uso de linhas (figura 63). Seguindo numa direção de maior abstração, fiz alguns desenhos usando a repetição de formas mais orgânicas, exemplificadas na figura 64, ou mais geométricas (figura 65) para compor as figuras. Por fim, testei usar formas bem geométricas inspiradas na estrutura de plantas, mas sem se assemelhar necessariamente a elas, como nas figuras 66 e 67.



figura 56

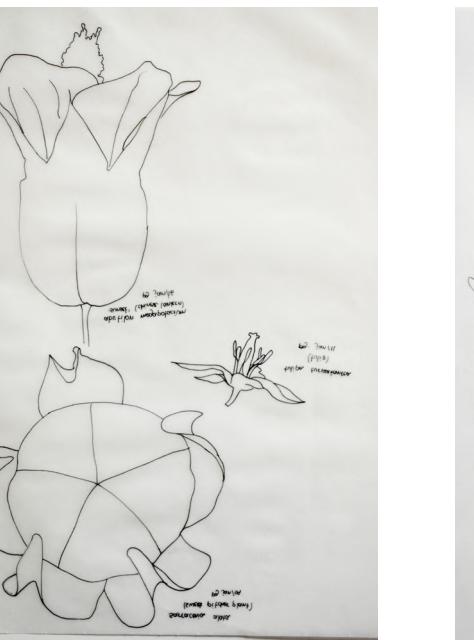


figura 57



figura 58



figura 59



figura 63



figura 64



figura 65

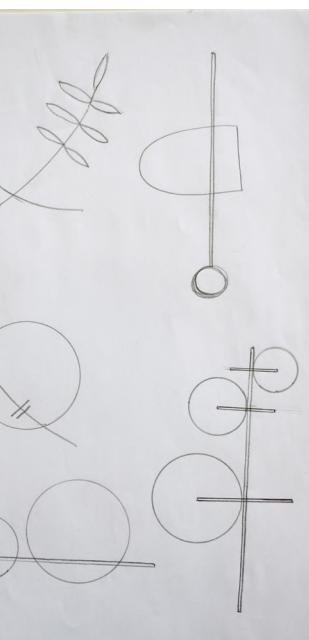


figura 66



figura 60



figura 61



figura 62

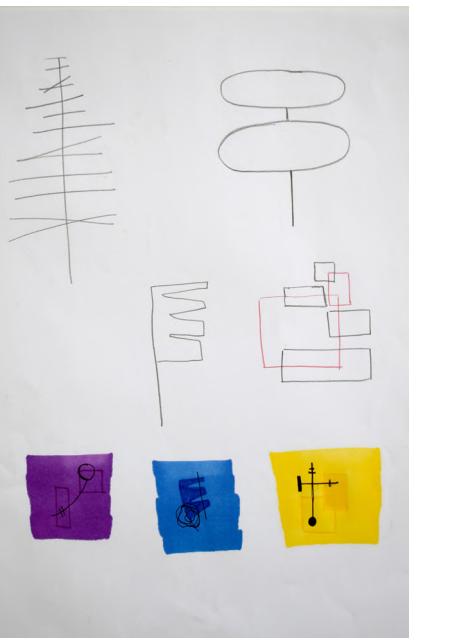


figura 67



figura 68



figura 69



figura 70

Com a ajuda da orientadora, dentre esses primeiros desenhos, os melhores partidos foram escolhidos para serem mais explorados. Para fazer essa escolha, buscamos ver quais dos desenhos seguiam um princípio gerativo — como por exemplo desenhos em uma linha contínua — que poderia ser facilmente repetido em novos desenhos, resultando em uma coerência entre todos na estampa final. Usei um desenho simples da forma do vestido — por ser a maior peça e, consequentemente, onde mais apareceria a estampa — e fui criando composições, explorando diferentes tamanhos, cores de tecido, linhas, espessuras e manchas.



figura 71 - principais resultados da primeira fase de testes das estampas

Esse foi um método fácil de conseguir visualizar melhor como cada desenho de fato ficaria na escala da estampa como eu imaginava. Assim, consegui escolher o melhor partido para desenvolver, que foi o do quarto vestido (figura x). Pessoalmente, achei que era o que possibilitaria mais liberdade e fluidez nas composições e a combinação entre diferentes motivos e entre fragmentos de desenhos com aqueles inteiros circunscrito na peça. Com isso, uma nova etapa de desenhos foi realizada.

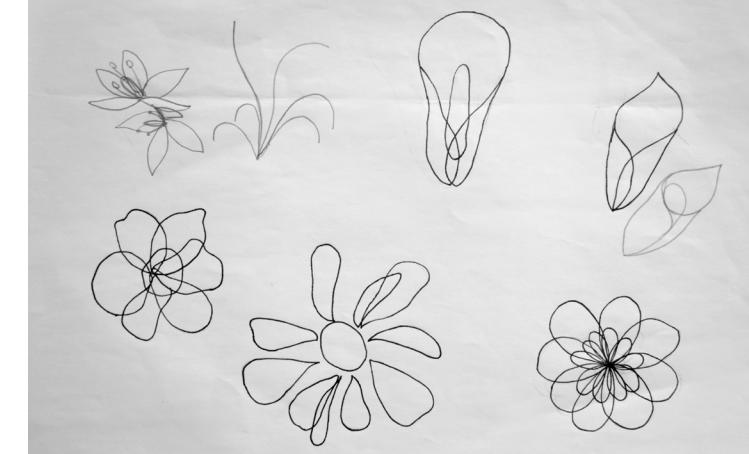


figura 72 - desenhos da segunda etapa

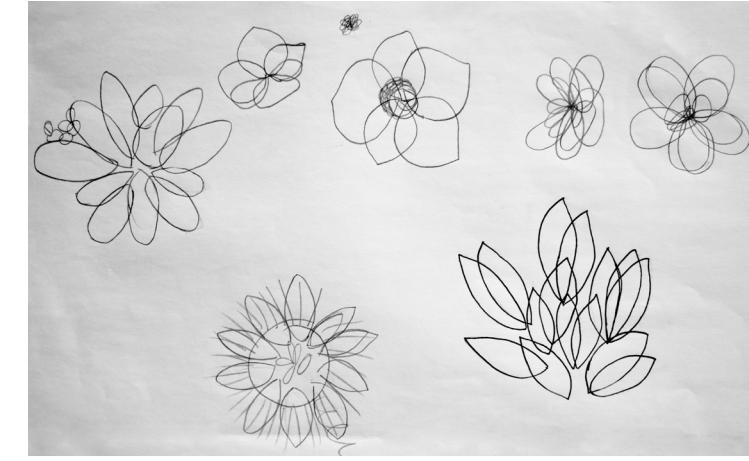


figura 73 - desenhos da segunda etapa

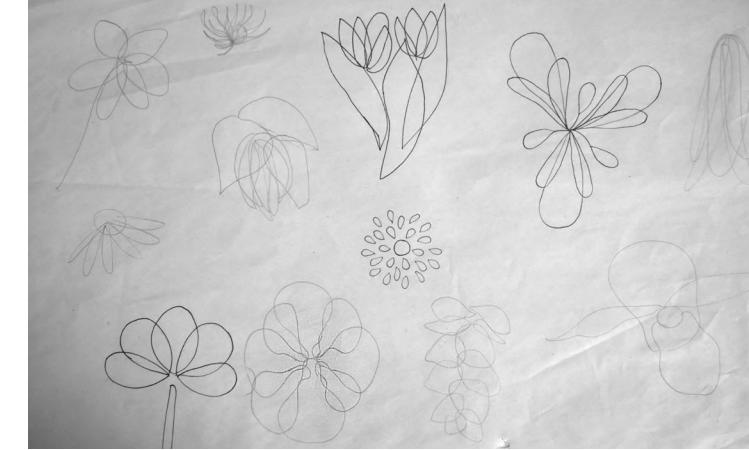


figura 74 - desenhos da segunda etapa

Com essa nova coletânea de desenhos, separamos os preferidos entre eles. Novamente passei as ilustrações para o computador e criei vetores, para conseguir alterar os tamanhos e criar composições com o que tinha. Fiz uma série de combinações, usando todos os desenhos, fazendo pares, trios, em diferentes operações: repetindo, refletindo, girando até começar a entender quais formas melhor conversavam com quais. Como alguns dos desenhos tinham formas bem marcantes ou bastante elementos, várias vezes, ao juntar, elas disputavam umas com as outras. Continuei testando diferentes composições até, finalmente, chegar em três módulos básicos, nos quais achei que as formas se complementavam e formavam configurações interessantes para desenvolver as estampas finais.



figura 75 - alguns exemplos da segunda fase de testes



figura 76 - alguns outros exemplos da segunda fase de testes

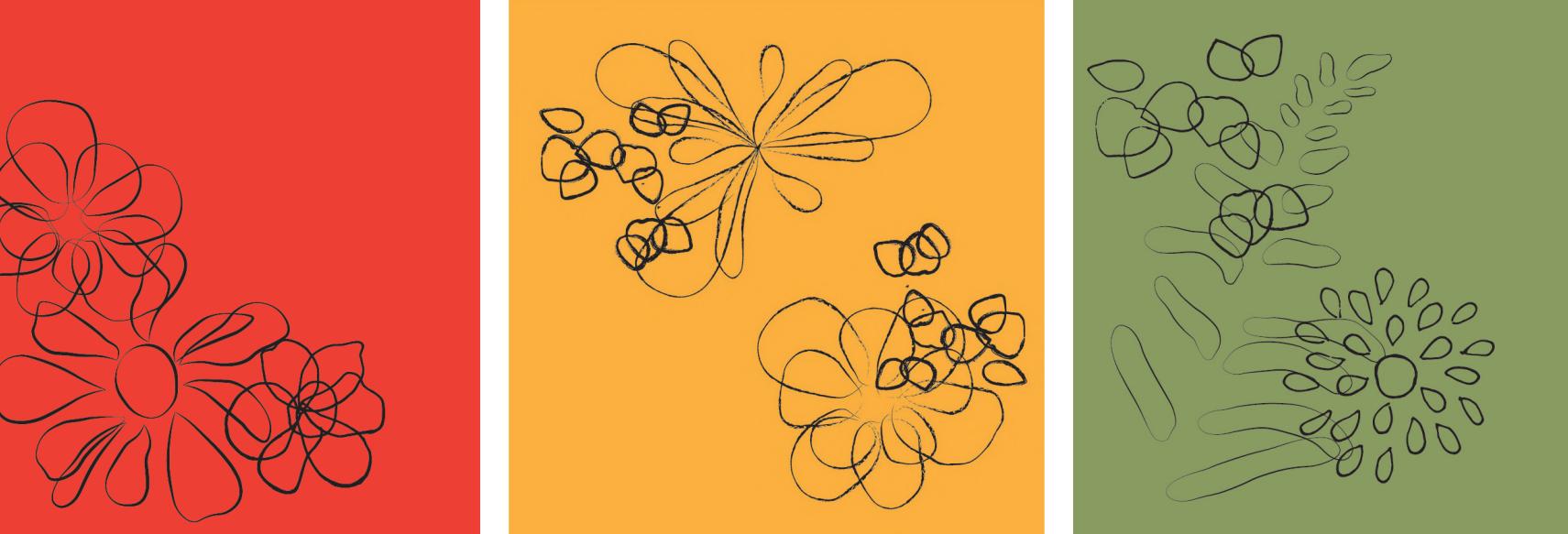


figura 77 - três módulos finais escolhidos

## desenvolvimento

O primeiro passo do desenvolvimento da estampa foi, a partir dos módulos básicos, trabalhar a distribuição no tecido. Comecei o processo no photoshop — ferramenta mais comumente usada na criação de rapport de estampas — com o módulo das duas flores sobre o fundo amarelo, mas os resultados eram sempre muito “duros”, a repetição ficava muito evidente e não funcionava, isso por conta do tamanho dos padrões e quantidade de vazios.



figura 78 - primeiros testes desenvolvidos no photoshop

Então, resolvi fazer o rapport pelo illustrator, podendo assim controlar cada módulo individualmente. Para isso, fiz como base um retângulo de 70 por 200 cm, que equivale a largura total do tecido dobrado ao meio e o comprimento dos pedaços tingidos disponíveis. Com essa base, foi possível testar tamanhos e jeitos de distribuir os módulos, ao mesmo tempo que fui usando os moldes das peças para controlar os espaços em branco, para ter certeza de que todas as peças conteriam pelo menos alguma parte da estampa. Visando a economia de tecido no corte, a distribuição dos módulos foi feita sem seguir uma única direção, assim, os moldes poderiam ser encaixados de qualquer um dos lados e qualquer direção.



figura 79 - testes do rapport no illustrator testando os diferentes tamanhos e a composição dos módulos

Após decidir o tamanho do módulo e mais ou menos distribuição, dupliquei a base e transferi a estampa refletida, para conseguir visualizar o tecido inteiro. Como o molde é cortado com o tecido dobrado ao meio para conseguir duas peças espelhadas, precisava garantir que um mesmo molde não ficasse com dois pedaços da estampa muito semelhantes exatamente no mesmo lugar em cada uma, conforme a figura abaixo.



figura 80 - base duplicada e refletida com o molde de trás do vestido curto



figura 81 - lado direito e lado esquerdo  
do vestido curto

Além disso, precisava garantir que um conjunto de módulos formasse um rapport que pudesse ser repetido em pedaços maiores de tecido. Com tudo isso em mente, fiz alguns ajustes no direcionamento e alinhamento dos módulos.



figura 82 - nova distribuição dos módulos ajustados da primeira estampa

Por fim, cortei o molde do vestido em um TNT e fiz o desenho a mão, para visualizar em tamanho real o resultado. Este modelo de estudo volumétrico em escala 1:1 foi utilizado várias vezes ao longo do processo para avaliação de propostas e direcionamento do projeto. Assim, a primeira estampa estava pronta.

O desenvolvimento dessa primeira estampa foi um processo de aprendizado, no qual pude entender quais os requisitos de uma boa estampa e, por tentativa e erro, formar um método para desenvolver as outras estampas da coleção. Todo o processo descrito foi então usado para os módulos seguintes.

Para garantir que as estampas finais não ficassem muito semelhantes, optei por fazer cada um dos módulos de um tamanho. Assim, a estampa menor, das duas flores, ficava com a maior quantidade de elementos impressos e também a maior quantidade de espaços vazios; a estampa média, do trio de flores, ficava um pouco mais preenchida, mas



figura 83 - estudo volumétrico em escala 1:1

ainda com bastante espaço vazio; e a estampa maior, da folhagem, ficava ainda mais preenchida, com as áreas vazias sendo predominantemente entre elementos do próprio módulo. Essa diferença possibilitou resultados visualmente bastante distintos. A seguir estão algumas imagens do processo de desenvolvimento dos outros dois módulos e o detalhamento das estampas finais estão nas fichas técnicas, páginas 103 a 105.



figura 84 - alguns dos testes do rapport testando a composição dos módulos da segunda estampa



figura 85 - distribuição final dos módulos da segunda estampa

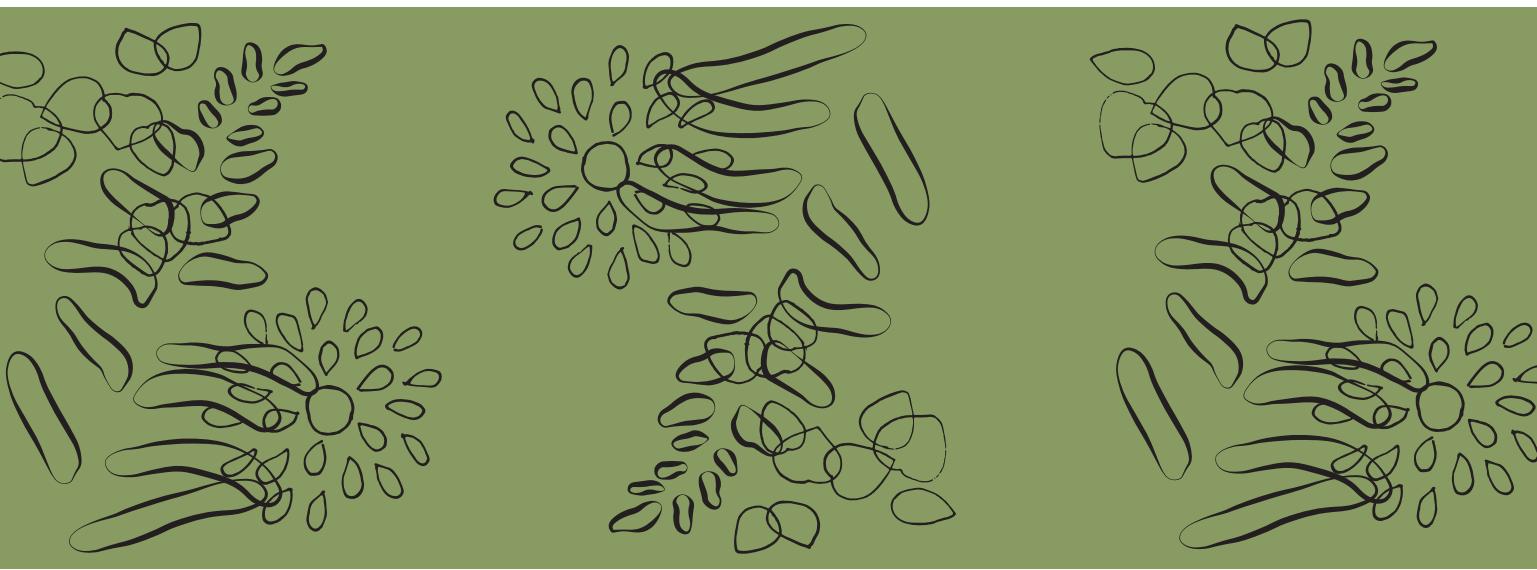


figura 86 - alguns dos testes do rapport testando a composição dos módulos da terceira estampa

## tinta para impressão da estampa

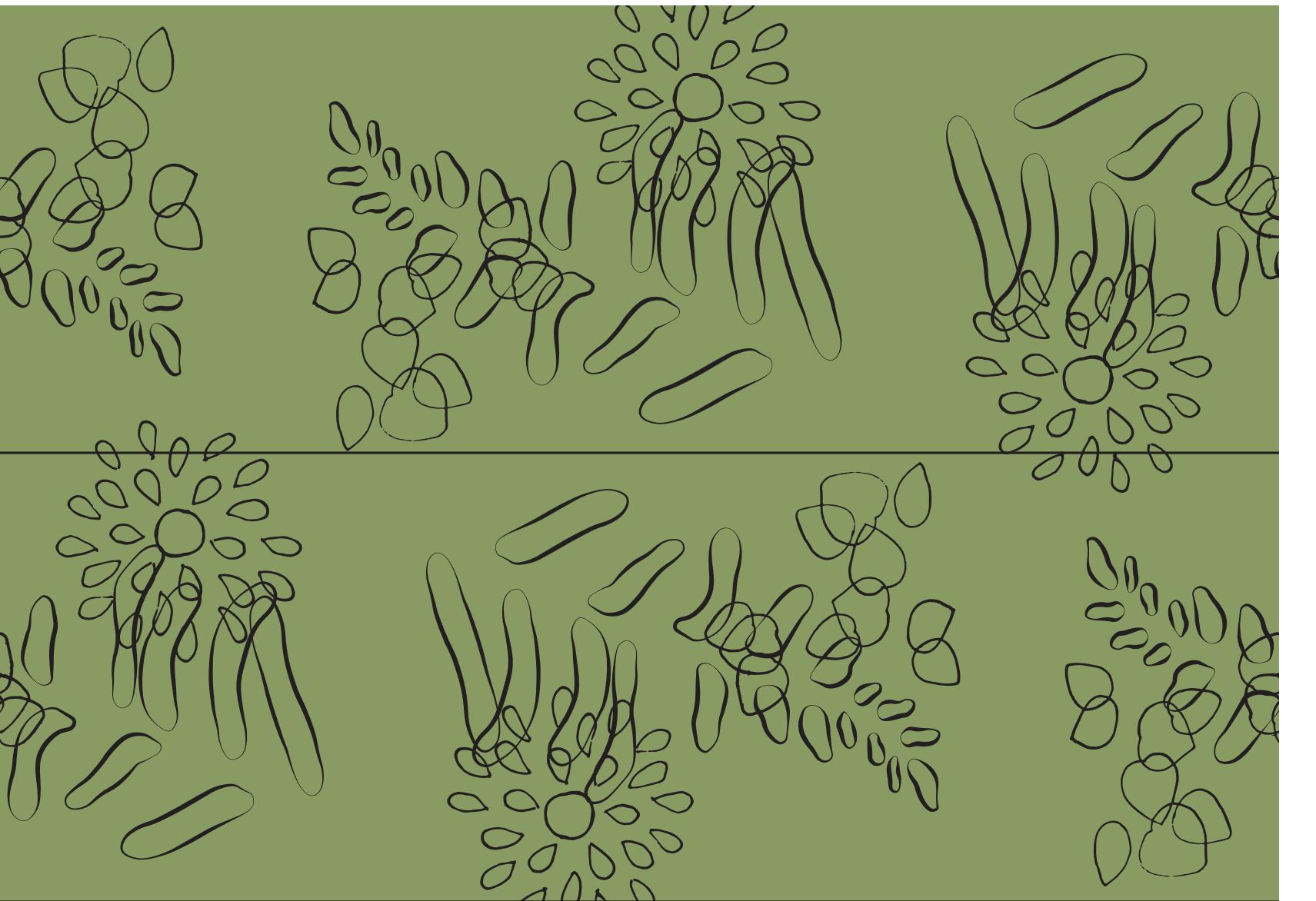


figura 87 - distribuição final dos módulos da terceira estampa

Tintas para tecido vendidas em lojas de materiais artísticos e artesanato costumam ser compostas por resinas acrílicas a base de água e conservantes químicos. Esses componentes contrariam os princípios de seleção de materiais utilizados no projeto, e por isso busquei encontrar algum tipo de tinta feita de matérias primas naturais.

Coticoá é uma marca independente criada em 2014, pela designer Daniella Martini. A ideia da marca nasceu com a sua volta ao Brasil depois de passar 8 anos no exterior, onde aprendeu a fazer serigrafia e pegou gosto pela técnica. Ela então decidiu criar uma loja de materiais serigráficos e começou a produzir tintas feitas com materiais naturais. As tintas são compostas de: pigmentos naturais, água, emulsão de ligante vegetal, lecitina de soja, alginatos e conservantes naturais. (fonte: [coticoa.com.br/sobre](http://coticoa.com.br/sobre)) Essas sim se encaixavam no projeto.

Para testá-las, comprei as cores preto, vermelho, azul e amarelo, feitas de índigo, rúbia e lutéola. Os testes foram realizados em 3 tecidos de algodão, um grosso e dois mais finos. Apesar da composição mais natural, as tintas se comportavam de maneira muito semelhante as tintas serigráficas a base d'água comuns, e apresentaram resultados satisfatórios, de forma que poderiam ser usados sem problemas na estampa final.

# ficha técnica

---



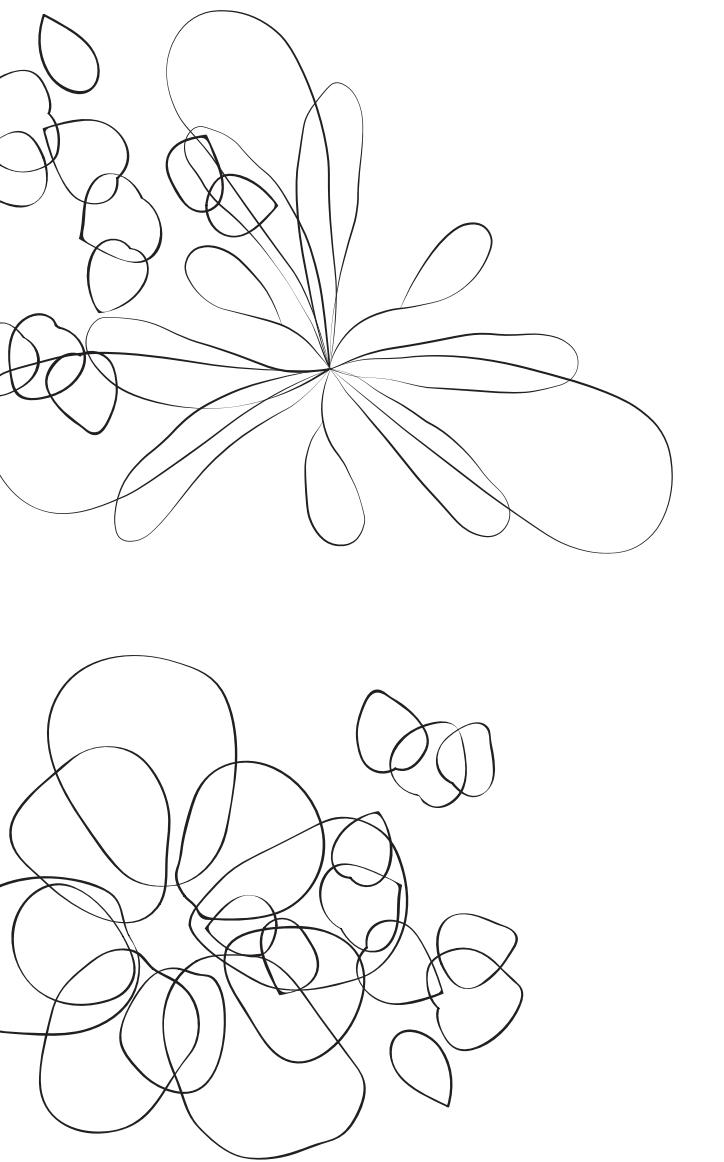
figura 88 - teste da tinta em tecido fino



figura 89 - teste da tinta em tecido fino



figura 90 - teste da tinta em tecido grosso



estampa: duas flores

---

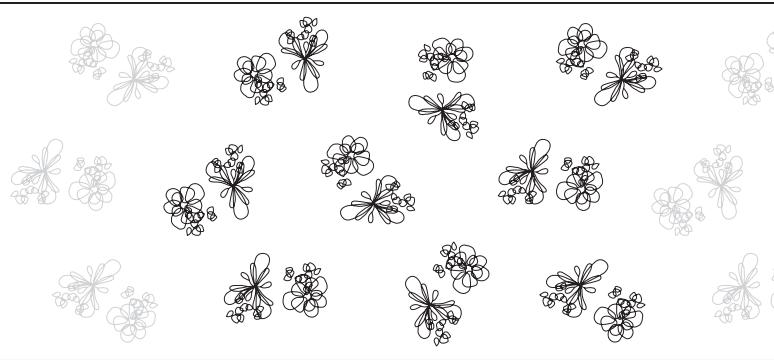
módulo composto por duas flores e um conjunto de folhas que se repete duas vezes.

dimensões do módulo

---

300 X 450mm

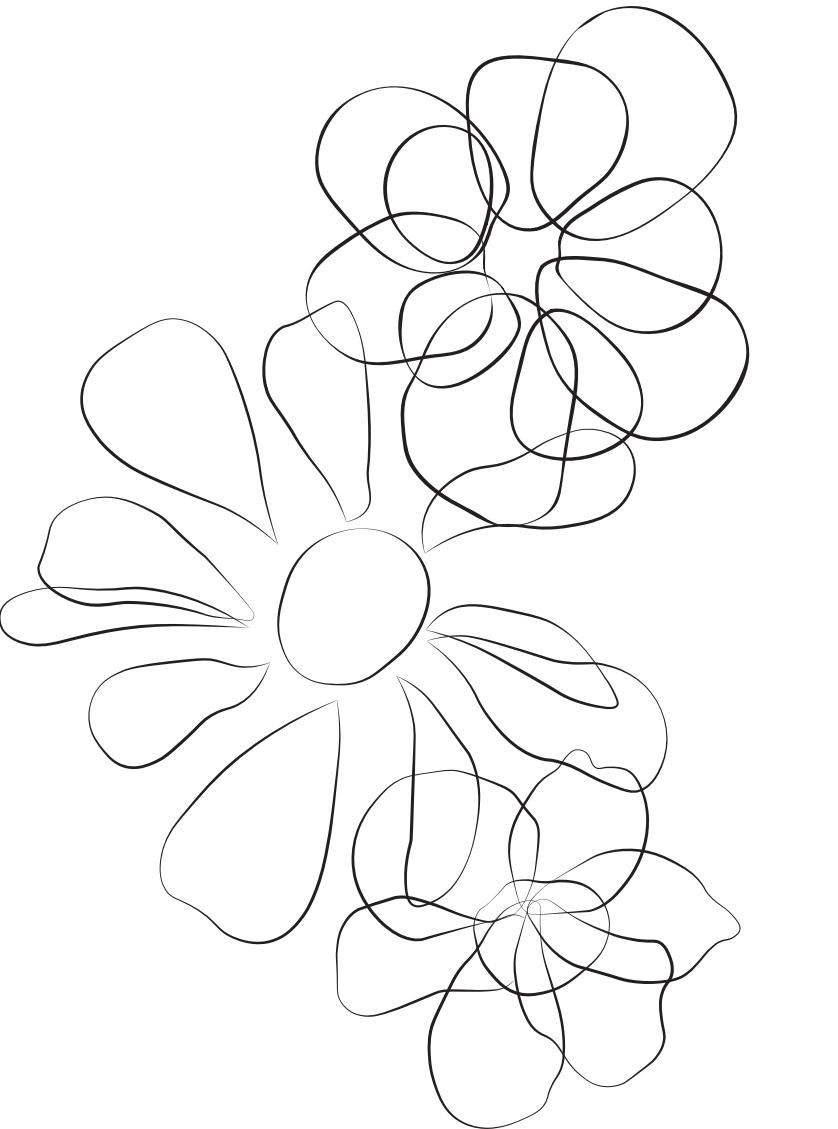
rapport



tecido



## ficha técnica



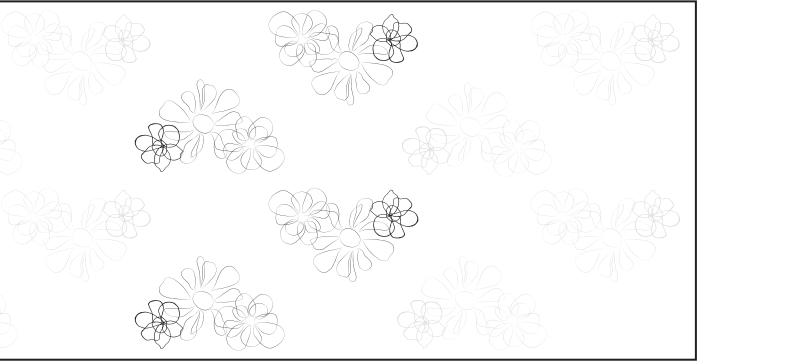
### estampa: trio de flor

módulo composto por três flores distintas organizadas em uma composição linear

### dimensões do módulo

355 X 537mm

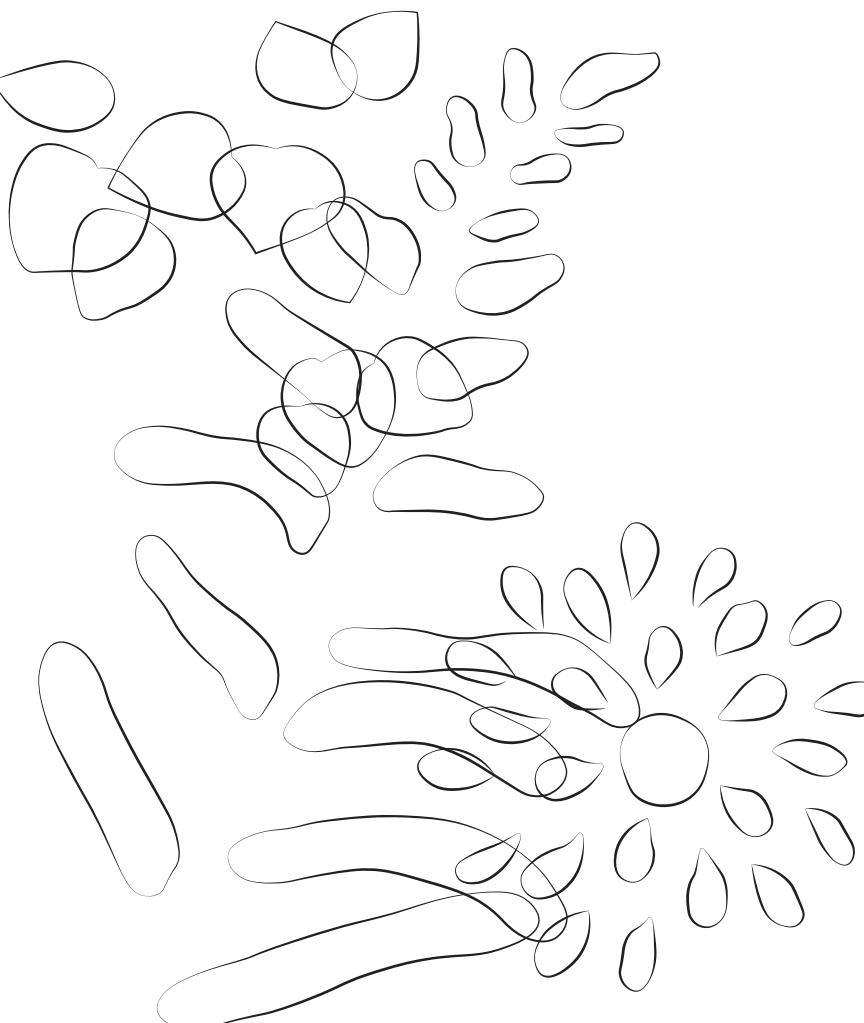
### rapport



### tecido



## ficha técnica



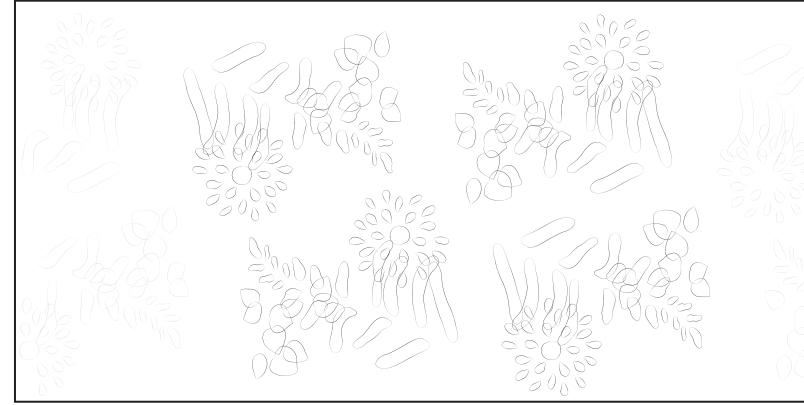
### estampa: folhagem

módulo composto por uma flor, um conjunto de folhas e uma folha grande com vários elementos

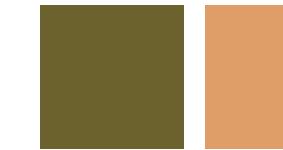
### dimensões do módulo

735 X 840mm

### rapport



### tecido



# execução

## estamparia

Com os tecidos tingidos e as telas serigráficas prontas, finalmente era hora de começar a parte manual propriamente dita. Pela situação da pandemia do COVID-19, foi necessário trabalhar em condições improvisadas dentro de casa, adaptando espaços para armazenamento dos tecidos, impressão das estampas, lavagem das telas, etc.



figura 91 - testes de impressão secando no varal

O desenho das duas flores foi gravado em uma tela de 50x70cm, o trio de flor em uma de 60x80cm, e a folhagem foi dividida em duas telas, de 60x80cm e 70x90cm.

O primeiro passo foi fazer uma série de testes para definir o número de passadas do rodo, pressão aplicada e ângulo do rodo. Esse passo é importante, pois esses três fatores tem ligação direta com a quantidade de tinta que passa pela tela e com a qualidade da impressão final.



figura 92 - testes de impressão sendo feitos

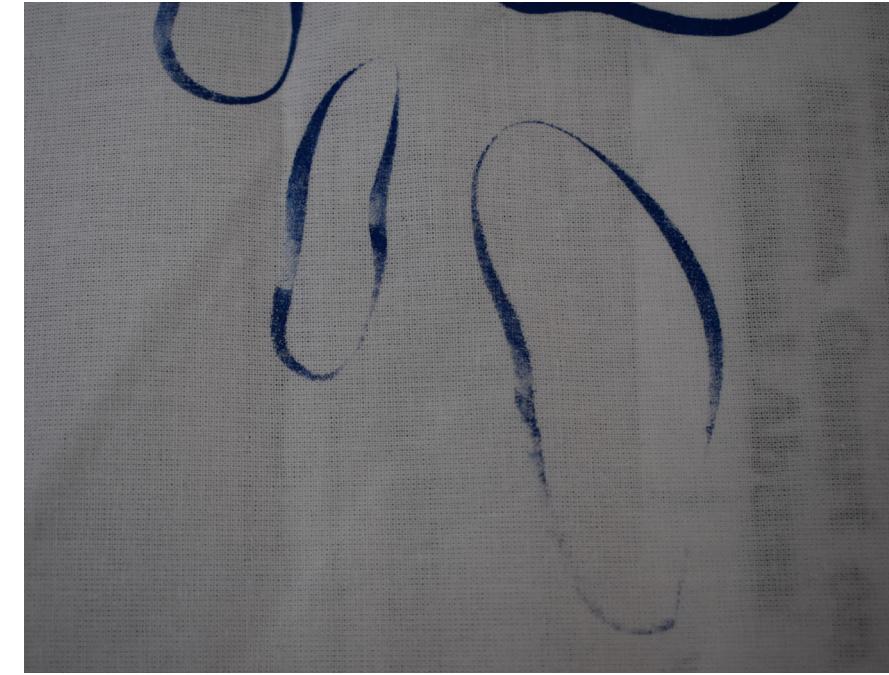


figura 93 - teste com falha na impressão



figura 94 - teste de impressão já mais ajustado

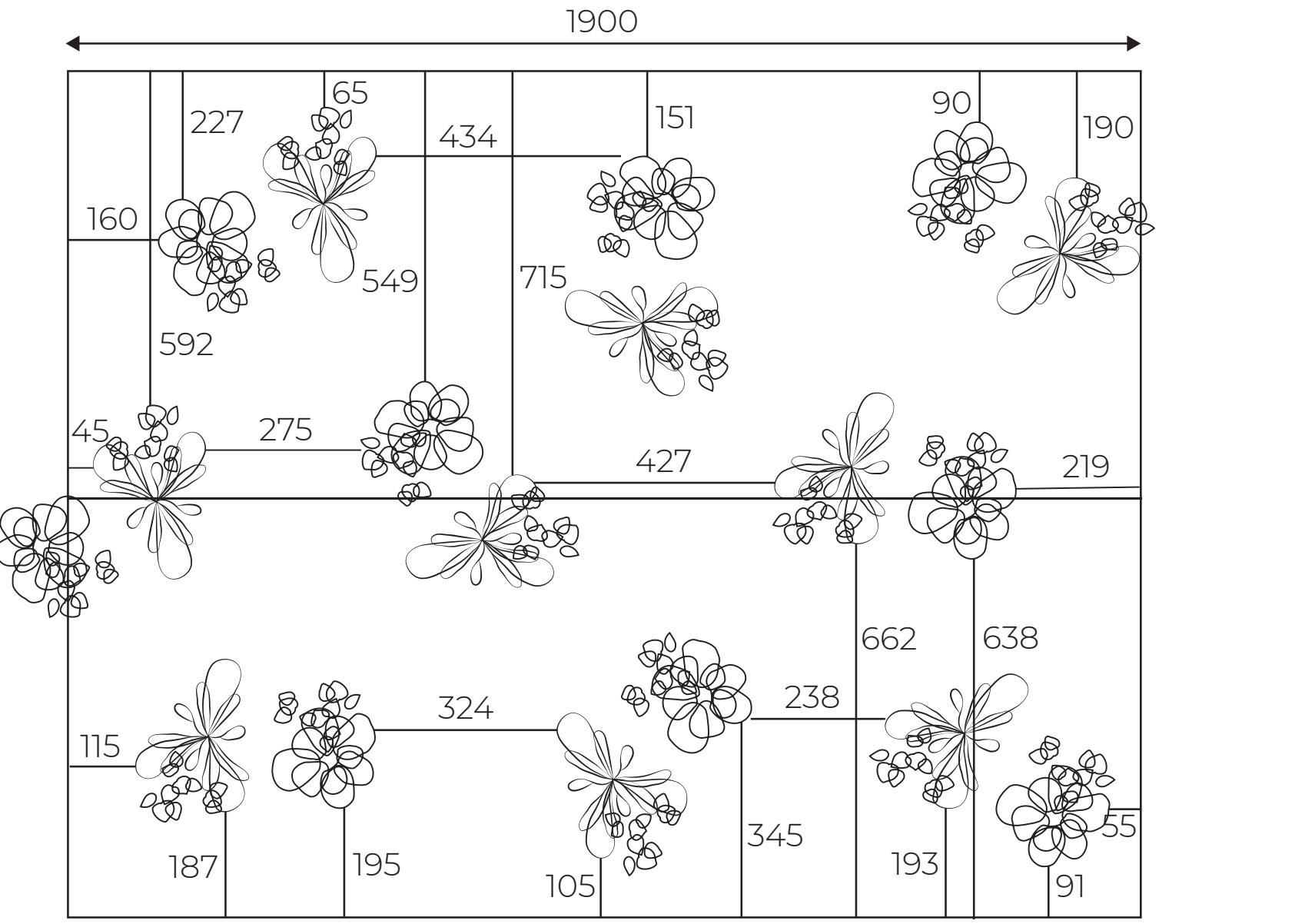


figura 95 - rapport com medidas das distâncias dos módulos

Com os testes prontos, o segundo passo foi marcar onde bater as telas nos tecidos. Para isso, medi exatamente o comprimento de cada pedaço de tecido e, com auxílio dos rapportos no illustrator, medi as distâncias dos módulos entre si e das margens do tecido.



figura 96 - marcação do tecido rosa com auxílio dos fotolitos



figura 97 - marcação do tecido amarelo com auxílio dos fotolitos



figura 98 - marcação do tecido marrom com auxílio dos fotolitos

Os fotolitos ajudaram muito nesse processo. Com eles era possível medir e marcar todas as pontas e colocar o desenho no lugar certo antes de posicionar a tela.



figura 99 - fazendo o registro das telas no tecido marrom



figura 100 - fazendo o registro das telas no tecido verde



figura 101 - fazendo o registro das telas no tecido rosa

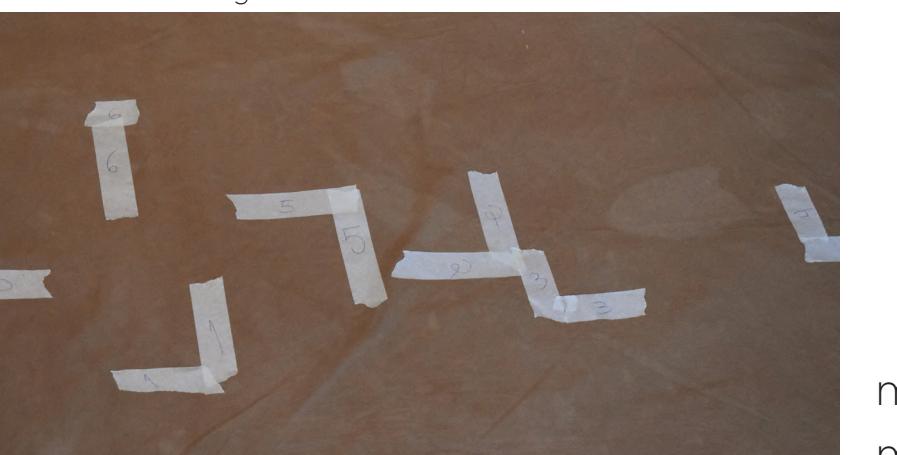


figura 102 - registros enumerados

Depois era só encaixar a tela bem em cima do fotolito, marcar pelo menos dois dos lados com uma fita para criar o registro e numerar.

Como as telas são bem maiores que os desenhos, elas acabavam ficando uma em cima da outra, então precisava tomar muito cuidado para que uma fita demarcando o lado não ficasse em cima do desenho de outra tela, como a imagem a seguir.

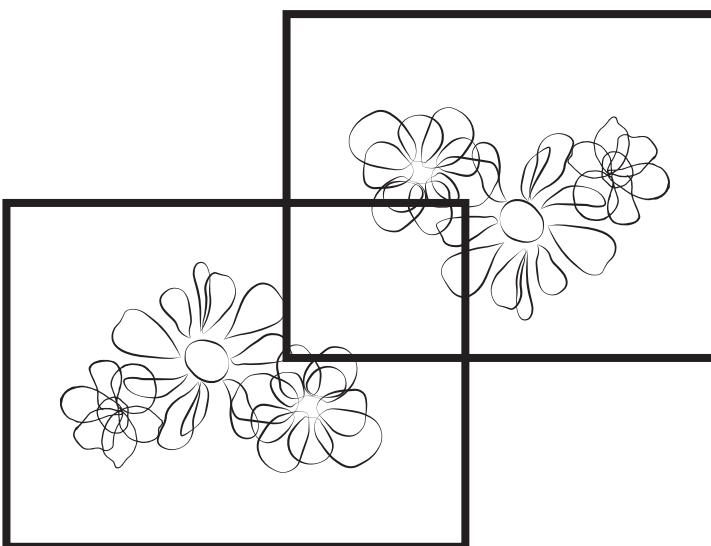


figura 103- exemplo da tela pegando no desenho de outra tela

Nesse caso era necessário marcar pelo meio das laterais, nunca pelas arestas ou muito próximo delas.



figura 104 - forrando chão do quarto com jornal para imprimir



figura 105 - colando o tecido esticado no chão

Depois das marcações, era hora de começar a imprimir. No total, tinha 9 tecidos de aproximadamente 2 metros para ser impresso: 2 rosas, 2 verdes, 2 marrons e 3 amarelos. Comecei com os rosas com o trio de flor. Para não se mover durante a impressão, os tecidos foram bem esticados e colados no chão em uma área protegida com jornal.

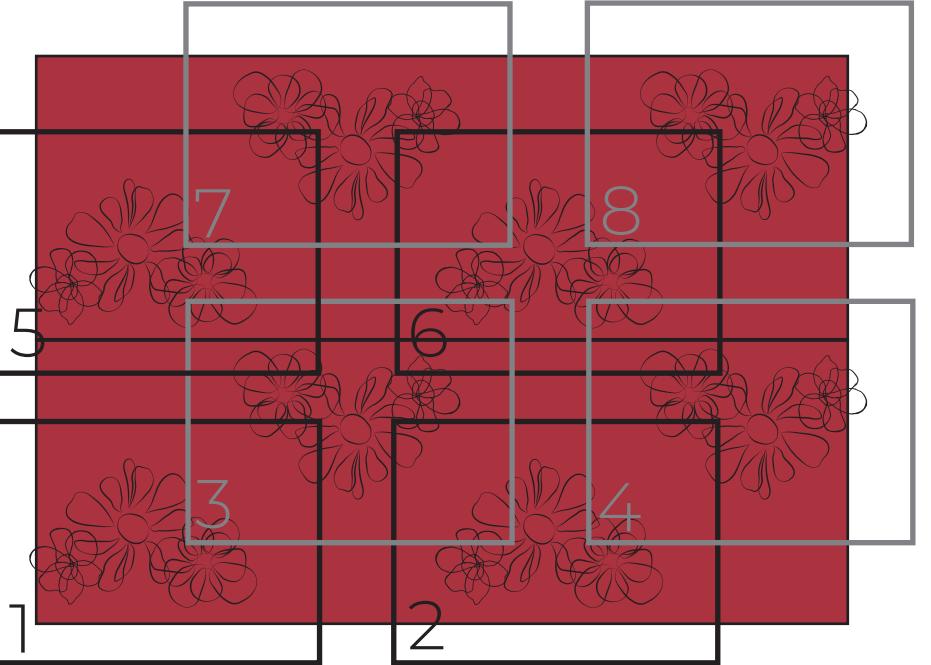


figura 106 - ordem da impressão do tecido rosa

Para a tela não encostar e borrar um desenho que acabou de ser impresso, foi necessário fazer a impressão em duas etapas, seguindo uma ordem específica. Para o tecido rosa, essa ordem foi:  $1 \rightarrow 2 \rightarrow 5 \rightarrow 6$  e depois as duas linhas restantes,  $3 \rightarrow 4 \rightarrow 7 \rightarrow 8$ .



figura 107 - primeira impressão



figura 108 - estação de lavagem improvisada no ralo do quintal



figura 109 - lavagem da tela



figura 110 - segunda etapa de impressão do tecido rosa



figura 111 - tecidos secando na sombra

Entre uma etapa e outra, era preciso esperar aproximadamente 30 minutos para a tinta secar ao toque. Nesse meio tempo, também era necessário lavar a tela, para a tinta não secar e danificar a trama da tela. Idealmente, a lavagem de tintas deve ser feita em estações de lavagem adaptadas para os excessos não irem diretamente para o esgoto, mas a situação da pandemia impossibilitou qualquer outra alternativa.

Com a tinta e a tela secas, era só imprimir as duas linhas restantes. Depois de mais 30 minutos, precisava descolar o tecido do chão, colocar para secar e repetir todo o processo em um novo tecido. Como o tingimento natural tem que ser secado na sombra para não desbotar, precisei montar um varal em uma parte da casa que não batia sol nenhuma hora do dia. Usei uma corda amarrada entre a grade do muro e a grade de uma janela (figura 111).



figura 112 - impressão da estampa duas flores

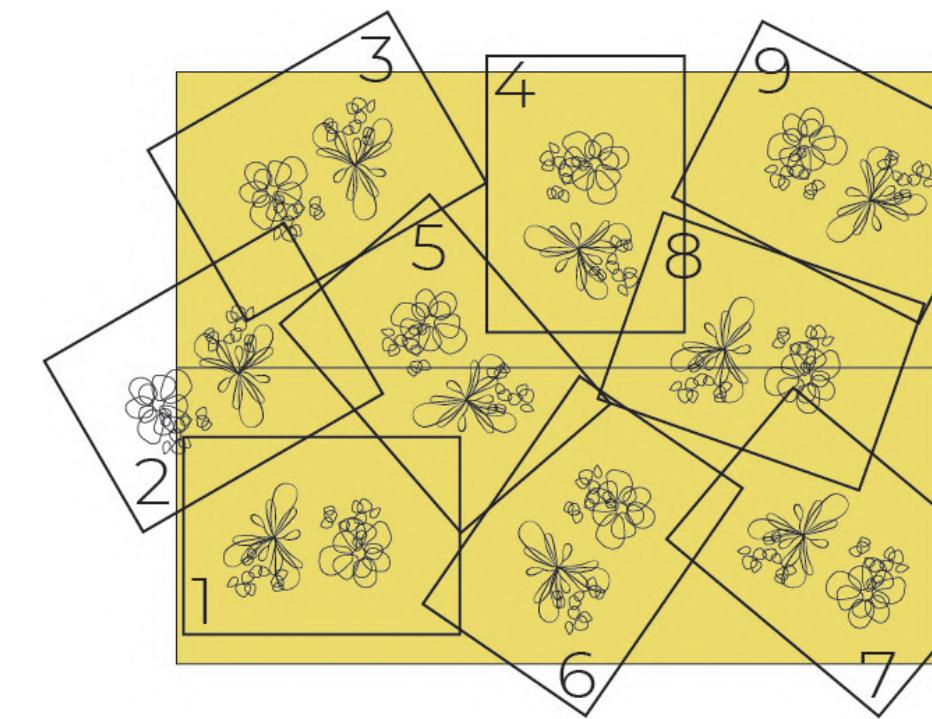


figura 113 - ordem de impressão do tecido amarelo



figura 114 - posicionando a tela no registro

Para os tecidos amarelos, como a tela era menor, foi possível fazer em apenas uma única etapa, seguindo uma ordem de impressão como um zig zag (1 → 3, 4 → 6, 7 → 9).

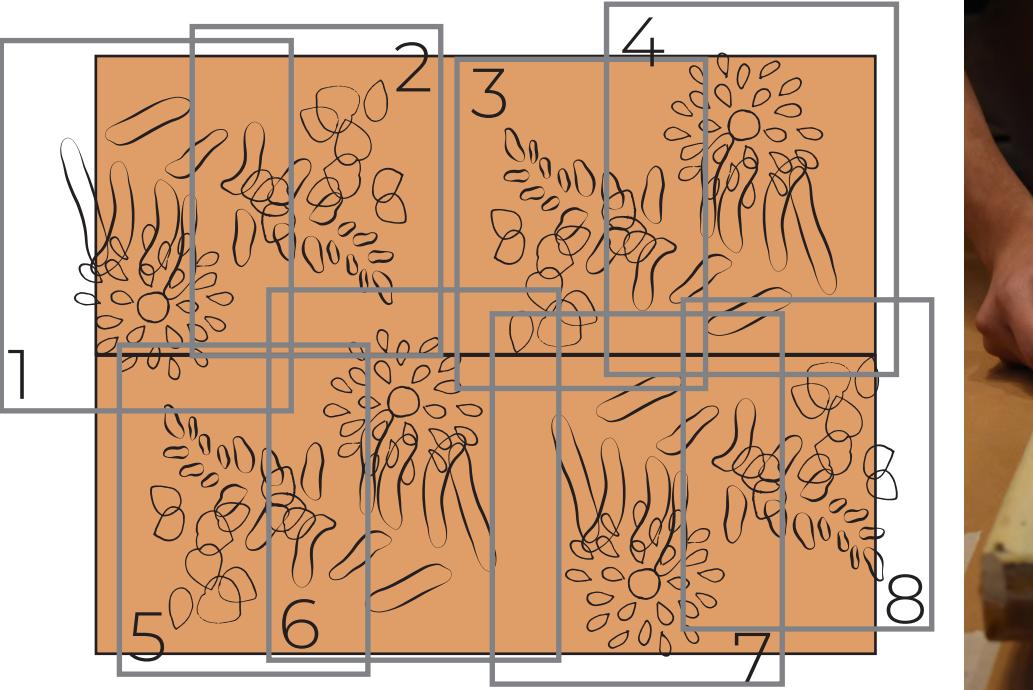


figura 115 - ordem de impressão dos tecidos marrom e verde

Os marrons e verdes foram feitos em duas etapas, por conta do desenho dividido em duas telas. A ordem foi, começando pela tela menor,  $2 \rightarrow 3 \rightarrow 5 \rightarrow 8$ , e depois  $1 \rightarrow 4 \rightarrow 6 \rightarrow 7$ . Esses foram os últimos tecidos impressos. Para fixar a tinta no tecido e assim finalizar a parte de estamparia, o último passo foi passar ferro em cada um dos módulos impressos. A aplicação de calor garante que a tinta não saia nas lavagens.



figura 116 - posicionando a tela no registro



figura 117 - posicionando a tela no registro



figura 119 - tecido marrom recém impresso



figura 118 - detalhe do processo de impressão



figura 120 - entintando a tela

# confecção

Para iniciar a confecção das roupas, tive que escolher quais peças fazer, em que tamanho e que cor. Para isso, pedi para algumas pessoas que servissem de modelo para as peças. As que aceitaram, passaram as suas três medidas principais, e, com essas medidas, fiz a divisão dos tamanhos. Infelizmente, não consegui a tempo alguém que pudesse modelar as peças GG, então fiz apenas até G, com duas peças para cada tamanho e três para o tamanho P, pois tinha acesso a mais pessoas deste tamanho. Para escolher as peças, tentei deixar cada tamanho com dois estilos de peça diferentes (parte de cima, parte de baixo, vestido). Para separar as cores, fiz duas peças para cada cor e só a amarela com três, por ter mais tecido disponível. A divisão ficou a seguinte:



figura 121 - cortando os moldes em papel



figura 122 - adicionando margens de costura no molde



figura 123 - cortando os moldes em papel



figura 124 - posicionando os moldes da saia e calça no tecido marrom



figura 125 - posicionando os moldes blusa e do vestido no tecido rosa

Para cortar, posicionei os moldes de forma a desperdiçar a menor quantidade de tecido possível, alfinetei tudo no lugar e cortei. Todas as sobras foram doadas para serem reutilizadas na produção de tapetes de retalho.



figura 126 - cortando o tecido amarelo



figura 127 - cortando o tecido rosa

Finalmente, era a hora da costura. Não segui nenhuma ordem específica, mas, para não precisar ficar trocando a linha e a bobina da máquina, acabei indo por cores. Comecei pelas peças rosa, seguida pelas amarelas, depois marrons e, por último, as verdes. As linhas utilizadas eram 100% algodão, para não fugir da proposta do projeto, com exceção da linha verde, que só tinha na cor correspondente em 100% poliéster e por isso foi o único material sintético utilizado.



figura 128 - alfinetando manga da camisa amarela



figura 129 - processo de costura



figura 130 - montagem do vestido comprido



figura 132 - processo de costura da manga da camisa



figura 131 - cortando excesso de linha



figura 133 - costurando o viés da blusa



figura 134 - tecido amarelo na máquina de costura



detalhe da aplicação de viés  
na cava da blusa



processo de franzimento da  
saia do vestido comprido



alinhando as costuras laterais  
da saia e do corpo do vestido  
para o fechamento



detalhe do fechamento do  
cós da calça no lado interno



detalhe da ferramenta de  
desmanchar a costura



processo de aplicação de en-  
tretela colante no cós da saia

# resultados

Gostaria de ter feito um catálogo para a coleção, mas no contexto da pandemia isso não foi possível. A solução que encontrei de mostrar os resultados do trabalho e ainda comprovar as expectativas de adaptabilidade e variedade de uso foi emprestar as roupas para diferentes pessoas se fotografarem usando as peças. Não estabeleci nenhum tipo de regra nem direcionamento, todos os usos das peças são de criação das próprias pessoas fotografadas.





saia marrom e blusa rosa PP combinadas entre si

blusa rosa PP em estilo casual



uso da blusa rosa PP em estilo mais formal



possibilidade de uso da blusa rosa PP com diferentes partes de baixo





uso da saia marrom PP em estilo casual

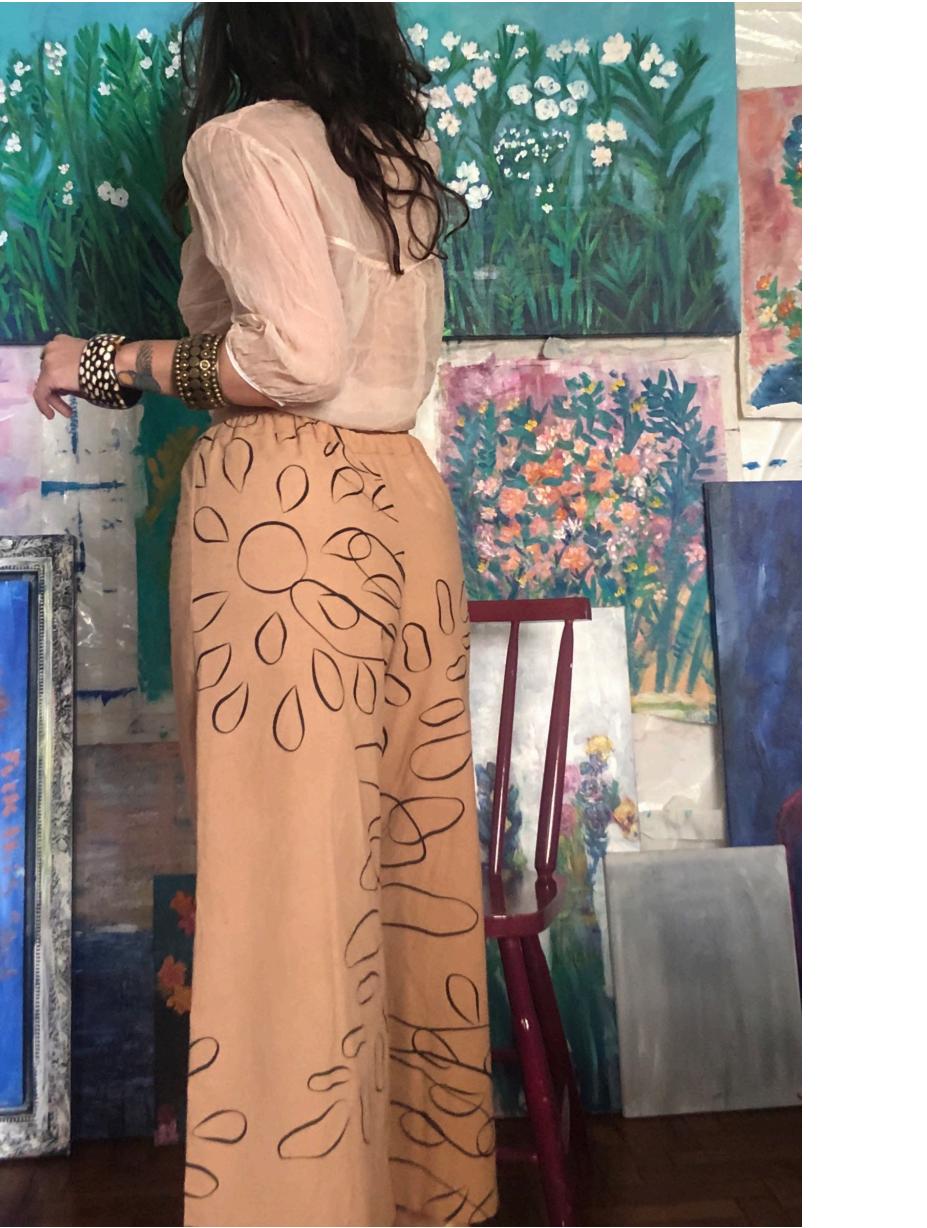


uso da saia marrom PP em estilo mais formal





uso da saia amarela P em look monocromático



calça marrom P em estilo mais formal



vestido verde P em estilo casual



adaptação do vestido curto verde P em diferentes corpo



adaptação do vestido curto verde P para dias frios





adaptação da calça marrom P para dias frios e dias quentes



adaptação da saia amarela P em diferentes tipos de corpo





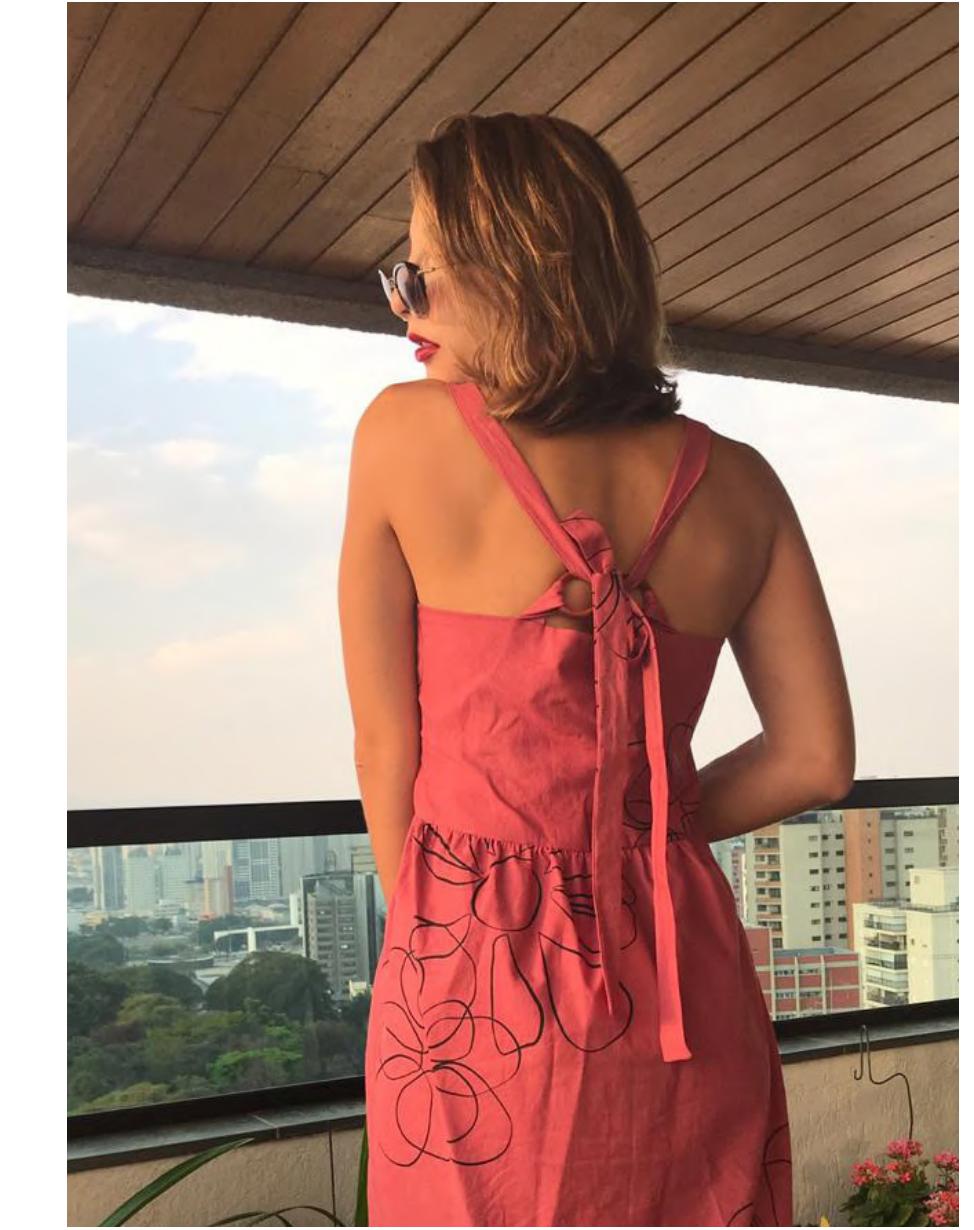
saia amarela P e camisa M para compôr look monocromático



vestido comprido rosa M e camisa amarela M em estilo casual



detalhe da amarração das alças do vestido  
para adaptação a diferentes alturas



detalhe das costas da camisa amarela M



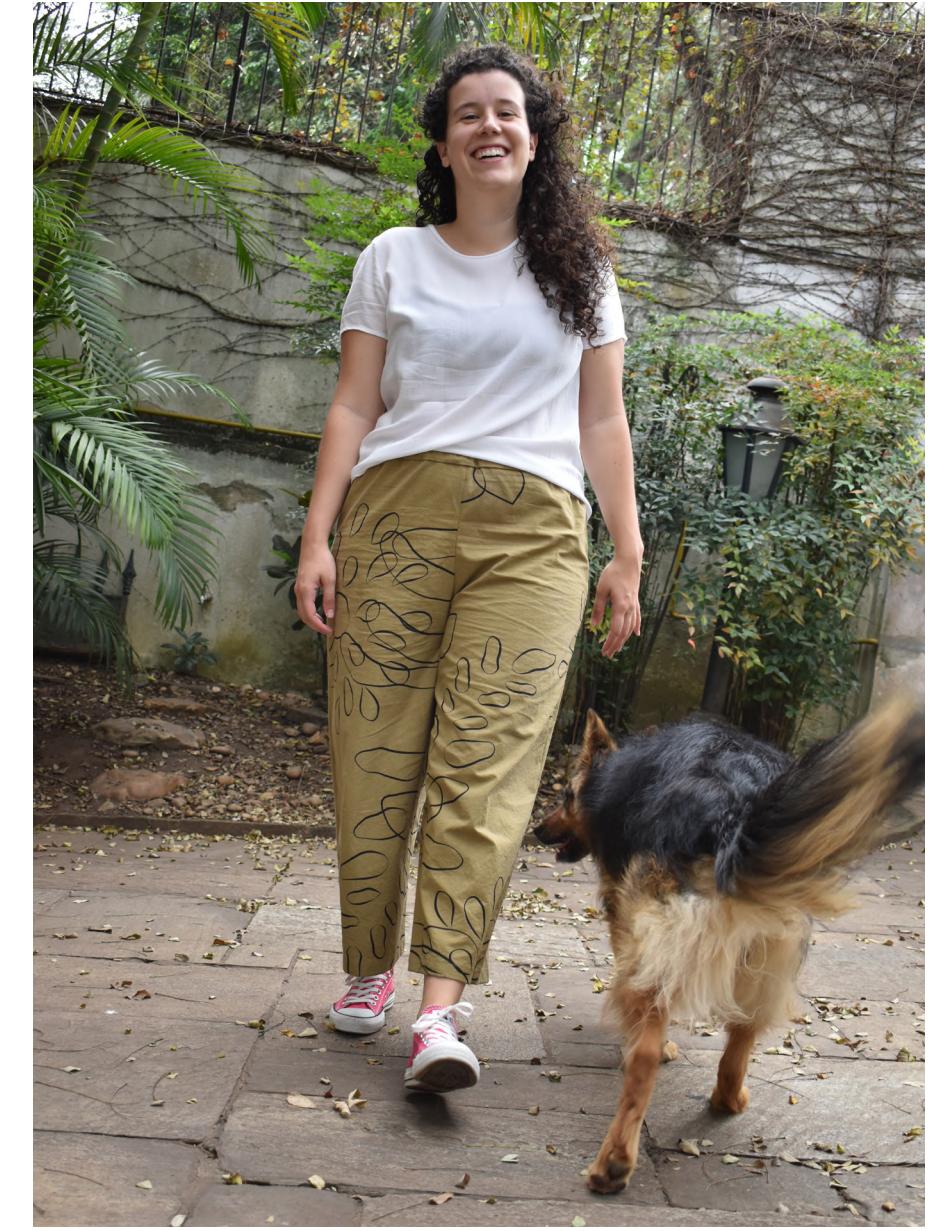


adaptação do vestido comprido rosa M com roupas básicas de qualquer guarda-roupas





vestido curto amarelo G e calça verde G em estilo casual



vestido curto amarelo G e calça verde G em estilo casual em outro corpo

# conclusão

Com a experiência de desenvolver e confeccionar uma coleção de roupas inteira, foi possível entender a demanda de tempo e trabalho que esse processo realmente exige. A produção lenta e de pequena escala, com o uso de materiais de menor impacto ambiental apresenta preços de custo bastante altos.

A evolução dos meios de produção da moda desde a revolução industrial até a fast fashion aconteceu de forma extremamente rápida e descontrolada. As consequências desse crescimento de produção desenfreada são muitas e muito graves para o planeta, mas em termos sociais, é a única possibilidade de acesso a moda para muita gente. Para o bem ou para o mal, a fast fashion é um movimento democratizador.

A Slow Fashion é uma proposta na direção contrária, que visa diminuir os impactos ambientais e sociais da indústria da moda e serviu de muita inspiração para o projeto. Ela é uma proposta de caráter holístico, que se preocupa com todo o processo de produção, desde a escolha dos materiais até as diretrizes de criação dos modelos. A Slow Fashion vem crescendo bastante nos últimos anos e é um ótimo exemplo de como o consumo de moda pode ser menos prejudicial ao meio ambiente e ao trabalhador. Entretanto, é uma moda bem pouco

democrática, voltada para as poucas pessoas que podem pagar os preços elevados consequentes desse tipo de produção. Isso de forma alguma é uma desvalidação da proposta, a Slow Fashion é uma forma de sustento e boas condições de trabalho para milhares de pessoas, além de ser uma forma de incentivar a economia local e sustentar as criações de marcas de pequeno porte e designers independentes. É necessário, porém, compreender que é um produto de um nicho de mercado e não pode ser a única solução em termos de consumo de moda consciente.

Os impactos da indústria da moda ainda estão, em grande medida, sendo descobertos. O crescente interesse em pesquisar e quantificar esses impactos é um grande aliado no processo de tornar a moda mais sustentável. Saber qual é a fonte do problema, é o primeiro passo para começar a resolvê-lo. Hoje, já se estuda diversas formas de diminuir os impactos do despejo de efluentes na indústria do tingimento e da produção quimicamente intensiva da viscose, entre outras vistas no decorrer do trabalho, que indicam haver espaço para melhorias mesmo em nível industrial e de larga escala.

É importante o consumidor também ter consciência do seu papel nesse processo. Talvez de forma menos direta, mas as escolhas de consumo são também uma forma de influenciar positivamente o mercado, afinal, a moda não se sustenta sozinha. Se as exigências do mercado fossem outras, talvez o retorno a uma forma de produção mais lenta, com o trabalhador participando ativamente do processo de produção seja até uma alternativa para a indústria no futuro. O trabalhador trabalharia as mesmas horas, mas produzindo menos e com mais cuidado, em melhores condições de emprego.

# bibliografia

ABIT. 33º IAF World Fashion Convention, 31 out. 2017. Disponível em: [https://issuu.com/abit\\_brasil/docs/revisa\\_iaf\\_final2](https://issuu.com/abit_brasil/docs/revisa_iaf_final2). Acesso em: 29 mar. 2019

BAUDOT, François. Moda do Século. 4a edição. São Paulo: Cosac Naify, 2008.

BALACHANDAR, Vellingiri; JOSEPH, Shyn; KEYAN, Kripa S.; SELLAPPA, Sudha.

Genotoxic Effects of Textile Printing Dye Exposed Workers in India Detected by Micronucleus Assay. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, Vol 11, 2010. Disponível em: [http://journal.waocp.org/article\\_25306\\_6b-03fb44f3f5526ac892caecf3b82f89.pdf](http://journal.waocp.org/article_25306_6b-03fb44f3f5526ac892caecf3b82f89.pdf) Acesso: 20 abr. 2020

BCI. Better Cotton Standard System, 20--. Disponível em: <https://bettercotton.org/better-cotton-standard-system/> Acesso em: 12 mar. 2019

BOUCHER, Julien; FRIOT, Damien. Primary Microplastics in the Ocean: a Global Evaluation of Sources, 2017. Disponível em: <https://www.iucn.org/content/primary-microplastics-oceans>

CARDOSO, Juliano Carvalho; CHEQUER, Farah Maria Drumond; DE OLIVEIRA, Danielle Palma; DE OLIVEIRA, Gisele Augusto Rodrigues; FERRAZ, Elisa Raquel Anastácio; ZANONI, Maria Valnice Boldrin. Textile Dyes: Dyeing Process and Environmental Impact. 2013. Disponível em: <https://www.intechopen.com/books/eco-friendly-textile-dyeing-and-finishing/textile-dyes-dyeing-process-and-environmental-impact>

CELC. European Linen, 20--. Disponível em: <http://news.europeanflax.com/lin/> Acesso em: 30 abr. 2019

CHANGING MARKETS. Dirty Fashion Reports: How pollution in the global textiles supply chain is making viscose toxic, 2017. Disponível em: <https://changingmarkets.org/portfolio/dirty-fashion/>

DEAN, Jenny. Wild Color: The Complete Guide to Making and Using Natural Dyes. Nova Iorque: Watson-Guptill Publications, 2017.

DK. 1900s Fashion, 20--. Disponível em: <https://www.dkfindout.com/us/history/fashion/1900s-fashion/> Acesso em: 27 fev. 2019

DUPONT. Our history, 20--. Disponível em: <https://www.dupont.com/about/our-history.html> Acesso em: 12 jun. 2019

EPRS, European Parliamentary Research Service. Environmental Impact of the Textile and Clothing Industry: What Consumers Need to Know, 2019. Disponível em: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633143/EPRS\\_BRI\(2019\)633143\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2019/633143/EPRS_BRI(2019)633143_EN.pdf)

FABRIC STORE. Phoebe: linen tank pattern, 2017. Disponível em: <https://fabrics-store.com/sewing-patterns/phoebe-linen-tank-pattern> Acesso em: 17 fev. 2020

FIBRE2FABRIC. Growth of Digital Textile Printing, jan. 2016. Disponível em: <https://www.fibre2fashion.com/industry-article/7713/growth-digital-textile-printing> Acesso em: 13 jun. 2020

FORBES. Making Climate Change Fashionable - The Garment Industry Takes On Global Warming, 3 dez 2015. Disponível em: <https://www.forbes.com/sites/jamesconca/2015/12/03/making-climate-change-fashionable-the-garment-industry-takes-on-global-warming/#3ef8729079e4> Acesso em: 23 abr. 2019

FORBES. Zara, jul. 2020. Disponível em: <https://www.forbes.com/companies/zara/#b627da174877> Acesso em: 20 jul. 2020

GARFINKEL, Stanley. Garment Industry. Encyclopedia of Cleveland History, 19--. Disponível em: <https://case.edu/ech/articles/g/garment-industry>. Acesso em: 16 de mai, 2020.

GRAND VIEW RESEARCH. Printed Textile Market Size, Share & Trends Analysis Report By Ink Type, By Product, By Technology, By Application (Fashion, Household, Technical Textiles), By Region, And Segment Forecasts, 2019 - 2025, out. 2019. Disponível em: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/printed-textile-market>. Acesso em: 12 mar. 2020

HASSAN, Mohamed A.; NEMR, Ahmed El. Health and Environmental Impacts of Dyes: Mini Review. American Journal of Environmental Science and Engineering. Vol. 1, No. 3, 2017, pp. 64-67.

HENRY, Beverly; KLEPP, Ingun Grimstad; LAITALA, Kirsi. Does Use Matter? Comparison of Environmental Impacts of Clothing Based on Fiber Type, 2018. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/7/2524>

HYMANN, Yvette. Material Guide: How Sustainable is Hemp? 8 nov. 2019. Disponível em: <https://goodonyou.eco/material-guide-hemp/#:~:text=How%20is%20hemp%20turned%20into,be%20woven%20into%20a%20fabric>. Acesso em: 3 abr. 2019

IEA, Algodão: conjuntura e tendências 2019/20. 19 fev. 2020. Disponível em: <http://www.iea.sp.gov.br/out/Texto.php?codTexto=14762> Acesso em: 30 mar. 2020

IBGE. A Arte da Sericultura Ganha Espaço no País, 2017 - Disponível em: <https://censo.ibge.gov.br/2012-agerencia-de-noticias/noticias/20901-a-arte-da-sericultura-ganha-espaco-no-pais.html> Acesso em: 23 fev. 2019

INTERNATIONAL SERICULTURAL COMMISSION. Statistics: Global Silk Industry, 20-- Disponível em: <https://inserco.org/en/statistics> Acesso em: 16 mar. 2019

KAFKA, Francis J.. Batik, Tie Dyeing, Stenciling, Silk Screen, Block Printing: The Hand Decoration on Fabrics. 2a edição. Mineola: Dover, 1973.

LEAHY, Stephen. Microplastics are raining down from the sky, 15 abr. 2019 Disponível em: <https://www.nationalgeographic.com/environment/2019/04/microplastics-pollution-falls-from-air-even-mountains/> Acesso em: 27 abr. 2019

LILES, J. N. . The Art and Craft of Natural Dyeing: Tradicional Recipes for Modern Use. Knoxville: The University of Tennessee Press, 1990.

NRDC. Fiber Selection: Understanding the impact of different fibers is the first step in designing environmentally responsible apparel, 2012. Disponível em: <https://www.nrdc.org/sites/default/files/CBD-Fiber-Selection-FS.pdf> Acesso em: 5 mai. 2019

PESTICIDE ACTION NETWORK. Pesticide Concerns in Cotton, 2017. Disponível em: <https://www.pan-uk.org/cotton/> Acesso em: 10 mar. 2019

PEZZOLO, Dinah Bueno. Tecidos: História, Tramas, Tipos e Usos. 5a edição. São Paulo: Senac, 2017.

QUANTIS, Measuring Fashion: Environmental Impact of the Global Apparel and Footwear Industries Study, disponível em: [https://quantis-intl.com/wp-content/uploads/2019/11/measuringfashion\\_globalimpactstudy\\_quantis\\_2018.pdf](https://quantis-intl.com/wp-content/uploads/2019/11/measuringfashion_globalimpactstudy_quantis_2018.pdf)

REDKO, Anna. Meet 5 Genius Fashion Companies Turning Fruit Fiber Into Seriously Luxe Material. 21 set. 2017. Disponível em: <https://www.peacefuldumpling.com/fashion-fruit-fiber-material> Acesso em: 14 mai. 2019

RENFREW, Elinor. Basics Fashion Design 04: Developing a Collection. Lausanne: AVA Book, 2009.

SCRUTON, Roger. Beleza. São Paulo: É realizações, 2013.

SORGER, Richard. Fundamentos de Design de Moda. Porto Alegre: Bookman, 2009.

STATISTA. Distribution of fiber consumption worldwide in 2019, by type of fiber, 2019. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/741296/world-fiber-consumption-distribution-by-fiber-type/> Acesso em: 12 mai. 2019

TAMBINI, Michael. O Design do Século: O Livro Definitivo do Design do Século XX Totalmente Ilustrado. 2a edição. São Paulo: Ática, 1999.

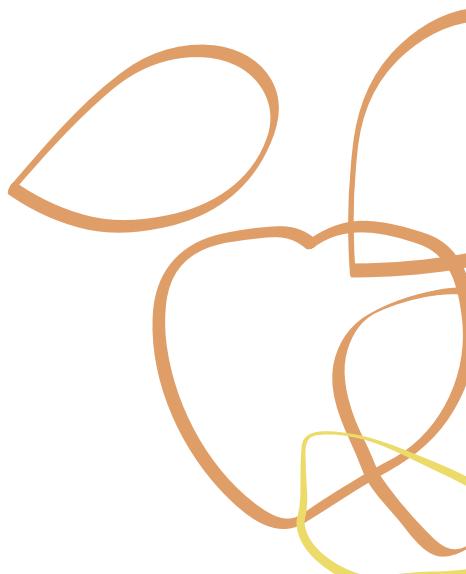
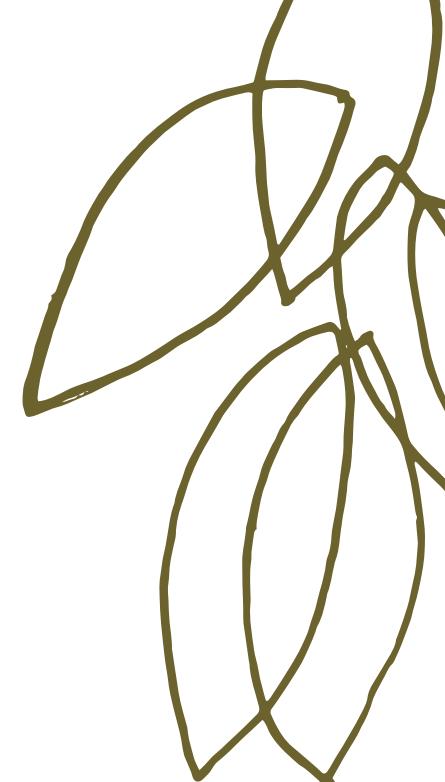
THE TRUE COST. Documentário. Direção: Andrew Morgan. França, maio de 2015.

THIEMENS, Mark H.; TROGLER, William C. Nylon Production: An Unknown Source of Atmospheric Nitrous Oxide Science New Series, Vol. 251, No. 4996 (Feb. 22, 1991), pp. 932-934

USEPA. Textile Fabric Printing, 1982. Disponível em: <https://www3.epa.gov/ttnchie1/ap42/ch04/final/c4s11.pdf> Acesso em: 7 abr. 2019

WORLD WEAR PROJECT. Why Recycle Shoes and Clothing?, 20--. Disponível em: <http://worldwearproject.com/about-us/global-responsibility> Acesso em: 19 abr. 2019

WWF, Thirsty Crops: Our food and Clothes: Eating up Nature and Wearing out the Environment, 2003.



FAUUSP  
São Paulo 2020