

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE ARTES E LETRAS
DEPARTAMENTO DE DESENHO INDUSTRIAL
CURSO DE DESENHO INDUSTRIAL

Antonela Formentini Chiesa

**LENÇOL ABSORVÍVEL PARA O PROCESSO DE DESFRALDE
INFANTIL**

Santa Maria, RS
2023

Antonela Formentini Chiesa

LENÇOL ABSORVÍVEL PARA O PROCESSO DE DESFRALDE INFANTIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Desenho Industrial, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) – Campus Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Desenho Industrial.

Orientadora: Prof^ª. Dr^ª. Marilaine Pozzatti Amadori
Co-orientadora: Professora Francesca Tosi

Santa Maria, RS
2023

Antonela Formentini Chiesa

LENÇOL ABSORVÍVEL PARA O PROCESSO DE DESFRALDE INFANTIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Desenho Industrial, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) – Campus Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em **Desenho Industrial**.

Aprovado em 19 de julho de 2023:

Marilaine Pozzatti Amadori, Dra. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Sergio Antonio Brondani, Dr. (UFSM)

Carolina Iuva de Mello, Dra. (UFSM)

Santa Maria, RS
2023

À dona Nida

AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaria de agradecer a todos os meus professores, desde o ensino maternal até o superior por terem me dado todo o conhecimento possível e também por terem acreditado em mim, no meu potencial e nos meus projetos. Em especial a minha orientadora, professora Marilaine, por ter tornado possível a finalização deste projeto em Florença.

Gostaria de agradecer aos meus pais, Juarez e Edith, pela dádiva da vida, por terem me motivado e educado ao longo de todos esses anos além de todos os privilégios que tive graças a todo o esforço deles. À minha irmã, Vitória, por ter me dado a ideia desse projeto e por sempre ter me ajudado em todos os aspectos da minha vida, tanto pessoal como profissional.

Aos meus amigos, por todos os projetos que realizamos juntos, por todos os momentos de alegria e sofrimento que compartilhamos ao longo desses anos, sem vocês eu não estaria aqui. Ao meu namorado, Vitor, por sempre ter me ajudado dentro do seu possível e por ter estado do meu lado mesmo nos piores momentos. Por fim, ao meu cachorro, Vida, por ter estado do meu lado ao longo de todos os testes realizados neste projeto, além de toda a parte escrita.

“Enjoy the butterflies”
(Daniel Ricciardo)

RESUMO

LENÇOL ABSORVÍVEL PARA O PROCESSO DE DESFRALDE INFANTIL

AUTOR: Antonela Formentini Chiesa
ORIENTADOR: Professora Marilaine Pozzatti Amadori
CO-ORIENTADOR: Professora Francesca Tosi

Resumo: O presente trabalho apresenta o processo de desenvolvimento de um lençol absorvível destinado a crianças em período de desfralde. Tendo como objetivo tornar esse processo mais agradável e lúdico para a criança envolvida e prático para os responsáveis da mesma. Para o desenvolvimento desse produto foi utilizada a abordagem da ergonomia com seus métodos e ferramentas, foi realizada uma pesquisa de tecidos para se chegar a melhor composição têxtil, além do estudo do processo de fechamento. Como resultado, obteve-se um lençol absorvível com características tecnológicas e inovadoras.

Palavras-chave: Lençol Absorvível. Produto Têxtil. Desfralde. Crianças. Ergonomia.

ABSTRACT

ABSORBABLE SHEET FOR CHILDREN POTTY TRAINING

AUTHOR: Antonela Formentini Chiesa

ADVISOR: Marilaine Pozzatti Amadori

CO-ADVISOR: Francesca Tosi

Abstract: The following paper presents the development of an absorbable sheet for children during potty training. Aiming to make this process more enjoyable and playful for the involved child and practical for those guardians. For the development of this product, the ergonomics approach was used with its methods and tools, a research of fabrics was carried out to arrive at the best composition, in addition to the study of the closing process. As a result, an absorbable sheet with technological and innovative characteristics was obtained.

Keywords: Absorbable Sheet. Textile Product. Unfurling. Children. Ergonomics.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – As cinco falácias fundamentais_____	18
TABELA 2 – Tipos de têxteis inteligentes_____	51
TABELA 3 – Tabela 3 – Sobre o produto desenvolvido_____	52
TABELA 4 – 5W2H_____	53
TABELA 5 – Usabilidade do produto_____	54
TABELA 6 – Fase pré-projetual_____	54
TABELA 7 – Fase projetual_____	55
TABELA 8 – Tabela 8 – Teste de absorção - Tapete Higiênico_____	57
TABELA 9 – Tabela 9 – Teste de Absorção - Fralda Descartável_____	58
TABELA 10 – Tabela 10 – Teste de Absorção - Produto pré-fraldas descartáveis_____	58
TABELA 11 – Tabela 11 – Teste de Absorção - Capa protetora de colchão_____	59
TABELA 12 – Testes de Absorção 1: Tecidos sozinhos_____	64
TABELA 13 – Testes de Absorção 2: Composições de tecidos_____	69
TABELA 14 – Testes de cheiro_____	71
TABELA 15 – Análise dos testes de cheiro_____	72
TABELA 16 – Teste de Absorção 3: Novo teste das melhores composições_____	74
TABELA 17 – Testes de Absorção 4: Superfície menor de absorção_____	76
TABELA 18 – Tabela 18 – Inserção do PUL no produto final_____	80
TABELA 19 – Mocapes de fechamento_____	82
TABELA 20 – O fechamento escolhido_____	84
TABELA 21 – Tabela 21 – Rapport em organização linear _____	87
TABELA 22 - Tabela 22 – Rapport em organização aleatória_____	88
TABELA 23 – Desenhos técnicos do protótipo_____	89
TABELA 24 – Renderização do produto final_____	89
TABELA 25 – O protótipo final_____	90

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	ERGONOMIA E DESIGN: COMPREENSÃO DAS ABORDAGENS	13
2.1	A ERGONOMIA NA ATUALIDADE	14
2.2	SOBRE HUMAN-CENTERED DESIGN	19
2.3	SOBRE O PRODUTO	23
2.4	SOBRE OS ERROS	26
2.5	SOBRE USABILIDADE	28
2.6	SOBRE OS FEEDBACKS	31
2.7	AS NORMATIVAS	35
2.8	DA CONCEPÇÃO DE UM PRODUTO	36
3	COMPREENSÃO DO USUÁRIO, DO PROBLEMA E DOS MATERIAIS	41
3.1	DO PROCESSO DE DESFRALDE	41
3.2	DAS DOENÇAS QUE CAUSAM PERDA DE URINA	42
3.3	DOS PROCESSOS HIDROFÍLICOS	44
3.4	SOBRE AS FIBRAS E SUSTENTABILIDADE	45
3.5	PROCESSOS TÊXTEIS	47
3.6	TÊXTEIS INTELIGENTES	49
4	DEFINIÇÕES METODOLÓGICAS E PROJETUAIS	52
4.1	MATERIAIS	55
4.1.1	Dos testes dos produtos existentes	56
4.2	OS TECIDOS	59
4.2.1	Pesquisa do comportamento dos tecidos: Testagem	61
4.3	OS PROTÓTIPOS	76
4.3.1	Primeiro protótipo	77
4.3.2	Possibilidade de fechamento	78
4.4	ESTAMPARIA E IDENTIDADE VISUAL	85
4.4.1	Do desenvolvimento de uma marca	85
4.4.2	Do desenvolvimento das estampas	86
4.5	PRODUTO: O LENÇOL ABSORVÍVEL	88
4.5.1	Protótipo final	88
4.5.2	Análise do produto	90
4.5.3	O produto final: Para pesquisas futuras	93
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	94
6	REFERÊNCIAS	96

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um produto a ser utilizado durante o processo de desfralde de crianças, além de responder diversas questões importantes para a atualidade, como aquelas relacionadas ao desenvolvimento infantil. Deve-se lembrar de que este produto está diretamente relacionado ao processo de desfralde, o qual faz parte de uma fase muito importante da infância, pois esta pode gerar traumas na criança se não for bem performada, além de que a criança possui a chance de regredir posteriormente, dependendo de como ela está se sentindo e como está a saúde da mesma ao longo dos anos. Todo o projeto possui um pensamento relacionado a criança evitar o desenvolvimento de certos tipos de alergia, as quais podem ser relacionadas a utilização de fibras sintéticas, ou de polímeros em contato direto com a pele por períodos prolongados, como ocorre durante o sono, além da produção de lixo excessiva que ocorre, quando são utilizados os produtos atuais para o processo de desfralde.

Este projeto surgiu a partir de um comentário feito pela irmã mais velha da autora, ao contar sobre uma senhora que utilizava tapetes higiênicos de cachorro para absorver os resquícios de sua incontinência urinária, porém esse produto era muito custoso para a senhora, e foi feita uma pergunta sobre a possibilidade do desenvolvimento de um produto com a mesma capacidade absorvível, porém sendo lavável. O produto, seria composto por um lençol completo e não alteraria o estilo de vida dessa senhora, apenas teria a chance de aumentar a quantidade de vezes que ela necessitaria trocar o lençol, mas a quantidade de polímeros que hoje em dia é passada para o meio ambiente deixaria de existir.

Possui como justificativa o desenvolvimento de um produto mais saudável para todos, para os pais, mais simples de utilizar, mais confortável para a criança e mais sustentável, pensando em contribuir para um mundo melhor. Essa pesquisa possui como objetivo projetar um produto com a funcionalidade de um lençol com capacidade totalmente absorvível, a ser utilizado por crianças no processo de desfralde ou por pessoas com problemas relacionados à enurese noturna. Como objetivos secundários seriam o desenvolvimento de um produto atrativo para crianças, além de ser prático de ser utilizado pelos pais ou responsáveis e ergonomicamente correto para crianças.

O presente trabalho apresenta o desenvolvimento de um produto utilizando uma abordagem ergonômica, com métodos e ferramentas. Como um projeto de produto, foi pesquisado os possíveis têxteis a serem utilizados nesse projeto, os diversos aspectos ergonômicos que precisam ser pensados no mesmo, como o sistema de fechamento, os aspectos sinestésicos do produto, principalmente pois se fala sobre um projeto para crianças, além da praticidade que esse produto deve envolver, para que os responsáveis pela criança utilizem o produto. Tendo como objetivo tornar o processo de desfralde mais agradável e lúdico para as crianças e mais prático aos responsáveis.

A presente pesquisa, também, relaciona aspectos do Design de Superfície com o Design Têxtil, especialidades que estão relacionadas o tempo todo, como nos momentos em que a superfície está sendo inserida nos critérios de produção de vestuário ou como nesse caso em roupas de cama, a superfície é pensada nessas situações a partir de texturas que podem ser inseridas em tecidos e também nas estampas do mesmo. Sendo todo o projeto planejado para crianças em processo de desfralde, foi desenvolvido um nome e uma marca para o mesmo, usando uma analogia lúdica. O personagem mascote do lençol é o "Ellard" um mago muitíssimo corajoso que ajudaria as crianças nesse processo muito difícil com o seu lençol mágico, a ideia é que o lençol seja estampado com itens que remetem a magia, podendo o lençol ser algo mágico para elas. Sendo toda essa analogia pensada para que as crianças levem esse processo como uma brincadeira, por ele ser feito de uma maneira divertida, levando magia para o dia-a-dia das crianças.

Ao longo da primeira fase do desenvolvimento do projeto foram analisados todos os aspectos do projeto e suas especificidades, como, as questões da necessidade do produto, a necessidade do produto ser feito neste formato, a existência de espaço no mercado atual para um produto assim, se existem produtos similares ou até mesmo iguais ao produto projetado, a existência de espaço no mercado para este projeto, a necessidade da análise dos produtos similares existentes, também a relação do produto com o ambiente em que ele está inserido, por fim, a análise do ciclo de vida do produto pois é necessário saber quanto tempo o produto duraria e como seria o final da vida útil do mesmo. Após essa análise do problema, foi feita a análise da função do mesmo, sendo essa análise de função do produto, uma análise de estrutura do mesmo, considerando como ele seria construído e qual seria a configuração utilizada no mesmo.

Todos esses aspectos foram utilizados durante a construção do produto, onde a inspiração para a realização deste deve ser um lençol convencional, porém com uma análise dos aspectos do produto que deveriam ser mantidos nessa versão absorvível do mesmo. Por fim, foi feita a análise de materiais e processos, onde foram analisados quais os materiais apropriados para a construção deste produto, pensando se os materiais utilizados na atualidade podem permanecer nessa nova versão, também foi analisado os materiais e os processos industriais utilizados nos produtos com funções similares à da proposta, a partir desses outros produtos também foi averiguada qual seria a melhor combinação de materiais e processos a ser utilizada no produto final.

Durante a definição e clarificação dos objetivos do projeto em si, foi definido que esse projeto possui como objetivo principal a projeção de um lençol totalmente absorvível a partir de dois têxteis já existentes, mas a pesquisa analisou a viabilidade da criação de um têxtil inteligente desde a definição de um tipo de fibra, até os processos utilizados e também o formato em que esse produto seria construído, sendo tudo baseado em pesquisas, colocando esse têxtil em um público alvo específico, no caso, crianças em processo de desfralde. Posterior às análises foi iniciada a fase de geração de alternativas, onde foram testados diversos materiais em diferentes condições, além de colocá-los em diferentes composições para averiguar quais se comportam melhor de acordo com cada aspecto. Em conjunto com a geração de alternativas foi feita a análise das mesmas, sempre pensando em aspectos como absorvidade e velocidade de absorção, considerando a questão do cheiro e o conforto do produto final.

2 ERGONOMIA E DESIGN: COMPREENSÃO DAS ABORDAGENS

Ergonomia, termo provindo do grego “ergon” que significa trabalho e “nomia” que significa controle ou normas naturais, sendo Ergonomia o trabalho das normas naturais do ser humano ou o controle desse trabalho do ser humano. Esse termo foi apresentado e atribuído à Hywel Murrell durante a primeira conferência da confederação europeia de Ergonomia, em Julho de 1949, contudo esse termo tinha sido utilizado em literatura sobre Ergonomia por Wojciech Jastrzebowski, um naturalista Polonês em 1871 (TOSI, 2020).

Desde a pré-história a Ergonomia é algo presente na natureza do ser humano, pois devemos saber que o ser humano sempre procurou desenvolver ferramentas para seu uso cotidiano que fossem confortáveis para tal, além de cumprirem a sua função. Devido a isso, a ergonomia era pensada, apenas não comentada sobre, ao menos não com esse nome, sendo assim, podemos compreender que ela é a disciplina científica que estuda a interpretação das pessoas e dos outros elementos de um sistema, tendo a profissão, onde se aplica os princípios teóricos, a data e o método de projeção da ergonomia com o objetivo de otimizar o bem-estar das pessoas e a performance compreensiva do sistema.

A ergonomia cabe dentro de diversos aspectos de percepção de um projeto, percepção se referindo aos processos de elaboração dos estímulos nervosos que se concluem com a interpretação de seus significados, ou seja, com o conjunto de funções neurofisiológicas e psicológicas que permitiram ao indivíduo de conquistar informações sobre o estado e mudanças do ambiente, graças a atividade dos órgãos e sistemas sensoriais. Todos esses aspectos entram no projeto apresentado em diversos momentos, como trabalhando com toda a questão de conforto do usuário do produto desenvolvido e até mesmo com a questão do estímulo a ser causado, como o produto possui como objetivo auxiliar no processo de desfralde e o tornar mais agradável tanto para a criança passando por essa fase, além de ajudar os pais nesse processo tornando-o o mais prático.

Sabendo disso, podemos compreender que a ergonomia se baseia em aspectos específicos, tendo como principal objetivo no desenvolvimento de um produto unir a usabilidade e a segurança, sendo toda a pesquisa centrada no usuário. Logo, entende-se que a ergonomia possui um pilar a mais do que foi citado anteriormente tendo a experiência do usuário como parte das considerações de

pesquisa. Compreende-se que para o humano ser um real usuário do produto, o mesmo deve garantir bem-estar, segurança e facilidade no uso, essa facilidade deve ser pensada dentro do contexto em que o produto opera.

2.1 A ERGONOMIA NA ATUALIDADE

Hoje em dia a ergonomia é estabelecida como um estudo de sistemas e produtos complexos, onde a eficiência e a existência dos produtos se determinam não apenas pela função do produto em si, mas também pela tecnologia, sociabilidade e economia aplicadas ao produto. Essas atividades em específico não são mais limitadas ao estudo, ainda mais pensando em intervenções preventivas as interações dos homens com as máquinas em acordo com os ciclos produtivos, mas isso se estende ao produto em inúmeros casos, tornando esse processo focado e baseado em design.

O surgimento da ergonomia é considerado no mesmo período da segunda guerra mundial (TOSI, 2020), segundo Re, (apud TOSI, 2020) devida a falta de confiabilidade e performance das tecnologias militares as quais fizeram com que surgissem na criação de novos campos e interesse em paralelo com tecnologias novas e com a evolução social que a ergonomia opera. Além de todas essas expansões em diversos campos de conhecimento interdisciplinar e das habilidades necessárias para lidar com esses problemas baseados na inovação, caso essas habilidades não sejam consideradas elas podem envolver desorientar a aproximação inicial ou até mesmo eliminar as referências de onde o corpo do conhecimento foi iniciado ou onde a ergonomia foi fundada. A ergonomia também se baseia em outras diversas áreas como a da antropometria e da biomecânica (TOSI, 2020).

Contudo, de acordo com Woodson (apud TOSI, 2020) a ergonomia centrada no design centrado no usuário é definido pela praticidade em desenvolver produtos onde os usuários consigam realizar operações, serviços além de suportar tarefas específicas como mínimo de estresse e muita eficiência, sendo assim, Rubian (apud TOSI, 2020) determina que tudo isso pode se fundamentar em três fundamentos principais, sendo eles:

- A habilidade de focar toda a atenção de um usuário em uma única coisa e na tarefa que ele possui a ser realizada;
- Como usar o produto ou o sistema, sendo isso algo totalmente empírico, pois tudo está atrelado com uma questão de tempo de entendimento do ser

humano, pensando nas especificidades de cada artefato, além disso deve-se lembrar da facilidade de uso do produto;

- Relacionado ao design de interação onde os produtos são desenvolvidos como artigos cíclicos e testados, favorecendo um design mais consistente e preciso para essas ideias de modelos conceituais.

Podemos compreender que a intenção de todo o processo criativo é de formar um produto inovador, com redesign e verificações frequentes. Esse processo é chamado de design centrado no usuário, mas foi chamado inicialmente de Human centered design, ou HCD, e se tornou design de interação no início do contexto de atividades de uso, com objetivos de criação do produto e com as necessidades dos usuários.

Todos esses aspectos podem reduzir as condições de tornar o método para usar objetos específicos, pensando majoritariamente no propósito em que ele foi criado para e nas consequências dos atos humanos, os quais podem ser a incompreensão do ser humano ou até mesmo a sua falta de habilidade no uso. Essas falhas do ser humano devem ser pensadas quando falamos sobre analisar possíveis erros e como esses erros podem ser evitados, sendo eles resolvidos por soluções de design, instruções de uso, ou até mesmo com algumas alterações no produto em si (TOSI, 2020).

O HCD, possui outros métodos possíveis de serem utilizados durante o desenvolvimento de um produto, devido a diversos motivos, principalmente pensando que tudo é voltado a uma necessidade do usuários em processos cíclicos, onde podem existir diversas fases de verificação e revisão do artefato criado, pois este passa por fases hipotéticas em testes, com chances de melhoria as quais podem chegar em resultados ou informações úteis, mesmo quando essas fases de melhoria não existam, isso tudo faz parte do processo de desenvolvimento de um produto.

Além de tudo, deve-se lembrar que o usuário não é apenas o usuário final de um produto, são todos aqueles presentes no processo de desenvolvimento do artefato, sendo assim, cabem no processo todos aqueles que participam das diversas fases que fazem a criação de um produto completo, desde as análises, a produção do artefato em si, quem vende ele e quem o conserta, todos fazem parte desse ciclo de criação e desenvolvimento de um produto dentro do sistema de design centrado no usuário (TOSI, 2020).

(...) uma sensação de 'amplitude' fugaz que, de várias formas, assalta quem espera compreender o desenvolvimento disciplinar segundo uma visão ampla e contínua; a amplitude dos diferentes saberes que se conjugam para formar a sua dimensão multidisciplinar (...); a amplitude de interesses sociais e econômicos que a ergonomia investe (...); a amplitude dos conteúdos e áreas de interesse, que assumem várias conotações em relação às prioridades e objetivos que são atribuídos à ação ergonômica, e que contribuem para delinear (...) várias concepções de ergonomia (ATTAIANESE, 1997, p. 5, apud Tosi, 2020).

No campo da antropometria e da biomecânica o movimento é algo de extrema importância para os dados a serem analisados, dentro de diferentes métodos onde se analisam a variabilidade de dados e critérios que apresentam adaptabilidade em problemas de design os quais têm sido extensivamente discutidos por diferentes autores mas na maioria dos casos os dados são de difícil acesso. Todos os métodos que podem ser utilizados pela ergonomia evoluem em algum momento, e esses métodos analisam a performance do objeto em análise, averiguando o comportamento do mesmo em relação ao ambiente, aos materiais e aos componentes. Contudo, todo esse conhecimento científico é pensado em setores já estruturados, com métodos e ferramentas para medir a performance do produto ao longo do tempo, pensando em todas as legislações vigentes.

"A ergonomia é uma exigência de design que deve se encontrar para compilar as necessidades do seu usuário" (TOSI, 2016) a ergonomia também serve para averiguarmos outros defeitos específicos do produto, como a questão da segurança do mesmo, pois esses procedimentos presentes nos métodos de análise de design são para averiguar se o produto está dentro dos aspectos esperados pelo mesmo, pois todo produto possui uma série de objetivos a serem seguidos, os quais devem ser determinados no começo do desenvolvimento do produto em si, nas fases chamadas de pré-projetuais. Após esses estabelecimentos devemos lembrar que existem experimentos específicos para testar cada uma das funcionalidades estabelecidas antes do começo do desenvolvimento do produto, dessa forma lembramos de todo o campo de pesquisa específica existente, o qual se envolve constantemente e se expande em diversos experimentos e outras capacidades tomam o seu lugar, os resultados gerados por cada um desses processos são extremamente difíceis de serem achados, muitas vezes, por entrarem em um campo interdisciplinar de pesquisa, o qual é separado do campo de pesquisa do design. Por outro lado também existe o crescimento desenfreado de requisitos, os quais podem permanecer sendo adicionados ao produto ao longo do processo de

desenvolvimento de um produto, pois é possível combinar requisitos de ergonomia que podem ser considerados necessários pelas empresas somente se recomendados por regulamentações ou se for um requisito de mercado, devido aos valores agregados aos produtos e quanto isso pode encarecer um deles. Dessa forma, é possível compreendermos, que o Ergonomista profissional passa por diversos processos para a produção de um produto de alta complexidade, onde, durante todo esse período de produção, os aspectos econômicos e operacionais limitantes determinam os recursos e o espaço existente para diálogos do profissional de ergonomia e do designer pode acabar sendo reduzido, pensando nas ferramentas utilizadas nesse processo de desenvolvimento ergonômico de um produto, onde as ferramentas utilizadas pelo ergonomista são muito diferentes das utilizadas pelo designer (TOSI, 2020).

É ressaltado por Norman (1988, p.176, apud TOSI, 2020) que existem diferentes relacionamentos entre os usuários e os designers de produto com os produtos criados por eles mesmos, ou até mesmo com certos produtos que eles usam repetidamente:

- Designers possuem um conhecimento mais detalhado do artefato, sendo assim, do funcionamento do artefato, da duração de cada uma das fases de design feitas, todo o processo existente para tornar o artefato algo confiável para o ambiente em que ele foi criado, até ter passado por fases específicas de teste onde ele apresentaria as suas funcionalidades finais e seria algo totalmente seguro de ser usado.
- Ergonomistas profissionais, em particular, possuem habilidades especializadas na área e frequentemente uma linguagem específica, como já mencionado anteriormente no passo falando sobre o Designer;
- Produtores possuem visões mais precisas aos custos do artefato, dos recursos investidos no design, na construção do artefato e na combinação dos momentos, além de sempre pensar no trabalho necessário para esses casos;
- Tipicamente, os usuários possuem uma confiança superior nas tarefas que são consideradas necessárias, as quais ele deve fazer de diferentes formas, para diferentes itens em diferentes ambientes, para ter uma ideia mais consolidada sobre as atividades que desejam que ele performe como um artigo específico em um ambiente específico;

- Por fim, temos o comprador, quando não é um dos usuários, mas ele é um expert em manejos relacionados a tarefas específicas, mas que raramente perfuram a mesma tarefa dos demais. Relacionando a produção do artefato devemos nos preocupar com o papel dado pela segurança e instabilidade de um produto, os quais devem responder às expectativas dos usuários e a quem isso pode afetar.

Dentro do universo da ergonomia atrelada ao design existem cinco mentiras comuns, as quais assim como na filosofia, são chamadas de falácias, são elas:

Tabela 1 – As cinco falácias fundamentais

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">● O design deve ser satisfatório para mim, e dessa forma será satisfatório a todos;● O design é satisfatório para uma pessoa no dia, e dessa forma será satisfatório a todos;● A variação dos humanos é ótima, sendo impossível dessa forma de caber em nenhum design, mas desde quando as pessoas se adaptam isso não importa;● A ergonomia é muito cara e desde quando os produtos são realmente comprados de acordo com a aparência e o estilo do produto, a ergonomia normalmente é ignorada;● A ideia da ergonomia é excelente, sempre se projeta produtos pensando na ergonomia deles, mas intuitivamente não se entra em um senso comum e não é preciso de dados ou estudos empíricos. |
|---|

Fonte: Adaptado de Tosi (2020)

Sempre que vemos o quanto a quantidade de mandamentos da ergonomia está crescendo ao longo dos anos em conjunto com a usabilidade e com a segurança no trabalho gerar apelos equipamentos, os quais, hoje em dia, estão liderando a igualdade no crescimento de interesses por empresas e os designers nas habilidades e procedimentos específicos necessários para garantir um compilado de artigos exigidos pela ergonomia. Nesse caso podemos compreender que o problema mais claro é aquele que se relaciona a dificuldade teórica ou de ferramentas operacionais que devemos desenvolver para termos uma alta qualidade em setores específicos, lembrando de manejar a expansão e encontrar planos comparativos com outras pesquisas em diferentes áreas e com diferentes figuras profissionais. Por fim existe toda a questão da regulamentação técnica de um produto, serviço ou organização, onde também se define a qualidade da capacidade dos mesmos, além de conhecer as necessidades e as expectativas dos consumidores em partes interessadas. Particularmente na qualidade dos produtos e

serviços onde não se inclui apenas onde eles possuem funções e serviços, mas também percebem valores e benefícios ao consumidor (TOSI, 2020).

2.2 SOBRE HUMAN-CENTERED DESIGN

Como comentado anteriormente, o Human-Centered Design (HCD) era chamado de User-Centered Design, tudo isso passou a mudar cerca de 20 anos atrás, quando saímos de um movimento baseado em interações tangíveis, e passamos a ações intangíveis, tendo todas essas alterações são relacionadas a evolução tecnológica que ocorreu ao longo desses anos, onde passamos a ter a possibilidade de conversarmos e conhecermos pessoas de todo o mundo independente de onde estejamos no momento, capacitando-nos para que possamos interagir mais com diferentes pessoas e desenvolvermos produtos para o máximo de usuários possíveis.

Todo esse processo de utilização do máximo de variedade de pessoas ao longo do processo de design passou a ter um termo específico após os anos 2000, sendo essa co-criação de designer com usuário chamada Co-Design. O co-design se baseia nos princípios da usabilidade de um produto dentro do design, sendo essa usabilidade o maior indicador da qualidade do design de um produto, pois os elementos principais da usabilidade, eficiência, eficácia e tolerância ao erro.

A usabilidade é um fator determinante para o produto, pois define para que momento o design foi criado para e para que frequência de uso que ele foi desenvolvido, também devemos pensar na confiabilidade do produto, principalmente se estivermos considerando produtos possíveis de serem utilizados por longos períodos de anos, pois além da durabilidade do mesmo, a pessoa possui uma tendência a desenvolvermos apego emocional com produtos específicos, principalmente com aqueles que permanecem conosco por períodos longos de anos, toda essa análise é muito contemplada no livro “Emotional Design” de Donald Norman.

Contudo, o HCD possui 6 princípios fundamentais na atualidade, sendo eles:

- Design baseado no entendimento dos usuários, nas atividades e no meio em que eles estão inseridos;
- Usuários envolvidos no design e no desenvolvimento das fases;
- O design é liderado e refinado através do human centered evolution;
- Processo interativo;

- Endereço do design sempre deve ser a experiência do usuário;
- O time de design deve incluir habilidades multidisciplinares e de perspectivas. Essas atividades do processo de HCD são carregadas interativamente, tendo seu ciclo se repetindo até que a particularidade da usabilidade seja conquistada. A interação é um processo longo, de progressivo aperfeiçoamento do produto.

Como diz Norman (apud TOSI, 2020), a parte mais difícil de todo o processo de design é descobrir quais os requisitos corretos para o produto que está sendo desenvolvido, porém, quando isso é descoberto, podemos chegar onde quisermos. Vale lembrar que todo o erro é válido no processo, mas segundo David Kelly (apud TOSI, 2020), você pode errar, mas não demore nos seus erros, tudo isso pois o erro faz parte do processo, mas insistimos nele torna o processo muito mais longo, sendo que não possui objetivo nenhum.

Todos requisitos abstraídos devem ser utilizados da forma correta pois as pessoas possuem uma tendência a não compreender as suas necessidades e isso faz com que os requisitos possam vir errados ou mal aplicados, portanto, devemos perguntar sobre os requisitos para diversas pessoas para termos uma melhor análise de como elas se relacionam com o objeto pesquisado e em que frequência. Lembrando sempre que esse tipo de estudo está diretamente relacionado à interação do ser humano e a evolução dessas iterações ao longo do tempo. Diferentes técnicas podem ser usadas de acordo com o campo de pesquisa, pensando sempre qual seria o principal objetivo, mas todas as técnicas devem focar no âmbito da experiência do usuário, unindo as emoções, percepções e reações que o ser humano pode ter ao utilizar um produto, tendo uma certa equivalência em questão de subjetividade e aderência entre as expectativas e a satisfação do usuário com a interação com o sistema, sendo esse sistema físico ou digital (TOSI, 2020).

Além disso existe a usabilidade, a qual muitas vezes é considerada a parte mais essencial do design de interação e a implementação de diferentes sistemas deve seguir critérios específicos, a experiência de usuário é como se fosse uma bolha menos definida que a anterior, tendo como particularidade a experiência produzida é evidenciada com fins de desenvolver o melhor produto possível, um outro aspecto muito importante a ser pensado é como será o uso desse produto, sendo esse ponto muito voltado para as experiências anteriores do usuário com outros produtos semelhantes, mas o produto desenvolvido deve se adequar às

regras de ergonomia vigentes, sendo essas normas normalmente relacionadas a tamanho e dimensões de produtos específicos, se o produto não está nas normas obrigatórias, ele não deve ser comercializado, até pode ser comercializado mas não é o recomendado pois pode afetar os seus usuários.

Alguns outros aspectos são variáveis de acordo com a memória do usuário, esses aspectos podem ser chamados de Design Emocional, nossas memórias nos tornam mais sensíveis a produtos específicos, e as nossas memórias de uso de produtos pode ser alterada de acordo com essas memórias emocionais .

Devemos lembrar que todo o design emocional é voltado diretamente para uma questão histórico-pessoal do ser humano, pois esses fatores podem alterar como o ser humano se sente de acordo com cada sensação específica e como os seus fatores emocionais irão ser utilizados de acordo com cada momento e cada aspecto, um bom exemplo de memória emocional, é que para nós brasileiros, artigos feitos em pele, como pele de ovelha, nos remetem a climas frios, sendo no Rio Grande do Sul, muitas vezes remetido a região de Gramado e Canela, porém para pessoas nascidas em países frios esse tipo de produto pode remeter ao aconchego ou até mesmo algum momento específico de sua vida (NORMAN, 2004).

Sabendo desses sistemas também existe uma questão relacionada à evolução do produto enquanto produto, como ele pode melhorar ao longo do tempo, enquanto aprendemos com as colocações feitas por usuários do produto. O pioneiro falando de evoluções foi Donald Norman, o qual expõe a urgência em trocar o foco do Human Centered Design para outros aspectos, sempre pensando em ir além dos aspectos práticos, pensando naqueles aspectos emocionais ou subjetivos, tendo esses aspectos sendo comentados no seu livro “Emotional Design”. Nesse livro, publicado em 2004, Norman apresenta e distingue três níveis da sua fase processual, sendo esses níveis:

- Visceral: Nível que automaticamente da reação para o item aparente, atrai ou repele antes que nós possamos escolher. Tudo isso pode ou nos impressionar ou nos entediar. Possui diversas reações automáticas, sendo algumas delas emocionais e outras viscerais. O produto deve saber como utilizar o efeito que cria nesse nível.
- Comportamental: Possui um quê mais tradicional em questão de eficácia, mas também se preocupa com o prazer de usar os artigos efetivamente.

- Reflexivo: Possui uma quantidade muito grande de implicações que não se comportam em conjunto com a eficácia. São criadas memórias que envolvem imagens pessoais e diferentes conceitos de satisfação, como se fosse um prêmio ou um preenchimento pessoal. Uma simples satisfação não é suficiente para ser notada e não tornaria nada bem definido.

Algo importante a se ressaltar é que, dentre esses níveis apresentados acima não se apresenta a usabilidade clássica. Outro autor importante no desenvolvimento da definição das fases da experiência de usuário foi Hassenzahl, em 2003, (apud Tosi, 2020) onde ele foi o primeiro a possuir a capacidade de definir a melhor maneira em que os aspectos seriam parte de uma experiência de usuário sem necessariamente serem atrelados a ambientes produtivos, onde tudo se tornam hipóteses. O autor, particularmente, é considerado distinto, pragmático e hedonista, devido às metas que ele impõe. Sendo a principal meta, a do que desejamos fazer, a segunda da necessidade em ser algo importante a ser formado, o qual precisaria evoluir através de métodos satisfatórios e de facilidades perceptíveis, onde podemos possuir artigos necessários em outras teorias obrigatórias. Contudo, esse autor divide em três metas hedonistas:

- Estimulação: Desejo de crescimento pessoal;
- Identificação: Desejo de expressão pessoal e interações entre pessoas;
- Evocação: Preservação pessoal e a criação de memórias e sentimentos.

Como um suporte a essa ideia hedonista podemos utilizar a normativa ISO 252010, a qual define que a satisfação é composta por segmentos de artigos em termos de qualidade e usabilidade, como:

- Usefulness: utilidade, conhecimento e satisfação cognitiva;
- Prazer: satisfação emocional;
- Conforto: satisfação física;
- Confiança: satisfação em relação a sua segurança.

Já um terceiro autor, chamado Scherdroff, propõe em seu livro de 2003 (apud Tosi, 2020), um manifesto, onde se comenta sobre uma nova disciplina, identificando como elementos chave:

- a. Identidade;
- b. Adaptabilidade;
- c. Narrativa;
- d. Imersão.

Contudo, podemos concluir essa análise com um entendimento de que o User Experience se cerca de métodos e objetivos do design de interação, dessa forma, nos cabendo um entendimento de que as metas do design voltado a uma experiência de usuário e ergonomia podem ser colocadas como semelhantes em diversos aspectos, mas para qualquer funcionalidade existir é necessário um olhar do usuário próximo, para que esse usuário tenha contato direto com o produto. Com o advento da internet o UX design teve uma super evolução ao longo dos últimos anos incluindo outros aspectos na vida de todos.

2.3 SOBRE O PRODUTO

Sempre deve ser lembrado, também, as questões relacionadas à qualidade do produto, pois é algo muito importante, mas não podemos focar em apenas algumas partes das qualidades do produto ou do sistema em si, ou na qualidade da interação. Relacionando ergonomia e design, temos uma avaliação de qualidade que passa por diferentes pessoas, para analisarem e terem contato com esse produto ou sistema durante alguns dias, nesse meio tempo também pode ser analisada diferentes experiências e chegando a uma conclusão sobre o quanto o produto ou o sistema possui a acrescentar ao longo do dia, concluindo, podemos saber o quanto esse produto foi bem desenvolvido ou se ele se encaixa nas necessidades esperadas por ele. Sabendo desses aspectos devemos ser capazes de identificar os seguintes aspectos no produto:

- Para quem esse produto foi desenvolvido?
- Para qual fim esse produto foi desenvolvido?
- Qual o contexto de uso do produto?

As perguntas citadas acima normalmente são respondidas no processo anterior à construção do produto, a fase comentada anteriormente chamada de pré-projeto, em um processo chamado 5W2H. Onde as perguntas presentes nesse momento são:

- O quê? (What?): Qual o objetivo do produto?
- Porque? (Why?): Para qual finalidade?
- Quem? (Who?): Quem é o responsável?
- Onde? (Where?): Onde o produto será utilizado?
- Quando? (When?): Qual o cronograma de criação?
- Como? (How?): Qual o processo de criação?

- Quanto? (How much?): Quanto irá custar esse produto?

Todo designer entende a relação humano-produto de uma forma específica e diferente, sendo essa forma vinculada ao espaço onde a pessoa irá se relacionar com o produto fabricado e se essas pessoas serão capazes de entender a solução e se agradar por ela de diversas formas, sendo esses aspectos estudados, devemos lembrar que o problema citado por uma pessoa pode não ser de interesse geral, mas nos interessa, são os interlocutores do problema, aqueles que utilizarão o produto da forma correta, precisamos ter bons interlocutores do problema para termos bons feedbacks e para sermos capazes de desenvolver o melhor produto possível. Todos esses comentários de interlocutores não podem passar as normas exigidas para a comercialização de produtos, pois alguns produtos possuem regulamentações específicas, como cadeiras. Mas jamais podemos nos esquecer das análises feitas pelos usuários, sendo elas:

- Características comuns entre todos os humanos;
- Características compartilhadas pela grande parte da população;
- Características compartilhadas por usuários segmentados;
- Características individuais.

As características individuais são segmentadas em: idade, gênero, nível de habilidade, naturalidade e background cultural. Semelhantemente, hábitos e normas comportamentais são elementos variáveis na análise de um produto, mesmo que eles estejam sendo compartilhados por diferentes grupos de usuários com base na mesma origem ou em hábitos culturais semelhantes, por exemplo. Esses elementos podem variar em outros aspectos no ser humano, como os gostos dos mesmos e as expectativas individuais de cada um. Algumas coisas, como a habilidade de uso de cada ser humano, estão muito relacionadas com as experiências de cada um e com o seu desenvolvimento humano, mesmo que nossas habilidades também levem em consideração a nossa confiança nos produtos, pois nossas atitudes relacionadas aos produtos se devem também a nossa confiança nos mesmos. Dentro dessas análises devemos pensar quem realmente é o nosso público, se nosso público é mais específico ou se nosso foco será projetar para o maior número de pessoas possível, contudo se um grande número de pessoas for entrar em contato com o mesmo produto devemos pensar se ele será a melhor opção para todas elas e se todos eles saberão utilizar o produto da maneira apropriada.

Sempre que se fala na função do produto e na evolução do mesmo devemos lembrar que a evolução é muito ligada a tecnologia da informação dada ao produto, onde o produto é ligado a uma tecnologia específica e essa tecnologia pode definir o impacto que o produto terá em diversos âmbitos na vida do usuário, definindo o cronograma que ele irá seguir ou até mesmo quais os requisitos serão mais importantes para o mesmo. (TOSI, 2020). Toda a disseminação da tecnologia da informação dá uma grande chance para as empresas de design de produto a reduzir os custos, definindo perfis de investimentos e oportunidades também, mesmo quando não podemos esquecer das evoluções necessárias para que problemas não ocorram, principalmente quando os problemas podem ser relacionados com a função principal do produto.

Outro problema que pode vir a aparecer é o da falha do produto em si, sendo ele em um todo ou com um usuário específico, sendo isso chamado de erro de design, o projetista deve possuir a capacidade de se induzir ao erro para averiguar quais as chances de um usuário errar ao utilizar o nosso produto, além de descobrirmos quais seriam os erros possíveis e quais as chances de cada erro ocorrer. Em todos esses aspectos a tecnologia pode nos ajudar a entender e trabalhar com essa complexidade, dando uma resposta de sistema aos erros, sendo essa resposta plausível ou não para humanos, mas todos esses âmbitos podem nos ajudar a criar o melhor produto possível.

Dentre toda a gama de produtos que existem no mundo há a categoria dos “produtos de uso diário” esses produtos possuem funções específicas e devem ser simples de utilizar, mas a facilidade de uso é considerada muito ambígua, pois os produtos podem ser apenas fáceis de usar, usáveis com instruções ou usáveis após um período de treinamento, essas variações definem o que seria um produto com uma boa usabilidade, a usabilidade simples seria a capacidade de uso sem instrução alguma, já produtos que necessitam de manual são mais complexos de serem usados, mas nunca complexos como o produto necessário de algum tipo de treinamento (NORMAN, 2006).

Exemplos dos três seriam, uma cafeteira de cápsula, uma cafeteira mokka e uma cafeteira industrial, todas possuem a mesma função mas fazem de formas diferentes e possuem complexidades diferentes. Também existem as classificações relacionadas às características físico, sensoriais e cognitivas, além de outras capacidades dos usuários, onde tudo se baseia nas habilidades ou em fatores da

natureza do produto, sendo essas classificações: os produtos sem barreira, os produtos para usuários médios e os produtos especiais.

A classificação citada é relacionada também a produtos de uso diário, porém esses produtos refletem mesmo que indiretamente no interesse geral da pesquisa de ergonomia e design, principalmente no meio do "Design for all".

(...) máquinas, sistemas (e produtos) são projetados e construídos para um único propósito durante as análises finais: para fazer com que seja possível para indivíduos - usuários e operadores (incluindo supervisores e gerentes) - para que algo fácil, simples, rápido e bom" (CHAPANIS, 1996, p. 5, tradução da autora).

De acordo com Chapanis, existem diversas formas de uma pessoa utilizar um produto, sendo quatro delas as mais importantes para pesquisa:

- Usuários comuns;
- Operadores;
- Trabalhadores na manutenção do produto ou aqueles que conservam esse tipo de produto;
- Aqueles que possuem treinamento técnico para consertar o produto.

Quando o produto é criado para ser utilizado por um profissional alteram os seus usuários, passando a serem eles:

- pessoas com características específicas e habilidades específicas para performar a atividade da maneira correta e solicitada;
- Pessoas que especificamente treinam para performar atividades específicas;
- Em contextos organizacionais, como empresas e linhas de produção;
- Baseado em regulamentos ou procedimentos controlados;
- Com objetivos controlados e específicos;

Também devemos lembrar que, como visto anteriormente, de maneira intencional ou não, existem comportamentos de risco, os quais podem nos levar a erros ou acidentes, com podem derivar de:

- Falta de percepção de risco pelo usuário;
- Falha na compreensão de como o produto ou os serviços funcionam, devido a insuficiência ou treinamento inadequado;
- Percepção física ou limitações cognitivas que podem prevenir correção do uso;
- Emergências;
- Dificuldade em performar as operações requisitadas;

- Abstenção ou inadequação de informação relacionada às consequências das ações.

2.4 SOBRE OS ERROS

A frequência de uso de um produto é um dos principais parâmetros onde a usabilidade será medida, sendo dessa forma, ela identificada através da regulação em que se permite a classificação de produtos em três principais frequências de uso, sendo elas o uso contínuo de algo, o uso periódico e o uso ocasional. Nesses casos essa frequência de uso faz parte dos diferentes parâmetros em que devemos analisar para averiguarmos os defeitos do produto, sendo eles falhas no entendimento humano de como o produto pode funcionar e prevenir os usuários de erros através da eliminação de fatores de risco, alarmando sinais e parando automaticamente os mecanismos que fazem os procedimentos incorretos mais frequentes.

Todas essas falhas são explicadas e organizadas em duas principais categorias por Norman, em seu livro o Design do dia-a-dia de 2006. Onde no capítulo 5, Errar é humano, ele define os erros em duas maiores categorias, sendo elas, os lapsos e os enganos. Os lapsos são definidos por comportamentos automáticos dos seres humanos, coisas que estão no nosso subconsciente e fazemos de forma automática, como errarmos o caminho quando saímos para casa em algum horário e vamos para o trabalho mesmo quando não precisamos. Já os enganos são deliberações conscientes do nosso cérebro.

Ambos os tipos de errôneos tornam mais perceptivos e criativos, pois pensamos mais nos ambientes em que estamos inseridos e isso pode nos ajudar a definir de forma mais apropriada como faremos cada produto. Além de tudo isso deve-se pensar na indução ao erro necessária a ser feita para que se pense nos erros que seriam possíveis pensando em cada produto a ser desenvolvido, essa indução é feita de uma forma bastante generalizada pois estamos pensando em como a maior parte dos usuários utilizaria um produto.

Os lapsos podem ser utilizados para definir os erros de duas formas, prevenindo que eles ocorram, sendo assim detectando-os e os corrigindo antes que eles ocorram, essa detecção torna-se útil para que sejam prevenidos erros futuros de outros usuários, como designers nunca pode-se duvidar das falhas que nosso projeto pode possuir para pessoas com vivências variadas, pensando em

como pode ser o impacto desse produto para diferentes pessoas e como pode ser a usabilidade do mesmo em diferentes culturas. Errar é humano, mas não se deve insistir no erro, principalmente quando se trata de design, pois um erro de design pode causar ferimentos nos seus usuários, ou apenas complicar a vida dos mesmos, causando atrasos desnecessários na vida do usuário ou até mesmo causando um atraso no fluxo da rotina do mesmo, quando se trata de produtos usados no cotidiano do usuário.

Todos esses erros devem ser lembrados quando fala-se dos requisitos de um produto, pois o design é extremamente vinculado a esses requisitos, um produto com um pré projeto bem feito, com requisitos bem definidos, um público alvo bem pensado, entre outros artigos que devem ser pensando durante o pré-projeto de um artigo de design. Pois esse pré-projeto além de facilitar durante o desenvolvimento do produto, mesmo que ele não irá prever todos os erros possíveis a serem cometidos por um potencial usuário, sendo importante para o cabimento ao uso do mesmo, sendo ele compatível com as necessidades comunicadas no pré projeto e a meta da ergonomia nos projetos é ser capaz de entrar em contato direto com o usuário final do produto, pois ele poderia dar um feedback bem elaborado de se o produto entra e todas as características que o designer pensou ou não, vale lembrar que a chance potencial de um único usuário nos dar um feedback potencialmente bom é bastante baixa, então precisa-se de mais de um potencial usuário que poderia analisar a capacidade do nosso produto dentro das necessidades estabelecidas no pré-projeto, além deles precisarem possuir a capacidade de analisar e gerar um bom feedback para o designer, dando as informações necessárias para que melhore e se desenvolva os nossos projetos dentro das necessidades percebidas por usuários diretos. Esse contexto físico de uso é de extrema importância para a funcionalidade do mesmo, pois é onde pensamos na postura do usuário além de outros aspectos vinculados a antropometria do produto, onde deve-se pensar na segurança do usuário também, além de se pensar em normativas específicas (NORMAN, 2006).

2.5 SOBRE USABILIDADE

O termo usabilidade é a chave de todos os requisitos essenciais que asseguram as condições apropriadas para o trabalho de uma pessoa. Sempre que houver algum tipo de risco, precisa-se prestar atenção nos seguintes aspectos:

- Interações entre a pessoa e o produto, incluindo a necessidade de corrigir qualquer função mal feita;
- Interação entre pessoas;
- Elementos relacionados ao estresse;
- Habilidade das pessoas de se atentar e/ou perceber os fatores de risco, uma habilidade que depende de treinamento, experiência, habilidade (física ou cognitiva) e finalmente idade;
- Condições de fadiga;
- Distrações em fatores pessoais ou externos;
- Habilidades para ser físico, perceptivo e cognitivo devido a idade ou deficiência.

Após se presta atenção em todos os elementos apresentados acima devemos lembrar que todos os riscos possuem uma percepção mais baixa para crianças, as quais não possuem as mesmas preocupações e experiências dos adultos, então os adultos devem ajudar essas crianças e as orientá-las em situações específicas para que elas não corram riscos desnecessários, além de que elas passam por fases muito mais complexas durante sensações específicas como o estresse, a fadiga, a urgência e as distrações para crianças são muito mais fortes que para adultos. Todos esses fatores precisam ser pensados devido a lei de Murphy, onde se acredita que tudo que deve dar errado, vai dar errado, deixando todos os erros de design mais evidentes e tornando um produto mais complexo de ser desenvolvido, contudo a lei de Murphy se baseia em 8 principais princípios

- 1 Nada é tão simples como parece;
- 2 Tudo leva mais tempo do que aparenta;
- 3 Se tem uma possibilidade de muitas coisas darem errado, elas irão dar errado, e se uma das coisas possuir chance de causar maior estrago, será exatamente o que irá dar errado;
- 4 Se você perceber que existem quatro formas de algum procedimento dar errado, e corrigir todas as quatro, irá surgir uma quinta possibilidade;
- 5 Deixe que as coisas deem errado, dependendo de como elas forem corrigidas as coisas podem ficar ainda piores;
- 6 Quando você se propõe a fazer algo, existe algo que pode ser feito antes daquilo. Faça o que deve ser feito antes;
- 7 Toda solução gera novos problemas;

8 É impossível fazer algo que seja a prova de idiotas, pois os idiotas são engenhosos.

Podemos compreender que a eficiência de um produto não ocorre necessariamente quando ninguém falha ao utilizar o produto, mas sim quando poucas pessoas atribuem o seu erro a uma falta de habilidade em utilizar certo produto, devemos levar em consideração que os parâmetros que definem esses aspectos são baseados na efetividade, onde. A apuração é completamente voltada a atingirmos objetivos específicos, sendo eles a eficiência e a satisfação, sendo a eficiência baseada no usuário e nas necessidades que ele considera mais importantes, também existe a questão da usabilidade em seu contexto, onde os usuários possuem suas atividades, seus equipamentos e diversos outros aspectos, mas além disso tudo, esse contexto do usuário possui algumas partes essenciais, sendo coisas integrais para o direcionamento de artigos, de tarefas e de produtos em questão, levando em consideração o ambiente em que eles estão inseridos.

A ergonomia também possui aspectos resumidos com uma necessidade em crescer com conhecimento e estruturas de análise dos componentes em situações de contato de uso, onde em um nível conceitual a usabilidade requer a definição em termos de como nós, seres humanos, nos importamos com as atividades e com atingirmos objetivos pessoais. Já em nível operacional a definição da usabilidade inclui um ou mais fatores efeitos, como a utilidade do produto, a facilidade do uso, a capacidade de aprender como mesmo, a atitude que possuímos com o produto, a flexibilidade do mesmo e a efetividade dele. (TOSI, 2020). Semelhante a efetividade possuímos a eficiência, as quais são diferenciadas através dos objetivos que possuem, a efetividade é relacionada a capacidade do produto em chegar em objetivos específicos, já a eficiência; e relacionada a uma apuração de quantos usuários chegam ao objetivo desejado, também existe uma questão relacionada à satisfação do usuário se descontentar e em tornar atitudes mais positivas através do uso do produto.

De acordo com Polioli (apud Tosi, 2020), precisa-se considerar a evolução do ser humano como sendo uma experiência de usuário a parte, como se o relacionamento dele com o produto fosse trabalhado de forma diferente, pois o começo não pode ser muito avançado considerando que estamos falando de um iniciante em um assunto, ao longo do processo onde se vai aprofundando até o momento em que se torna experts no assunto, pois dependendo as características

do sistema as funções do produto se alteram de acordo com diferentes perfis de aprendizado, mesmo que esses perfis sejam semelhantes muitas vezes.

Outro aspecto presente no universo da usabilidade é a visibilidade, esse aspecto se baseia em tudo aquilo que está relacionado à identificação, como por exemplo, a identificação que temos ao entrar em um edifício e compreendermos que entramos no mesmo, assim como percebe-se esse edifício como uma edificação. Tendo toda a questão relacionada a visibilidade dos comandos e das partes dos objetos em que nos permitem o entendimento de como é usado, quais partes agem diretamente com outras, quais delas podem ser movimentadas, isso pode falar muito das questões onde a visibilidade entra dentro do âmbito da usabilidade. O tipo de arranjo mais clássico de um produto é a união da visibilidade com a intuitividade do produto, pois a visibilidade do mesmo é atrelada a essa intuitividade na maior parte dos casos devido a capacidade do ser humano de ver o que pode ser feito com o produto e isso tornar a intuitividade do produto mais forte, pois a visualização de como devemos utilizar certo produto é o que o torna possível a capacidade do ser humano de compreender da melhor forma possível o uso de algo e o que ele indica o seu uso para. Tudo isso pode ser vinculado aos affordances do produto, affordance é literalmente o convite que o produto faz para que ele seja usado, é aquilo que indica a forma apropriada do uso do mesmo e nos dá a informação de como ele deseja ser utilizado. (TOSI, 2020)

2.6 SOBRE OS FEEDBACKS

Além de tudo isso existem os feedbacks e as formas de feedback possíveis que o produto pode gerar para nos indicar que ele está respondendo aos estímulos sendo esses feedbacks visuais, sejam eles físicos, luminosos ou se forem dados de outra forma, eles podem também serem sonoros. Alguns exemplos de cada um desses feedbacks seria o som de fechadura em carros que representam que a porta foi trancada, uma luz vermelha acesa representando que algo está quente ou possui algo errado com o mesmo, e de exemplo físico podemos utilizar a fechadura de alguns carros como uma Range Rover Velar, a qual quando está com a chave distante ou o carro está trancado a fechadura entra em seu compartimento na porta do carro, já quando a chave se aproxima e o carro é destrancado a fechadura sai para se tornar possível abrir o carro .

Esses três exemplos de feedbacks são alguns dos que funcionam, contudo não são os únicos possíveis nesses casos, existem muitos outros, mas sempre devemos pensar que para toda ação existe uma reação e o mesmo deve existir nos casos de produtos, quando algo funciona em um produto o mesmo deve ter um Feedback positivo para que o usuário entenda que tudo deu certo com o produto e que ele pode compreender que aquela é a maneira correta de lidar com esse produto ou se foi feito da maneira errada ou o produto possui algum defeito, alguma luz ou som deve definir isso, para o usuário compreender que ele deve ou consertar sua maneira de utilizar o produto ou levar o produto para um conserto apropriado, por exemplo quando uma luz se acende no painel do carro devemos levá-lo pra oficina em alguns casos, mas em outros é apenas algo simples como que devemos abastecer o carro ou calibrar os pneus.

Essa luz define que estamos utilizando o carro de maneira inapropriada naquele momento, mas não necessariamente precisamos levá-lo pro conserto, apenas precisamos ajustar a forma em que estamos utilizando o produto naquele momento. Além dos feedbacks devemos pensar nas falhas possíveis ao utilizar um certo produto, sendo essa chamados de erros humanos, esses erros podem ser divididos em dois principais, sendo estes chamados lapsos ou erros, sendo os lapsos aquele que nos leva a algo similar a aquilo que desejamos, sendo mais comuns do que os erros em si, esses erros provém de decisões conscientes de quando o objetivo do produto está errado ou quando não se compreende as ações que podem fazer com que o produto performe de uma maneira errônea (TOSI, 2020).

No modelo Norman de ação existem diversos affordances, ou características, que podem ser colocados para que os usuários carreguem ações apropriadas, prevenindo daquelas que podem ser inapropriadas ou que podem colocar o usuário em risco (NORMAN, 2006). Dessas características existem, as físicas, que são limitações físicas que em circunstância de número de operações possíveis faz com que o objeto funcione porque devemos pensar que o objeto possui mais de uma forma de uso e que devemos comunicar a forma correta do uso do mesmo de maneira em que o usuário compreenda esse produto sem que ele tenha que ler um manual para utilizá-lo, esses aspectos físicos são muito úteis além de serem efetivos, muitas vezes serem fáceis de serem visualizados, caso esse produto não possua aspectos visuais que determinem o seu uso, os affordances dele devem

indicar de outras formas a maneira correta de se utilizar o produto, mesmo que o aspecto visual seja o mais indicado.

Após os aspectos visuais, existem os aspectos semânticos, onde se deve visualizar o contexto em que a situação ou em que condições ela está inserida em uma série de possíveis ações, essas possíveis ações consistem em pensarmos nos conhecimentos prévios do usuário naquela determinada ação, essa semântica consiste em utilizarmos esse conhecimento prévio do usuário ou dos possíveis futuros usuários desse produto para que eles saibam como o produto funciona, esse conhecimento prévio normalmente é adquirido ao longo do crescimento do ser humano, como a forma de segurar um lápis ou uma caneta.

Existem, também, os aspectos culturais, onde pensamos quais aspectos são ou não aceitos em cada cultura e quais são as ações padrão de cada cultura, devemos lembrar que nem sempre o que significa algo específico para alguém de uma cultura, significaria o mesmo para quem é de outro local, como diria Fernando Meirelles “Quando eu falo 'Mango tree' é só uma árvore, já 'mangueira' eu lembro da minha mãe e da minha infância, é diferente”, isso faz parte da cultura dele, uma cultura brasileira, regional, não será para todos os brasileiros que a mangueira significará isso, mas o significado da mangueira para o brasileiro sempre será mais próxima da definição dele do que da mangueira para um estrangeiro, esse aspecto é totalmente cultural, essa cultura que trazemos conosco para todos os ambientes em que estamos inseridos e essa cultura nos faz utilizar os produtos de maneiras diferentes, essas alterações são causadas pela nossa criação e pode variar de acordo com o seu grupo étnico, político, social, pois cada família irá ensinar o uso de certos produtos de uma forma. Nosso grupo cultural é muitas vezes definido pelo meio em que estamos inseridos, indo além da nossa criação em um contexto geográfico, mas pensando no meio específico, a nossa ascendência cultural, o nosso meio social, além de outros aspectos, tudo isso pode variar e nos torna pessoas diferentes capazes de realizar diferentes interpretações dos produtos, mesmo quando passamos por coisas semelhantes ao longo da vida.

Existe também a questão lógica do produto, que seriam aqueles aspectos que definem como “a única hipótese lógica” para que o produto funcione, a evolução dessa sensação é de acordo com o objetivo do produto, mas de uma maneira geral ele necessita de uma evolução subjetiva, onde é possível ver a evolução em relação sensações que alguns produtos causam nos usuários, através de cores, texturas,

essas alterações podem causar diferentes sensações nos usuários, como sensações emocionais causadas por aspectos perceptivos, sendo essas sensações boas ou ruins, modelos e aspectos comportamentais sociais, que seriam relacionados a influência de características específicas pessoais de cada usuário, as quais podem variar, e a qualidade dos produtos que podem vir a ser qualidades de experiências individuais do usuário, mesmo que essas sejam ruins, o valor atribuído a sensação, as emoções e ao julgamento que um produto pode nos gerar, nos dando a oportunidade de valorizar ou rejeitar um produto.

(...) como eles perseveram, aprendem e usam. Isso inclui a facilidade de uso e, mais importante de tudo, a necessidade que um produto preenche (...) tanto em termos de função e estética e para assegurar que os produtos estão de fácil compreensão e de uso (Norman 1998 apud TOSI, 2020. Tradução da autora).

Jordan escreve que os fatores, cultural, social e individual é o que influencia o psicológico e emocional do componente, sendo o conhecimento das necessidades do usuário, a conexão com as propriedades dos produtos e as respostas emocionais dos usuários, e o desenvolvimento de métodos para investigar e quantificar o prazer do produto, onde numerosos usuários permanecem e combinados com uma esfera estritamente funcional em qualquer nível – psicológico, emocional e sensorial – onde nos podemos quebrar o nosso relacionamento com o produto nesses aspectos, usando o produto para carregar certas atividades mas a pessoa que entra em contato com o produto e com a empresa exprime a necessidade em ambos os termos de uso de expectativas e preferências (TOSI, 2020).

Também existem todas as intervenções de design que podem existir nesses momentos, as quais são baseadas em habilidades de conhecimento, de interpretação e de imaginação. Essas diferentes situações e cenários onde as pessoas podem, ou devem entrar em contato com o sistema por identificar o espaço de variáveis envolvidas e a complexidade que isso pode ser definido por esses relacionamentos recíprocos. Tudo isso é conquistado quando definimos um sistema de requisitos que podem ser necessários para os produtos e que os parâmetros podem ser necessários e os critérios podem evoluir e desenhar a qualidade do produto. Alguns métodos de ergonomia intervêm nesses aspectos de design e nos permitem a definir e manejar essas relações organizando os dados coletados durante o processo de design e definindo a integração de requisitos de intervenção.

Grande parte desses métodos evolutivos foram baseados em coleccionar informações para interagir entre diferentes pessoas e produtos, além dos sistemas que as pessoas podem entrar em contato com.

Começamos o desenvolvimento de um produto com o conhecimento e interpretação de contextos de uso, ou contextos, pelos quais os produtos e sistemas são intencionados. Já o design centrado na antropometria, é uma intervenção filosófica que clama no desenvolvimento de produtos e sistemas ou serviços onde as pessoas podem se satisfazer das necessidades dos usuários, que interagem com esse produto sendo caracterizado pelos altos níveis de usabilidade em caso de compreensão com o que pode ser ofertado como experiência de usuário positiva ou como satisfatória. Sendo essa usabilidade do processo de um produto dividida em 4 fases, sendo elas:

- Entendimento e especificação do contexto de uso;
- Especificação dos requisitos do usuário;
- Produção em soluções de design para conhecer os requisitos;
- Evolução do design contra dos requisitos.

As duas primeiras fases são parte da busca pelo usuário, para termos o conhecimento e especificações do uso do mesmo, a segunda fase é mais focada nos requisitos do resultado, a terceira fase é relacionada às soluções de design e a última fase é para evoluir os sentidos de acordo com os requisitos.

Todo esse processo de design é centrado no humano e envolve que os usuários participem como peça fundamental nas fases A e B e na fase D. O usuário é envolvido através do uso de produtos já existentes, questionários e entrevistas, observações diretas, nas fases A e B, e nos testes de diversos protótipos, fase D. Os usuários não serão diretamente envolvidos nas fases destinadas apenas ao design do produto, que nesse caso seria a fase C, atualmente existem métodos que envolvem os usuários no desenvolvimento do produto em si, pois ele pode ajudar a produzir solução de design com uma visualização do problema diferente da do designer, isso inclui, métodos de design participatório, e co-design.

2.7 AS NORMATIVAS

Além das normas comentadas anteriormente, também existem outras normas específicas a serem seguidas, como:

- ISO 9241-210:2010

As características do usuário, as tarefas que eles terão de fazer e os sistemas físico, tecnológico, social do produto e do design do mesmo (TOSI, 2020).

- ISO 9241-210
 - a. os serviços desejados pelo novo sistema ou produto em relação ao nível operacional ou dos objetivos econômicos;
 - b. Três níveis de normas e requerimentos regulatórios incluindo para aqueles de cura e segurança;
 - c. A comunicação e cooperação entre usuários e figuras relevantes;
 - d. A atividade dos usuários incluídos na divisão de tarefas onde o bem estar e a motivação dos mesmos;
- Os serviços desejados por várias tarefas;
- O manejo de mudanças que ocorrem devido ao novo sistema incluindo atividades de treinamento com os funcionários envolvidos;
- A viabilidade de várias operações incluindo trabalhos de manutenção;
- O design de estações de trabalho e de interface voltada para o humano na web.

2.8 DA CONCEPÇÃO DE UM PRODUTO

Podemos compreender que o momento de conceber um produto está relacionado a evoluirmos uma solução de design já existente, contudo, como diria Polillo (apud Tosi, 2020) essa evolução pode se referir a duas atividades muito diferentes. Então devemos sempre recordar que os dois primeiros momentos devem atuar como uma definição dos requerimentos de uma maneira geral e em um nível mais operacional a criação de documentos específicos e requerimentos para um futuro produto. Esse tipo de documento pode definir o que um novo produto deve ter e os porquês isso deve proceder, os documentos de requerimento nunca serão definitivos com os de interação do processo, mas esse assunto faz parte de diversas coisas em conjunto com cada fase do processo de design. Após isso entramos em um momento de checagens, com dois tipos de checagem específicas.

- Checagem que o produto é consistente onde se é esperado os requerimentos de documentação, onde esse tipo de evolução é referenciado como a verificação;

- Checagem que o produto efetivamente satisfaz as necessidades para qual isso deve ser concebido, esse tipo de evolução é referenciada a validação do produto.

Sempre devemos lembrar de que a validação do produto é algo extremamente complexo pois validar um produto de design com inovação deve ser feito com diversas fases de teste e uma análise de uso prolongado de acordo com o tipo de produto que é. Existem também outras diversas fases de teste na fase onde devemos basear o tipo do produto ou do sistema a ser avaliado

- Esperando validações as quais são tipicamente perdoadas por experts em usabilidade sem que tenha nenhum envolvimento de usuários, fase a qual pode ser chamada de inspeção, pois corresponde a avaliações heurísticas;
- Avaliações conduzidas por envolvimento de usuários, elas são analisadas pela experiência de usuários os quais se pertencem a essa categoria.

Estes testes de usabilidade devem levar em conta todos os conjuntos de informações que podemos coletar em diversos espaços levando em consideração o contexto usuário-produto, onde essas iterações que entram em análise do comportamento do usuário e das pessoas envolvidas, as necessidades dos mesmos e por fim, mesmo que muito importante, a frequência de erro dos usuários perfumando as tarefas solicitadas enquanto interage com o produto.

Contudo, quanto falamos de testes de usabilidade, de acordo com Wilson (apud Tosi, 2020), 1995, estes podem ser avaliados como métodos diretos e indiretos, os diretos são baseados em técnicas de observação e avaliação comportamental dos usuários de maneira direta ou indireta, sendo a avaliação direta baseada no método da técnica e de como é o comportamento do usuário enquanto utiliza o produto, como é a iteração do mesmo, sendo definido através de habilidades de suplementação de objetivos, em informações que consistem em coletar informações para potenciais usuários, por outro lado a observação indireta nos permite coletar informações de outras formas, mais relacionadas a interpretação do usuário do que ele está fazendo, esses métodos também podem ser definidos em métodos subjetivos e se referem a criação de relatórios em atitudes de usuários e nos comportamentos dos mesmos, a subjetividade nesse caso é a chave para que eles estejam referenciando o fato que a informação produzida é filtrada através e um julgamento em um espaço organizado. Sendo o “que?” Causado por uma marca de erro e o “quando?” Pelo momento em que a dificuldade é encontrada.

Todos esses momentos já citados entram no universo do design, o qual no momento atual deve ser diretamente relacionado à inovação centrada no usuário, mesmo que o design é associado em diversas vezes a qualidade do produto indo além da sua aplicação, mas as necessidades aspirações e habilidades de um usuário não se resumem nas atividades que esse design exige, indo além do produto, dos serviços e do sistema. Dessa forma podemos compreender as motivações que fazem o design ter se expandido ao longo dos últimos anos, e ter se transformado para se tornar um solucionador de problemas, passando muitas vezes pela otimização de produção, dos processos do produto, além de pensar em todas as melhorias em produtos que podem existir para que o produto melhore, sendo essa melhora funcional ou estética.

Contudo, ainda existem aqueles que acreditam que o design se baseia única e exclusivamente em produtos, pensando apenas em um ponto de vista estético, pensando no aumento do valor de um produto devido a estética do mesmo estar melhor, mas Antonelli (apud TOSI, 2020) sugere que a abordagem seja limitada. Isto é, fazer com que o design conhecido por ser especulativo se torne ainda mais importante, fazendo com que as pessoas pensem quais seriam as imagens possíveis e plausíveis para que o produto melhore, ensinando aqueles que não entendem essas motivações a interpretar elas, tornando a compreensão deles mais apurada para esse tipo de situação e traduzindo como isso pode afetar no amanhã do usuário, tudo isso depende de um campo de pesquisa histórico-científico aplicado aos produtos que utilizamos no dia-a-dia, tirando o foco dos formatos, dos materiais e das finalizações dos produtos, e fazendo com que o ser humano seja capaz de conceber um produto melhor, utilizando a criatividade e o design estratégico em seu favor, envolvendo um campo de compreensão do mesmo, todos esses aspectos devem ser pensados quando projetados um produto novo ou fazemos um re-projeto, design não é sobre estética, é sobre unir a função a estética (TOSI, 2020).

E todo esse conceito do design atuar apenas para a questão estética é um conceito bastante antigo, pois antigamente o design vivia uma era afirmativa, hoje temos uma fase crítica em que pensamos nos problemas humanos e desejamos solucionar esses problemas, mas além de encontrarmos a solução para os mesmos, desejamos definir esses problemas, sendo uma das coisas fundamentais para nós designers, nós vivemos entre a revolução, e o dia-a-dia, procurando por todos os defeitos que os produtos podem possuir e procurando tudo que podemos melhorar,

tornar o mundo mais evoluído, clarear o caminho daqueles que vierem depois de nós, o designer deve criar o espaço para a pessoa que eles desejam projetar para, sendo isso uma expressão de esforço coletivo.

Também existem as dúvidas em design as quais podem se basear no “e se” onde vemos o debate e a discussão do que as pessoas desejam, em um período em que os sistemas procuram seus limites, o design crítico cresce e nos renovamos as sugestões de como expandir e renovar o papel do design na atualidade, os dois fundadores dos designers críticos são Dunne e Raby e eles dizem, "O resultado é uma série de cenários que podem ajudar a iluminar os problemas morais, éticos e estéticos, os quais vão além das limitações corporativas e sociais e das abordagens tecnológicas existentes" (DUNNE; RABY apud Tosi, 2020, p. 130. Tradução da autora)

Esse design crítico influenciou muito no Human Centered Design, o qual chega à América em 1970 e permite que as empresas vejam o design com as características de serviços e de produtos que devem ser vistas, de quais produtos a sociedade queria e quais seriam os espaços que eles poderiam preencher. Esse usuário passou a ser visto como algo a ser observado pelo designer, porque entramos em uma era de cooperação do designer com o usuário, como comentado anteriormente, pois o designer passou a ver o usuário como alguém a participar do desenvolvimento, ao menos em uma fase de concepção dos produtos.

Inicialmente essa cooperação era chamada de “participatory design”, posteriormente o “participatory design” se tornou o Co-Design, contudo o termo Co-design é usado para indicar uma cooperação criativa do designer com o usuário final, onde durante todo o processo de criação e concepção de um produto irão trabalhar juntos para chegar no melhor resultado possível, trabalhando como iguais durante todo esse processo, sendo dessa forma uma colaboração criativa (TOSI, 2020).

Devemos entender também o que define a criatividade, pois ela não é definida como algo subjetivo, que as pessoas nascem com, além de não poder ser considerada um elemento que faz parte do desenvolvimento do ser humano, a criatividade é uma habilidade que pode ser trabalhada, devemos lembrar que a inovação é guiada pela criatividade em muitos momentos, em uma parte de espontaneidade das pessoas em motivações intrínsecas onde a melhora pode ser útil tanto para aquele que está pensando como para toda a sociedade que pode se

beneficiar ao utilizar um produto melhor. "Criatividade e pensamento criativo unidos ao Design podem se tornar uma força muito grande no meio da inovação, além de serem áreas correlatas muito próximas" (VON STAMM, 2008, apud TOSI, 2020, p. 165).

Além de que esse método apresentado previamente pode ser vinculado diretamente ao processo do Design Thinking, contexto apresentado pelo Politecnico di Milão IDEActivity Center, onde a criatividade é considerada uma habilidade de pensamento lateral, onde colocar o usuário final em contato com o projetista torna o método mais simples de ser realizado auxiliando também na parte de exploração do design em cenários mais complexos, levando a cultura do design e a evolução na abordagem para sustentar ou alterar os métodos (TOSI, 2020).

Todos esses aspectos começaram serem pensados mais após a democratização das tecnologias com o famoso "Do it Yourself" ou faça você mesmo, em português, pois isso deu o direito de outras pessoas a criarem produtos, baseando-se nas colaborações e compartilhando conhecimentos, onde se pode criar oportunidades para inovações sociais e tecnológicas, é estimado que 80% dos instrumentos de inovação provém de amadores (VON HIPPEL, 2005, apud TOSI, 2020, p. 175).

3 COMPREENSÃO DO USUÁRIO, DO PROBLEMA E DOS MATERIAIS

Abaixo estão expostos os referenciais teóricos necessários à compreensão e análises necessárias para o desenvolvimento do projeto proposto. Sendo esses referenciais pensados para atender as necessidades do público alvo a que esse produto se destina, a pesquisa de materiais e as formas de fabricação possíveis para o mesmo e os aspectos ergonômicos que este deve apresentar. Iniciaremos com o público alvo e a fase em que o mesmo se encontra durante a utilização deste produto.

3.1 DO PROCESSO DE DESFRALDE

O processo de ensinar a criança a usar o vaso sanitário pode começar quando a criança tem entre 18 e 30 meses de vida, logo, entre um ano e meio de vida e dois anos e meio, esse processo se inicia quando os pais percebem que a criança segue uma lista de requisitos específicos, sendo eles:

- A criança consegue ficar mais de duas horas seca ao longo do dia e não faz xixi durante sonecas;
- A criança consegue seguir tarefas multifuncionais como ir ao banheiro e tirar suas roupas para fazer suas necessidades;
- A criança consegue distinguir quando a sua fralda está molhada ou seca e demonstram extremo desconforto;
- A criança possui interesse em roupas íntimas de “gente grande” e ela demonstra através de expressões faciais e/ou corporais que chegou o momento de entrar nesse processo. (MAYO CLINIC, 2021).

O processo de ensinar uma criança a usar o vaso sanitário é o primeiro momento do processo de desfralde, quando os pais/cuidadores da criança introduzem o vocabulário que será utilizado pela criança ao usar o banheiro, eles devem evitar usar palavras negativas. Após essa introdução, a criança deve ser introduzida ao seu vaso sanitário, sendo ele normalmente um penico, colocando esse penico ou no banheiro ou em um ambiente que a criança permaneça muito tempo do seu dia. Inicialmente deve-se ensinar a criança a sentar no penico, podendo ser vestida mesmo e de se certificar que os pés do da criança estejam apoiados no chão ou em um banquinho e sempre usar termos simples e positivos para falar sobre o banheiro. É possível despejar o conteúdo de uma fralda suja no

penico e no vaso sanitário para mostrar seu propósito e os pais devem fazer seu filho dar descarga no vaso sanitário, para que ele entenda como é o funcionamento do mesmo (PORT; GARBY, 2023).

Agora é o momento de começar os intervalos de ir ao banheiro, sente o seu filho no penico ou no vaso sanitário sem fraldas por alguns minutos a cada duas horas, também deve ocorrer esse processo na primeira hora da manhã e após sonecas. Para meninos deve-se ensiná-los a controlar a micção sentado primeiro, para depois passar para a posição em pé. Nesse momento de ensinamento fique com a criança e leia um livro juntos ou brinque com um brinquedo enquanto ele está sentado, sempre permita que a criança se levante se quiser, e mesmo que ela simplesmente permaneça sentada lá, elogia-lá por tentar – e lembre-o de que ela pode tentar novamente mais tarde.

Tente sempre levar o penico com você quando estiver fora de casa com ela. Quando forem notados sinais de que a criança pode precisar usar o banheiro, sinais como se contorcer, agachar ou segurar a área genital, responda rapidamente. Ajude a criança a se familiarizar com esses sinais, pare o que estiver fazendo e vá ao banheiro. Elogiá-la por lhe dizer quando ela tem que ir. Mantenha a criança em roupas largas e fáceis de remover. Nesse momento deve ser ensinado a higiene apropriada para estas situações. Depois de algumas semanas de pausas bem-sucedidas no penico e tendo permanecido seco durante o dia, chegou o momento da criança estar pronta para trocar fraldas por calças de treinamento ou roupas íntimas. É apropriado celebrar a transição. Deixar a criança voltar às fraldas se ela não conseguir permanecer seca. Considerar usar um adesivo ou gráfico de estrelas para reforço positivo. (PORT; GARBY, 2023)

3.2 DAS DOENÇAS QUE CAUSAM PERDA DE URINA

Após o processo de desfralde existem alguns tipos de regressão das fraldas, sendo esses processos chamados de enurese. Enurese é todo o tipo de falta de controle de micção, sendo um transtorno possível em adultos, sendo chamado de Enurese noturna quando ocorre a noite e Incontinência urinária quando ocorre durante o dia. Contudo se a Enurese é combinada com outros sintomas em adultos ela pode ser um sinal de algum problema neurológico, psicológico ou até mesmo algumas doenças físicas, como alguns tipos de problemas no sistema urinário que impedem o adulto de conseguir manter o controle da micção.

É chamado de enurese noturna o distúrbio que acomete pessoas com mais de cinco anos de idade, sendo esse termo muito utilizado para o processo que pode ocorrer com crianças que retomam o hábito de urinar na cama, acometendo mais meninos do que meninas. Esse distúrbio pode se tornar uma doença com a recorrência dos acontecimentos. Por exemplo, se um menino começar a apresentar esse distúrbio com cinco anos mas mesmo com o tratamento ele não responder, provavelmente tem acontecimentos externos à vida dessa criança que estão tornando esse distúrbio mais forte, pois uma criança de cinco anos pode apenas não possuir a capacidade neurofisiológica de segurar a urina por um período de tempo tão longo como é o período de sono de uma criança, que nessa idade dura por volta de nove horas por noite, além de que se a criança está passando por uma situação que pode ser considerada estressante ou até mesmo traumatizante para a mesma. Essa situação coloca ela dentro desse distúrbio. (VARELLA, 2021)

Essa enurese é dividida em dois tipos, sendo eles:

- Enurese noturna primária: que se qualifica quando uma criança com mais de cinco anos nunca passou por um período superior a seis meses sem urinar durante a noite, podendo isso apenas ser parte de uma falha no desenvolvimento neurológico da criança, a qual ainda não é capaz de segurar a urina por todo esse período de tempo, pois ainda não passou pelo período de maturação necessário.
- Enurese noturna secundária é aquela relacionada a problemas psicológicos ou de saúde que a criança pode vir a possuir com mais de cinco anos de idade, sendo esses problemas alguma situação traumatizante ou altamente estressante para a criança em uma esfera psicológica, como a perda de algum familiar próximo, ou em uma esfera de saúde física, pode ser diabetes, problemas relacionados ao sistema urinário, ou problemas no sistema intestinal, ou até mesmo apneia obstrutiva do sono, contudo algumas dessas causas pode não ser específica mas se apresentar em exames específicos de imagem ou de sangue.

A enurese noturna secundária é aquela que pode vir a ocorrer com adultos também. Vale lembrar que esse distúrbio pode possuir relação com o histórico familiar do paciente, sendo assim, se os pais da criança tiveram esse mesmo distúrbio, a chance da criança ter aumenta em 80%, já se apenas um dos pais teve a chance aumenta em 40%.

Em relação ao tratamento, ele pode ser feito de diversas maneiras, desde a criança desenvolver sozinha o controle de micção, ou tratar com alterações nos hábitos da criança, como reduzir o consumo de líquidos próximo ao horário de ir dormir, reduzir o consumo de alguns alimentos específicos como refrigerantes de cola e até mesmo, em casos mais extremos o uso de alarmes para lembrar a criança de ir ao banheiro no meio da noite.

Além da enurese, existe também a questão da incontinência urinária, a qual é a perda involuntária da urina pela uretra. Distúrbio mais frequente no sexo feminino, pode manifestar-se tanto na quinta ou sexta década de vida quanto em mulheres mais jovens. Atribui-se essa prevalência ao fato de a mulher apresentar, além da uretra, duas falhas naturais no assoalho pélvico: o hiato vaginal e o hiato retal. Isso faz com que as estruturas musculares que dão sustentação aos órgãos pélvicos e produzem a contração da uretra para evitar a perda urinária e o músculo que forma um pequeno anel em volta uretra sejam mais frágeis nas mulheres. As principais causas da incontinência urinária são, o comprometimento na musculatura pélvica, gravidez ou parto, tumores de maneira geral, doenças que comprometem a bexiga, obesidade, quadros pulmonares obstrutivos, tosse crônica, alguns tipos de procedimento cirúrgicos. (VARELA, 2021)

A incontinência urinária pode ser dividida em três tipos, sendo eles:

- Incontinência urinária de esforço: Sendo o sintoma inicial, a perda de urina quando a pessoa tosse, ri, faz exercício ou se movimenta;
- Incontinência urinária de urgência: Colocada como mais grave do que a de esforço, se caracteriza pela vontade súbita de urinar que ocorre em meio às atividades diárias e a pessoa perde urina antes de chegar ao banheiro;
- Incontinência mista: O tipo que associa os dois tipos de incontinência acima citados e o sintoma mais importante é a impossibilidade de controlar a perda de urina pela uretra.

3.3 DOS PROCESSOS HIDROFÍLICOS

Hidrofobia é um termo provindo do grego hydrophobia, phobia é pavor, hydro é água. A hidrofobia na atualidade é utilizada para determinar a aversão à líquidos de maneira geral, sendo essa aversão doentia. Mesmo que esse nome também seja utilizado na medicina veterinária para falar de uma efemeridade, iremos falar aqui desse processo de aversão à líquidos.

Já a Hidrofilia também provém do grego, hydros e fillia, mas nesse caso significa a afeição a líquidos, a capacidade de absorção dos mesmos, principalmente da água em si. Esse projeto fala de um produto com capacidade hidrofílica, sendo hidrofóbico em alguns aspectos, como é o caso do poliuretano laminado, ou PUL, o qual possui um lado hidrofóbico e o outro lado hidrofílico, sendo capaz de absorver líquidos de um lado mas do outro ele possui aversão, tal qual um plástico. No caso, esse processo ocorre no PUL em específico pois ele possui diversas fibras, sendo uma parte delas de origem de polímeros, o mesmo pode ocorrer em outros casos se combinarmos essas fibras com fibras mais macias. (ARAÚJO, 2013)

3.4 SOBRE AS FIBRAS E SUSTENTABILIDADE

A fibra é a menor parte do tecido, seria o átomo dele, a menor partícula de matéria dentro daquele grupo com aquelas características. Historicamente, o surgimento dos tecidos da atualidade começou com pessoas trançando cabelos de defuntos, algo considerado de arte macabra ou, até mesmo, mutilação na atualidade. Posteriormente temos registro apenas quando elas passaram a ser feitas a partir de fibras naturais, entrando no meio da tecelagem em si, a partir de fibras naturais, se iniciando com a Lã ou com o Linho, onde ambas provêm da natureza. (CHATAIGNIER, 2006)

Após o surgimento e uso do Linho e da Lã, os seres humanos passaram a usar a seda e o algodão, fibras também de origem natural. Além dessas fibras, temos o uso do Cânhamo, do Bambu, da Juta, do Sisal, da Pita, do Rami e da Ráfia, sendo todas essas de origem natural. (NASCIMENTO; SILVA; DIAS; GOMES; FUJIYAMA, 2019) Mas as fibras possuem diversas características específicas, podendo serem caracterizadas como:

- Naturais:
 - a. Vegetais: Algodão, linho;
 - b. Animais: lã, seda;
 - c. Minerais: amianto;
- Químicas:
 - a. Artificiais: viscose;
 - b. Sintéticas: poliéster;

Além dessa classificação, cada fibra possui propriedades específicas, por fora dessas que podem ser trabalhadas de acordo com a usabilidade e capacidade

técnica de cada uma, sendo essas partes inserindo as fibras em outros grupos de classificação, sendo eles:

- Fibras contínuas: são fibras que possuem comprimentos extremos, podendo atingir até quilômetros, sendo esse comprimento limitado devido a razões de ordem técnica;
- Fibras descontínuas: as fibras descontínuas são aquelas que possuem um comprimento limitado a alguns centímetros;
- Fibras sintéticas: São as fibras obtidas principalmente a partir do carvão e do petróleo, podendo essas fibras serem monofilamentos (um filamento único contínuo), multifilamento (pelo menos dois monofilamentos contínuos unidos paralelamente por torção) ou fibras cortadas, corte de tamanho determinado de um grande filamento anterior. Os principais exemplos dessas fibras são: Elastano (PUE), Poliamida (PA) e Poliéster (PES).
- Fibras acrílicas: São um tipo específico de fibra sintética feita a base do polímero, poliácridonitrina, tendo um peso molecular médio de ~100,000, aproximadamente 1.900 unidades de monômero. A primeira fibra acrílica criada foi a “Orlon” criada em 1941 pela DuPont Corporation.
- Fibras químicas: as fibras químicas são aquelas de origem de polímeros, podendo ser de polímeros de origem natural ou sintética. Um bom exemplo é o polipropileno.

Atualmente, as fibras consideradas mais requintadas são aquelas de origem natural, devido a escassez desses materiais, porque eles estão sendo utilizados sem parar ao longo de muitos anos, além de que produtos de origem natural possuem uma durabilidade maior na grande parte dos casos e de possuem um conforto maior e serem hipoalergênicos. (BARDIN, 2014)

Dentre todas as fibras usadas na história, a mais usada é o algodão, por ser considerado um material com muitas utilidades, ele também é hipoalergênico, altamente respirável e responde muito bem a diversos processos industriais. (CHATAIGNIER, 2006)

Sabendo de todas as fibras apresentadas anteriormente, podemos lembrar que, toda fibra artificial é criada tentando remeter a uma fibra natural já existente e muito usada, sendo um grande exemplo disso a viscose, a qual imita o algodão. Contudo, devido aos processos fabris usados em cada uma das fibras naturais ou não, elas perdem características naturais das mesmas, como o algodão e sua

hidrofilia. Similar ao algodão existe a fibra têxtil à base de soja, estudada por Emio José dos Santos e Maria Adelina Pereira, essa fibra de soja é a principal fibra verde da atualidade, uma fibra verde seria aquela que vem totalmente de recursos renováveis, além do Brasil ser recordista em produção de soja, assim é possível utilizar os grãos que foram descartados para consumo humano e utilizá-los com outra função. A fabricação da fibra a partir do grão de soja é feita por processos altamente industriais, porém a fibra da soja é mais macia que a do algodão, ela tem um leve brilho além de uma maciez extrema. (SANTOS, 2014)

Todo o processo do desenvolvimento da fibra de soja só foi possível após o século XIX, quando foi descoberto como dissolver a celulose, e assim foi feito o desenvolvimento das fibras artificiais. Recentemente foi descoberto que se não forem utilizados os recursos da forma correta as futuras gerações terão problemas, desde então o ser humano optou por desenvolver métodos mais sustentáveis de se viver. No final do século XX surgiu um conceito chamado “Desenvolvimento sustentável”, esse conceito se baseia em um raciocínio profundo para se utilizar de bens do planeta.

Se baseando também nas bases teóricas e científicas existe o desenvolvimento sustentável nos âmbitos sociais, ecológicos, econômicos, espaciais, políticos e culturais, no momento empresários estão preocupados com a sustentabilidade então eles passaram a utilizar a fibra de soja citada anteriormente. Sabemos que a fibra da proteína de soja é uma fibra proteica a única de origem botânica, que possui fibras maciças, algo não tão bom em questões de absorção, pois sabemos que a fibra oca é melhor em questões de absorção de umidade que as fibras maciças. Contudo ela possui uma capacidade muito grande de maciez, algo muito importante para esse produto, tendo uma sensação próxima a da caxemira. (SANTOS, 2014)

3.5 PROCESSOS TÊXTEIS

A palavra tecido vem do latim “texere” que significa o hábito de tecer ou entrelaçar fios, hábito que vem com o homem desde os tempos mais distantes. O tecido é o material que provém do processo de tecelagem, sendo esse processo industrial ou artesanal. Sendo a maior parte da produção têxtil do mundo indo para o mundo da moda, utilizando-a na confecção de roupas e aviamentos, porém não podemos esquecer que os têxteis vão muito além disso, estando presentes em

diversos produtos que utilizamos no nosso dia-a-dia, como em guarda chuvas, bolsas, esparadrapos, ataduras e até mesmo fios cirúrgicos (CHATAIGNIER, 2006).

Precisamos compreender que o tecido deixou de ser apenas um material utilizado nas nossas roupas, mas ele passou a ser um material com diferentes propriedades ao longo dos anos, podendo tornar o tecido a prova de fogo, hidrofílico, ou até mesmo ele sendo capaz de distinguir líquidos e de identificar o que ele iria absorver ou repelir a partir da densidade do líquido. Logo podemos compreender que existe a possibilidade de que um têxtil torne um momento de confusão durante o desenvolvimento humano mais agradável, como o processo de desfralde.

Atualmente, devido a quantidade de pesquisas nas áreas têxteis, diversos processos de melhorias têxteis foram testados, como os processos biomiméticos. Esses processos são definidos como cópias, adaptações ou derivações da biologia, logo, possuem como objetivo imitar as estruturas da natureza, promovendo a sustentabilidade com a utilização e reutilização de materiais têxteis. Dentre esses tipos de processos o que mais se enquadraria na pesquisa é o da flor de lótus, o qual consiste em um processo de estrutura autolimpante, similar a flor de lótus, a flor de lótus possui folhas hidrófobas, repelindo todas as gotas de água que caem nela, forçando um alto ângulo de contato forçando-a a rolar para fora, recolhendo a sujeira ao longo do caminho. (PEREIRA, 2009) Além desse tipo de processo existem os processos de microencapsulação, o qual consiste em uma técnica de isolamento de ativos através de uma membrana bio polimérica de formato esférico. Essas microcápsulas permitem uma liberação uniforme, devido a sua grande área de aplicação, além da adequação de seus princípios ativos, os quais são liberados a partir de uma ruptura da membrana através de uma difusão lenta e progressiva por fricção ou biodegradação. (SÁNCHEZ, 2006)

Essas microcápsulas podem ser aplicadas em diversos processos têxteis, desde no processo de extrusão de fibras até nos processos aplicados de foulardagem, pulverização ou esgotamento, os ativos podem ter diversas funcionalidades, mas devemos ter cuidado com casos específicos onde as microcápsulas podem ser eliminadas durante lavagens.

Além desses dois processos também temos a Nano Funcionalização, é o processo mais inovador de todos, permitindo a criação de materiais multifuncionais. Esses materiais são criados a partir de nanocompósitos poliméricos com partículas orgânicas e inorgânicas, de diferentes tamanhos e comportamentos químicos, além

dos diferentes nano acabamentos, como o anti-microbiano, proteção UV, retardamento de chamas, entre outros, possibilitando um número adicional de funcionalidades presentes, valorizando a construção de estruturas complexas de fibras, fios, tecidos, malhas, não tecidos ou compósitos (VENTURA, 2016).

Essa nano funcionalização possui como parte de extrema importância o acabamento, devido a necessidade da fixação do acabamento de substratos têxteis, dado a dificuldade que é o nanomaterial se fixar diretamente, tendo que recorrer as ligações com tecnologias plasmáticas ou uso de nanocompósitos. Além desses temos os acabamentos convencionais os quais obrigam a preparação das superfícies para o recebimento de radiação, dando a chance de alteração química de agentes nano, possibilitando uma melhor fixação da tecnologia. (MONTEIRO; SILVA, 2009)

3.6 TÊXTEIS INTELIGENTES

Em 1938, a equipe do químico Wallace Hume Carothers, da empresa DuPont, criou a primeira fibra sintética comercializada em grande escala, o Nylon. O nylon foi criado com a intenção de ser usado em paraquedas e artigos militares, sendo uma fibra praticamente indestrutível.

O nylon começou substituindo os pelos de porco nas escovas de dente, posteriormente após fazer muito sucesso, esse mesmo sucesso ocorreu quando essa fibra foi usada na fabricação de boné. Ainda antes da criação a DuPont produziu a borracha sintética neoprene em 1933.

Estamos incluindo no orçamento da DuPont de 1927 um item de 20 mil dólares para cobrir o que pode ser chamado, a falta de melhor denominação, ciência pura ou trabalho de pesquisa básica, tipo de trabalho a que nos referimos como tendo por objetivo estabelecer ou descobrir novos fatos científicos (ALTMAN, 2011).

Carothers era um grande pesquisador da área de polimerização de materiais, ele pôs em marcha a revolução de modernos materiais, os quais continuam até hoje desenvolvendo produtos que simulam produtos naturais, os quais podem ser atribuídos a outras capacidades específicas, como a resistência ao fogo e a leveza. A DuPont decidiu tornar o Nylon uma fibra comercial, então eles pretendiam especificamente usá-lo para competir com a seda natural no mercado de meias para mulheres, objetivo o qual foi atingido com sucesso ao longo dos anos. Contudo, o nylon era um material extremamente resistente, fazendo com que as meias feitas

dele nunca estragassem, logo, a DuPont encontrou uma solução para a indústria de meias, fazer o nylon mais delicado, tornando o desgaste dele maior e resultando em um material mais barato, sendo uma meia-calça menos resistente, mais barata e aumentando o percentual de vendas das mesmas.

Posteriormente o nylon começou a ser utilizado na mesma função da seda, logo substituído-a. O produto mais famoso já criado tendo o nylon como fibra principal é a “meia-calça”, na época ela não cobria todas as pernas, apenas dois terços dela e as meias eram presas por ligas em uma cinta. Com a substituição do material, a fabricação passou a ser feita por máquinas muito mais avançadas, e as mulheres podiam comprar meias com costura na parte de trás ou sem costura. As meias-calças como conhecemos hoje em dia, uma peça única, só começaram a ser desenvolvidas em 1960 e a adaptação a essas novas meias levou muito tempo. As meias de nylon ficaram disponíveis ao consumidor em 1940, mas não se tornaram parte da vida imediata dos consumidores. Após muitos esforços e diversos eventos foram grandes contribuintes para a aceitação do novo produto. A maior virada de chave foi a Feira Mundial de Nova York em 1939 e a Segunda Guerra Mundial.

Quando os Estados Unidos da América entraram na Guerra, as meias de seda e depois as de nylon eram requisitadas pelo governo federal para suprir necessidades de defesa. Do dia para a noite, meias feitas de qualquer material se tornaram difíceis de encontrar. O nylon tornou-se importante para a guerra e o esforço na mesma, devido a utilização da fibra em paraquedas e em pneus. Enquanto isso, nos Estados Unidos da América, era noticiado o nylon como um milagre da tecnologia que o mundo e os norte-americanos poderiam usufruir assim que a Guerra terminasse.

Após a criação do Nylon, tivemos outros diversos têxteis inteligentes, como o Nomex, também criado pela DuPont em 1960, mas ele só começou a ser comercializado em 1967. O Nomex é popular por ser um dos componentes das roupas dos pilotos nas principais categorias de automobilismo mundial, como a Fórmula 1. Porém, o que qualifica um têxtil inteligente, um têxtil inteligente é por essência seria um tecido com funções especiais, dadas a ele pelas fibras utilizadas em sua criação ou por processos industriais aplicados no tecido. Levando isso em consideração, ele pode ser dividido em três categorias:

Tabela 2 – Tipos de têxteis inteligentes

Tipos de têxteis inteligentes	Características
Passivos	Captam as condições do ambiente e os estímulos externos, mas não reagem. Funcionam como sensores
Ativos	Captam as condições do ambiente e os estímulos externos e reagem aos estímulos. Funcionam como sensores e atuadores
Muito ativos/ Muito inteligentes	Captam, reagem e adaptam o seu comportamento de acordo com o estímulo captado no ambiente, adaptando automaticamente as suas funcionalidades para aquelas alterações do ambiente e modificando suas propriedades em relação ao estímulo externo

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Os têxteis inteligentes possuem funções especiais e qualidades intrínsecas, muitas vezes através das fibras que são utilizadas na fabricação dos mesmos. Algumas das funcionalidades que as fibras podem dar ao têxtil são as antimicrobianas, a capacidade de proteção a radiações UV, propriedades antichamas, fibras perfumadas, entre outras. (FERREIRA; FERREIRA; OLIVEIRA, 2014)

Além das fibras convencionais, ao longo dos anos foram sendo desenvolvidas fibras mais sofisticadas, sendo elas as microfibras, com menos de 1 dtex e as super-microfibras, com menos de 0,3 dtex, ambas apresentam atrativos estéticos, além de terem um conforto elevado e propriedades únicas no que diz respeito ao transporte de umidade. Outro grande passo para o desenvolvimento de fibras é a capacidade de diversificação funcional de fibras sintéticas, onde ocorreu as fibras multicomponentes, tendo fibras ocas, com nano ativação de fibras não naturais, nomeadamente com a inclusão dos PCM, sistema que provoca uma mudança de fase, e os SMA, materiais com memória de form. Além dessas capacidades abertas, também temos a adição de nanopartículas por base metálica ou de cerâmica.

4 DEFINIÇÕES METODOLÓGICAS E PROJETUAIS

A pesquisa apresentada anteriormente apresenta e explica os principais tópicos relacionados ao produto desenvolvido durante esse projeto, contudo, durante essa pesquisa foi feita uma análise projetual do produto, pensando nos aspectos projetuais que ele deveria apresentar. Logo baseando-se nesses aspectos pesquisados, e nos textos apresentados anteriormente pode-se compreender que o produto desenvolvido durante essa pesquisa deve responder a algumas questões como:

Tabela 3 – Sobre o produto desenvolvido

Para quem esse produto foi desenvolvido?	Para qual fim esse produto foi desenvolvido?	Qual o contexto de uso do produto?
Esse produto foi desenvolvido para crianças em processo de desfralde.	Com a finalidade de tornar esse processo mais simples tanto para a criança como para os seus responsáveis.	O produto possui como contexto de uso uma fase específica do desenvolvimento infantil, sendo essa o processo de desfralde.

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Posterior a essas questões foi utilizada a ferramenta chamada 5W2H, uma ferramenta administrativa criada no Japão por empresas do ramo automobilístico, ela possui o intuito de facilitar o planejamento estratégico, focando na gestão de tempo e na qualidade. Essa ferramenta pode ser utilizada em diversos momentos, dentro de momentos de trabalho e projeto, como fora destes, fora que a mesma tem como vantagens a facilidade de compreensão dos fatos e um melhor aproveitamento do projeto. Deve-se lembrar que a mesma funciona como um check-list de perguntas, sistematizando as ideias da melhor forma possível, onde o nome, 5W2H, faz referência às palavras-chave de cada uma das perguntas, as quais são originalmente em inglês. Sendo elas:

Tabela 4 – 5W2H

Pergunta	O que é respondido	Resposta
O quê? (What?)	Qual o objetivo do produto?	O produto possui como objetivo principal auxiliar no processo de desfralde de crianças.
Por quê? (Why?)	Para qual finalidade?	Para que o processo se torne mais simples para os responsáveis e mais lúdico para as crianças.
Quem? (Who?)	Quem é o responsável?	A responsável deste projeto é a autora do mesmo.
Onde? (Where?)	Onde o produto será utilizado?	O produto será utilizado na casa da criança e de seus responsáveis durante a noite, período em que a criança está dormindo.
Quando? (When?)	Qual o cronograma de criação?	O cronograma de criação teve sete fases de testes feitas ao longo de um ano e meio, sendo a primeira fase de testes em janeiro de 2022 e a última em junho de 2023.
Como? (How?)	Qual o processo de criação?	O processo de criação deste produto foi baseado no método de task and analysis, onde se analisou todo o sistema
Quanto custaria? (How much?)	Quanto irá custar esse produto?	A versão em tamanho solteiro convencional (1,88mX0,88m) custou no total 400 reais para se fabricar. Lembrando que: essa versão apresentada foi feita com têxteis já existentes e por ter sido fabricada apenas um protótipo, claramente ela custa mais que se fosse fabricada em série.

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Após as duas ferramentas utilizadas acima, também foi respondido algumas perguntas relacionadas a usabilidade do produto, a qual também é citada anteriormente enquanto foi falado sobre os aspectos ergonômicos do produto. Essa usabilidade do processo de um produto é dividida em 4 fases, sendo elas:

Tabela 5 – Usabilidade do produto

Entendimento e especificação do contexto de uso.	O contexto de uso do produto é bastante específico pois cabe apenas em uma fase do desenvolvimento infantil. Porém esse produto pode ser utilizado após essa fase também, pois ele não perderia o seu potencial de uso.
Especificação dos requisitos do usuário.	Os usuários possuem como requisitos: <ul style="list-style-type: none"> • Ser uma criança em processo de desfralde; • O/Os seu/seus responsável/responsáveis desejarem utilizar esse produto.
Produção em soluções de design para conhecer os requisitos.	As soluções de design existentes na atualidade para esse processo são todas feitas a base de polímeros, elas possuem uma capacidade absorvente, mas possuem a necessidade de serem utilizadas com outros lençóis, criando uma quantidade de lixo maior do que o desejado nesse processo, além de existir um desperdício de água devido a necessidade de lavar todos os lençóis e cobertores todas as vezes em que a criança urinar na cama.
Evolução do design contra dos requisitos.	O produto criado evoluiu após uma fase de testes onde foi estabelecido que ele funciona de maneira apropriada mas que ele poderia ter um sistema de fechamento para que a criança se sentisse mais segura e evitasse que ela acordasse durante a noite. Esse sistema de fechamento foi testado e pode-se dizer que ele funciona também. Chegando no momento atual, com o protótipo existente no final desse projeto.

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Após as ferramentas apresentadas anteriormente para o desenvolvimento do produto, também foi retirado do livro Design & Ergonomics, de Francesca Tosi, outras duas ferramentas que foram utilizadas nesse projeto, sendo uma delas de pré-projeto e a segunda vinculada ao projeto em si, e ao desenvolvimento do mesmo.

Tabela 6 – Fase pré-projetual

(continua)

Fase pré-projetual	Descrição da fase
Produto	Os requisitos deste produto são: Ser um lençol com capacidade absorvível, com sistema de fechamento entre os dois lençóis e uma fronha.

	Ser feito através de têxteis existentes.
	(conclusão)
Experiência	Durante esse momento foram feitos os testes dos têxteis existentes e de sua absorção. Após esses testes foi feito um primeiro protótipo e através dele foram analisadas as necessidades extras como a de inserir faixas elásticas de ajuste no lençol para redução de ruído.
Ideia	A ideia final do produto, a qual foi prototipada, foi baseada nas pesquisas feitas anteriormente e nas análises dos protótipos anteriores. É constituída de um jogo de lençol completo tendo nas análises dos protótipos anteriores. É constituída de um jogo de lençol completo tendo um fechamento entre os dois lençóis.

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

Tabela 7 – Fase projetual

	Fase projetual	Descrição da fase
1	Definição dos objetivos projetuais.	O projeto possui como objetivo o desenvolvimento de um lençol absorvível para ser usado em desfralde de crianças
2	Análise das funções necessárias.	A única função necessária para esse têxtil é a de absorver líquidos, como a urina.
3	Alocação das funções necessárias.	Essas funções necessárias são colocadas no tecido do lençol, através de capacidades do próprio têxtil.
4	Especificação das atividades do trabalho.	As atividades deste trabalho são: absorver líquidos enquanto o seu usuário está dormindo, sem piorar a situação do usuário, evitando que o usuário acorde.
5	Atribuição das tarefas do trabalho.	As tarefas atribuídas ao produto são manter o usuário dormindo mesmo que ele molhe a cama.

Fonte: Elaborado pela autora (2023)

4.1 MATERIAIS

Durante as pesquisas se chegou nas questões que relacionam a questão do Design de Superfície e a área do Design Têxtil, as quais possuem diversos aspectos importantes relacionados, como toda a questão tecnológica que pode ser empregada em ambas as áreas, tendo aspectos de textura e de estamparia, além das tecnologias que estão começando a serem perpetuadas no mercado nos últimos anos, permitindo que a superfície quebre a barreira de ser apenas sobre o

acabamento e o embelezamento do produto têxtil, e passe a ser sobre o desenvolvimento do mesmo.

Precisa-se lembrar que o produto têxtil anda mais em voga devido a necessidade das pessoas de serem mais sustentáveis, mesmo tendo um consumo desenfreado, em comparação com as últimas décadas, esse consumo está muito atrelado a indústria da moda atual, a qual, devido a propagação das lojas e e-commerces de fast fashion, os quais tornam a moda muito mutável em um curto espaço de tempo. Tendo em vista os artigos de vestuário não terem a necessidade de durar muito, a indústria têxtil utilizada pelo movimento é muito poluente, enquanto as roupas de slow fashion ou que fazem parte de outros espaços da vida da pessoa possuem uma questão ambiental para ocorrer a compra delas, caso contrário, as pessoas acabam optando por produtos mais baratos. (BATISTA, 2018)

Toda essa pesquisa vinculada à tendência atual é necessária para entendermos a necessidade da população em ser sustentável em uma área de sua vida mas nas outras não, e isso ocorre muito dentro da área da criação dos filhos. Uma pessoa pode consumir fast fashion desenfreadamente para si mesmo, mas o seu filho precisa utilizar fraldas reutilizáveis para ajudar a manter o meio ambiente salvo.

4.1.1 Dos testes dos produtos existentes

De todos os produtos já existentes no mercado, foi comprado dois, os quais são os mais comuns, para o teste. O tapete higiênico para animais de estimação e o lençol absorvível descartável para desfralde possuem características semelhantes, que performam da mesma maneira se colocados na mesma função, então eles foram considerados como iguais durante os testes. Os testes de todos os produtos apresentados abaixo foram realizados com 5ml de água com corante cor de rosa, medidos em uma seringa, e colocados no produto, verificando suas características logo após a aplicação e após 12 horas da aplicação.

a. Tapete Higiênico

O tapete higiênico é composto por uma camada de polímero, depois algumas camadas de algodão e por fim uma espécie de filme plástico que protege as camadas de baixo. Durante os testes, ele não transferiu nada para o chão em nenhum momento, graças a sua camada plástica no final que impede que isso

ocorra, e suas muitas camadas de algodão fazem com que líquidos sejam bem absorvidos pelo tapete higiênico.

Tabela 8 – Teste de absorção - Tapete Higiênico

Logo após a aplicação	12 horas após a aplicação	Material cortado
		

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

b. Fralda descartável

O mesmo que ocorre com o tapete higiênico ocorre com a fralda descartável, como ambos possuem composições semelhantes eles performam nos testes de maneira semelhante, tendo apenas uma variação de formato, deixando as manchas causadas pelo corante em formatos diferentes.

Ambos os produtos testados performaram de maneira coerente, cumprindo o seu papel sem deixar nada a desejar. Contudo devido aos materiais que compõem esses produtos eles são extremamente prejudiciais ao meio ambiente, acredita-se que o desenvolvimento de um produto lavável seja mais apropriado para esses casos.

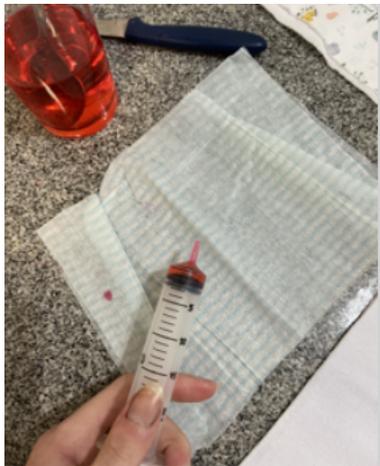
Tabela 9 – Teste de Absorção - Fralda Descartável

Logo após a aplicação	12 horas após a aplicação	Material cortado
		

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

c. Produto pré-fraldas descartáveis

Tabela 10 – Teste de Absorção - Produto pré-fraldas descartáveis

Embalagem do produto	Produto sem aplicação de líquidos	12 horas após a aplicação
		

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

d. Lençol impermeável/Protetor de colchão

O lençol impermeável, conhecido popularmente como protetor de colchão, é um lençol de elástico feito de um material polímero totalmente impermeável. Podemos ver na foto com líquido aplicado que o líquido não passa de forma alguma para o outro lado do material, e nem é absorvido pela capa protetora. Isso ocorre pois o objetivo do produto é apenas proteger o colchão de qualquer líquido,

reduzindo a chance do aparecimento de ácaros e fungos. Contudo ele não pode ser usado para dormir em cima por ser extremamente desconfortável e fazer mal para a pele.

Tabela 11 – Teste de Absorção - Capa protetora de colchão

Embalagem do produto	Embalagem do produto	Produto com líquido aplicado
		

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

e. Fraldas reutilizáveis

Fraldas reutilizáveis possuem uma forma semelhante à descartável, porém o material utilizado para a sua produção é completamente diferente, normalmente utilizam PUL ou algodão melton, além dos tecidos que revestem a fralda para torná-la mais confortável.

f. Lençol descartável para desfralde

O lençol descartável para desfralde é produzido da mesma forma que o tapete higiênico, alterando apenas o tamanho dele, que usualmente é o tamanho extra grande do tapete higiênico para cachorros.

4.2 OS TECIDOS

Ao longo das pesquisas se chegou em nove produtos têxteis capazes de passar por testes e que possuem capacidade de absorver resíduos, além de ser trabalhado um comparativo entre as versões feitas nestes materiais que estão sendo testados e aqueles que já existem e são descartáveis. Os materiais pesquisados

entram dentro dos diferentes tipos de têxteis inteligentes, os que foram testados se enquadram naqueles que possuem capacidade de absorção ou de impedir os resíduos de se alastrarem para outras roupas ou para outros materiais, sendo esses tecidos:

O **Poliéster** com lâmina de poliuretano (PUL), um tecido com capacidade respirável feito com uma base de malha de poliéster, tipo helanca, que recebe para impermeabilização, por método termocolante uma lâmina de plástico do tipo poliuretano. Esse tipo de impermeabilização é chamada de filtro de barreira, logo, ele chega a absorver parte dos resíduos, mas sua principal função é a de impedir os resíduos a chegarem em outros materiais ou outros locais. Sendo muito recomendado para ficar em contato direto com o colchão por impedir a proliferação de ácaros e outros microorganismos na espuma do colchão.

O segundo tecido pesquisado para ser testado é o algodão **Melton**, o qual possui característica atoalhada e possui 80% de sua composição em algodão e 20% de poliéster. Esse material por possuir um potencial muito grande de absorção é muito utilizado nas fraldas reutilizáveis de bebês, além de possuir uma capacidade de não transmitir um cheiro muito forte por ter maioria de suas fibras naturais, contudo é considerado um material relativamente caro para a tecnologia que oferece.

O terceiro tecido pesquisado é o **Moletom**, esse possui diferentes gramaturas, as quais alteram a sua capacidade de absorção, o melhor utilizado para essa função é o chamado popularmente de "Moletom Premium" ele possui em sua composição 50% algodão e 50% poliéster atoalhado com mais de 300g/m². Esses possuem a desvantagem de serem muito quentes para serem utilizados em um clima tropical como o do Brasil.

O quarto tecido pesquisado enquadra em uma categoria deles, que são os **atoalhados**, esses possuem uma capacidade de absorção conhecida por todos além de serem os mais práticos em questão de lavagem, por demoram pouco tempo para secar, sendo muito bons para climas frios ou para aqueles que moram em apartamento. Porém, eles possuem um problema em relação a sua costura, que pode se desfazer com muito mais facilidade que a dos outros materiais pesquisados, além de precisarem de mais camadas para serem absorventes como os apresentados anteriormente.

O quinto tecido apresentado é o **dry-fit**, conhecido por ser utilizado em roupas esportivas, é muito leve e possui uma capacidade de expelir a umidade, além de manter a pessoa que está o usando mais seca. Extremamente fácil de lavar e secar, por ser muito fino, cerca de 20% menos denso que o algodão, e ele é produzido a partir de uma união entre poliéster, poliamida e elastano, é considerado uma microfibrila e possui uma densidade de 1 denier, equivalente a a 0,11 mg/m.

O sexto, e último tecido apresentado é o **algodão orgânico**, o material mais recomendado para todos os que possuem pele mais sensível, por ser produzido totalmente a partir de fibras naturais e orgânicas, além de ser um tecido totalmente respirável e fresco, perfeito para questões de contato direto com regiões íntimas e com resíduos, devido a proliferações de doenças. Contudo, possui uma capacidade de absorção reduzida, e não possui toque seco, tornando, assim, necessária a troca de lençóis mais frequente que a maioria.

4.2.1 Pesquisa do comportamento dos tecidos: Testagem

a. Fase 1 dos testes

Após toda essa pesquisa, foi decidido que se testaria todos os tecidos apresentados, sendo eles combinados entre si, ou não, tornando a chance de encontrarmos a melhor alternativa de produto o mais simples possível. Também é necessário ressaltar a preocupação necessária com a saúde do usuário do produto, além da saúde do meio ambiente, porque como o usuário são crianças muito jovens isso aumenta a chance do desenvolvimento de alergias e dermatites, as quais sempre devem ser evitadas.

Durante todos os testes foi possível chegar em diversas conclusões. Os testes foram realizados com todos os tecidos cortados em quadrados de 30 centímetros cada lado, e a sua foi testada a partir da colocação de 5ml de água com corante alimentício cor de rosa, logo após a inserção dessa água e 12 horas depois, o tecido e suas características de absorvibilidade foram testadas, com uma folha de papel na parte de baixo para verificar o quanto de água sairia pela parte de trás do tecido.

O primeiro material testado foi o Poliuretano Laminado, também conhecido como PUL, ao longo das pesquisas foi o mais indicado para esse tipo de projeto, por ele ser o tecido que reveste colchões utilizados em hospitais, definitivamente foi o

tecido que melhor performou dentre todos os testados, não permitindo que nada da água cor-de-rosa passasse para o outro lado. Porém a textura dele no lado que ficaria encostando na pele não é considerada muito agradável, acredita-se que inserir uma camada de outro tipo de têxtil seria o ideal. O algodão melton também é um têxtil muito utilizado na fabricação de fraldas reutilizáveis que possuem o absorvente interno, porém nessa situação ele não performou de uma maneira muito satisfatória, tendo transferido parte dos resíduos para a folha de papel que estava abaixo do têxtil, de qualquer forma, não foi a pior performance entre todos os testados.

O moletom peluciado é um tecido recomendado, sendo também utilizado na fabricação de fraldas reutilizáveis, mesmo ele sendo quente para certos climas brasileiros, e durante os testes ele se comportou de duas formas, tendo em seu primeiro momento o comportamento de reter toda a água acima dele, contudo após 12 horas ele transferiu toda a água para a folha de papel sem deixar nenhuma mancha no tecido. O moletom careca, foi recomendado através de pesquisas pelo mesmo motivo que o peluciado, porém ele é menos quente que o peluciado, tornando ele mais vantajoso para moradores de regiões com climas mais quentes no Brasil, o moletom careca performou de maneira satisfatória para o projeto, transferindo parte da água logo após a sua colocação, porém ao longo das doze horas analisadas a quantidade de água não aumentou, como ocorreu no peluciado.

O tecido Dry-fit foi recomendado por possuir uma lavagem simples e por secar rápido, porém foi a pior performance dentre todos os testados, transferiu uma quantidade de água muito grande logo após a colocação da água no tecido, provavelmente isso ocorreu devido aos furos que existem no tecido para deixá-lo mais respirável, por ele ser um tecido próprio para roupas de academia. O atoalhado de microfibra, foi recomendado para os testes, dentro do grupo dos atoalhados, por possuírem uma capacidade de absorção muito boa, devido ao fato que são os tecidos que compõem toalhas de uma maneira geral, além de possuírem uma secagem rápida, o que facilitaria a vida daqueles que vivem em espaços pequenos e necessitam que as roupas sequem rápido. O atoalhado de microfibra foi escolhido por sua extrema maciez e composição feita de poliamida e poliéster, ao longo dos testes ele teve uma performance pouco satisfatória, por transferir toda a água para o outro lado, mesmo tendo demorado doze horas para transferir os líquidos.

O segundo atoalhado testado é o atoalhado de malha, este foi escolhido por sua composição, por ela ser feita majoritariamente por algodão, porém ele possui um aspecto de toalha em ambos os lados, o que o de microfibra não possui, ao longo dos testes ele transferiu toda a água logo que a mesma foi inserida nele, tornando a performance de ambos os atoalhados pouco satisfatória. O último atoalhado selecionado foi a Fralda Mabber, ela possui uma característica texturizada em quadradinhos e é muito utilizada em panos para pia de cozinha, tendo uma absorvabilidade boa, tecnicamente, porém, durante os testes, ela teve um resultado muito pouco satisfatório por transferir toda a água para o outro lado, absorvendo uma quantidade muito baixa de água.

O último tecido testado foi o algodão orgânico, também chamado de Malha Suedine, foi selecionado para os testes por ser um tecido totalmente respirável, feito totalmente de algodão, o que torna ele hipoalergênico e muito recomendado para peles sensíveis. Durante os testes o algodão orgânico transferiu uma pequena quantidade de água, absorvendo a maior parte da mesma, o que torna ele, junto com o moletom careca, os tecidos mais recomendados a serem unidos ao Poliuretano Laminado na próxima fase de testes.

Os testes seguintes foram realizados empilhando os dois tecidos, sem construir nenhum tipo de costura, ou de inserir nenhum tipo de cola para mantermos os dois juntos. O restante do teste ocorreu da mesma forma dos testes anteriores, com 5ml de água colorida com corante alimentício cor-de-rosa, os quais são inseridos no tecido e é analisado como o tecido se comporta logo após a inserção da água e cerca de doze horas depois. O Poliuretano Laminado com o algodão orgânico foram os primeiros a serem testados juntos, essa união provocou um resultado muitíssimo satisfatório, mantendo um toque agradável com um tecido hipoalergênico e recomendado para peles sensíveis, além de o algodão ter absorvido parte da água e o resto o PUL ter absorvido, não transferindo absolutamente nada para o outro lado. O Poliuretano Laminado com moletom careca teve um resultado tão satisfatório quanto o primeiro, tendo absorvido tudo também, sem nada transferir para o outro lado, porém, o moletom, por não ser produzido totalmente por algodão, não é hipoalergênico, teria que testar com moletons hipoalergênicos devido ao público alvo do produto.

Tabela 12 – Testes de Absorção 1: Tecidos sozinhos

(continua)

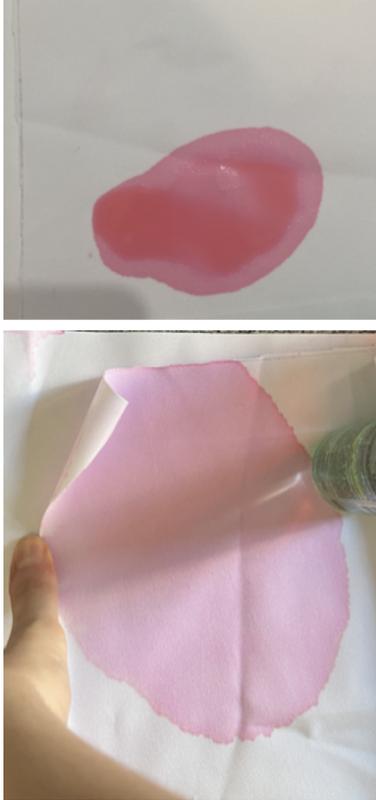
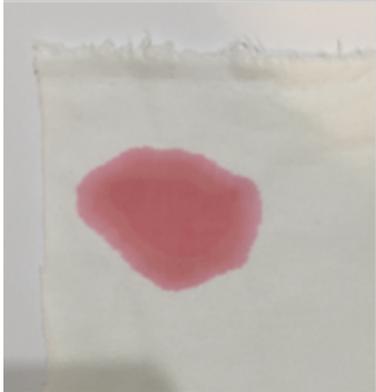
	1 minuto após a aplicação	Transferência
Poliuretano laminado (PUL)		
Algodão Melton		

Tabela 12 – Testes de Absorção 1: Tecidos sozinhos

(continuação)

Moletom Careca		
Moletom Peluciado		
Dry-fit		

Atoalhado de malha		
--------------------	--	---

Tabela 12 – Testes de Absorção 1: Tecidos sozinhos

(continuação)

Atoalhado de microfibra		
Fralda Mabber		

Algodão orgânico

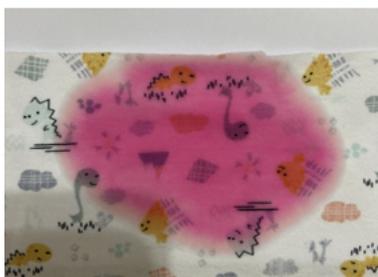


Tabela 12 – Testes de Absorção 1: Tecidos sozinhos

(conclusão)

PUL + Moletom Careca		
PUL + Algodão orgânico		

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

- **Discussão**

Os resultados chegados ao longo desses testes concluem que o material que necessita ficar em contato direto com o colchão ou com o chão, deve ser o Poliuretano Laminado, ou PUL, por ele impedir que os resíduos cheguem no material que não pode, como o colchão devido o aparecimento e proliferação de ácaros, fungos e bactérias, o qual ocorre quando o colchão fica úmido, considerando que resíduos corporais, como a urina, possuem outros tipos de microorganismos que foram rejeitados pelo corpo humano, esse tecido não poderia permitir que nada desses dejetos fossem para o colchão.

Contudo, o PUL possui uma textura muito desconfortável e plástica, então pela saúde física do usuário e para que a criança não desenvolva alergias e que a pele da mesma possa respirar, então o recomendado é que o tecido em contato direto com a pele seja natural, como o moletom careca, o algodão melton ou o algodão orgânico. Durante os testes todos os três passaram na questão de absorvabilidade, mas para cumprir melhor essa função, o algodão melton foi descartado por ter um aspecto muito atalhado, o qual poderia desfiar ao longo do tempo, atrapalhando a performance do acabamento do produto, fazendo com que ele durasse menos.

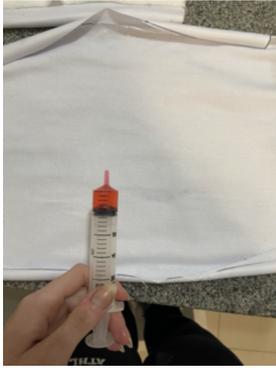
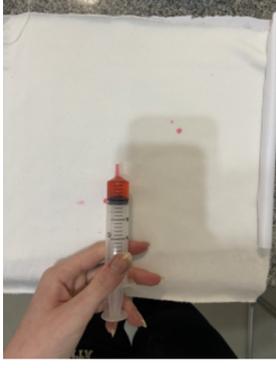
Portanto, seria necessária uma realização de testes aprofundada e por um período de tempo mais longo, para podermos analisar toda a questão de acabamento e durabilidade do produto. O PUL possui sua capacidade completa de absorção por um período de 300 lavagens, segundo pesquisas, porém, é necessário o teste de durabilidade das combinações de têxteis, para sermos capazes de analisar como as composições têxteis iriam performar ao longo das supostas 300 lavagens.

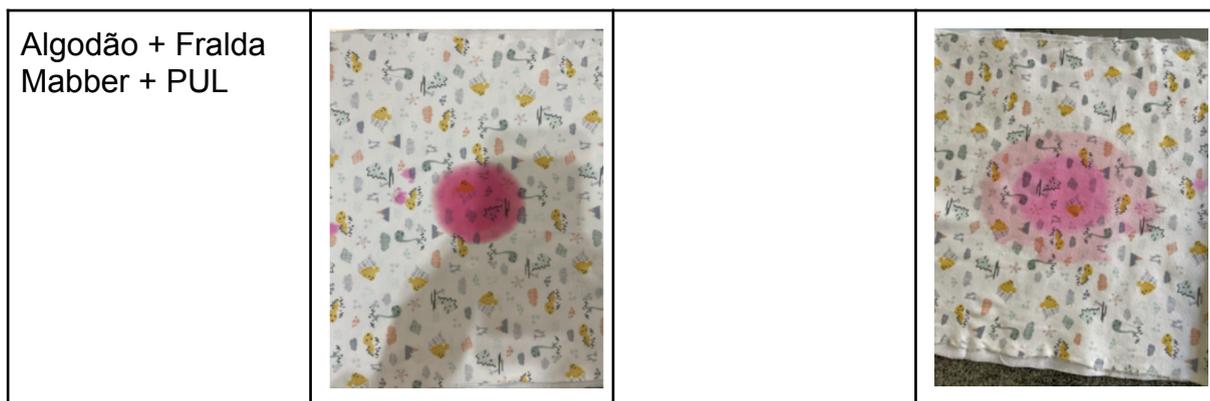
- b. Fase 2 dos testes**

Posterior à fase de testes apresentada anteriormente, foram testadas outras combinações de tecidos. Foram cinco combinações, tendo em todas o Poliuretano laminado como base, devido a sua capacidade de impedir o líquido de passar para o outro lado. Também foi testado o PUL colocado "do avesso" onde descobri que para esse caso funcionaria ainda melhor.

Tabela 13 – Testes de Absorção 2: Composições de tecidos

(continua)

	Antes da Aplicação	Após 1 minuto	Após 24 horas
Algodão + PUL			
Melton + PUL			
Moletom Careca + PUL			
Atoalhado de malha + PUL			



Fonte: Arquivo pessoal (2022).

- **Discussão**

Durante o teste apresentado pode-se chegar a conclusão que o Poliuretano laminado funciona melhor do lado contrário nesse caso, pois assim ele não permite que nenhum líquido passe para o outro lado e também faz com que o tecido presente na parte superior absorva todo o líquido.

Também pode ser visualizado que todas as hipóteses apresentadas possuem capacidade de absorver todo o líquido colocado, acredita-se que na próxima fase, quando for testado através de cheiro, algumas dessas hipóteses serão descartadas.

- c. **Fase 3 dos testes**

Após a fase apresentada acima, foi o momento de averiguar o cheiro que cada uma das hipóteses de combinação têxtil apresenta. Logo, a terceira fase de testes consistiu na análise de contenção do cheiro que poderia ser produzido. Foi utilizado vinagre de maçã para esses testes, combinado com corante cor-de-rosa para ajudar na distinção do líquido nas fotos.

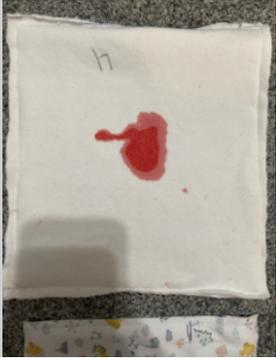
Tabela 14 – Teste de Cheiro

(continua)

	15 minutos após a aplicação	12 horas após a aplicação
Algodão + PUL		
Melton + PUL		
Moletom careca + PUL		

Tabela 14 – Teste de Cheiro

(conclusão)

Atoalhado de malha + PUL		
Algodão + Fralda Mabber + PUL		

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

Tabela 15 – Análise dos testes de cheiro

(continua)

	15 minutos após a aplicação	1 hora após a aplicação	24 horas após a aplicação
Algodão + PUL	Gera mais cheiro, o mais forte dos 4 já testados. Mesmo úmido o algodão já absorveu todo o vinagre	Cheiro ainda forte, mesmo que já esteja reduzindo, mas já está seco.	O cheiro diminuiu consideravelmente.

Tabela 15 – Análise dos testes de cheiro

(conclusão)

Moletom careca + PUL	Cheiro mais suave de todos, chega a passar despercebido, mesmo não estando totalmente seco.	O cheiro começou a aumentar, mas absorveu tudo.	Cheiro bem mais forte que no último momento analisado
Algodão Melton + PUL	Cheiro suave, mas existente. Não absorveu tudo ainda, mas está indo nesse caminho.	Cheiro aumentando e já foi todo o líquido absorvido	Cheiro bem forte, principalmente em comparação com o último momento analisado
Moletom Peluciado + PUL	Cheiro forte, mas mais suave que o primeiro. Absorveu tudo devido às duas camadas.	Cheiro diminuindo e tudo foi absorvido.	Cheiro reduziu tudo, mas não está seco 100% ainda.

Fonte: Arquivo pessoal (2022).

- **Discussão**

Dos testes apresentados acima, durante a análise realizada 15 minutos após a aplicação percebeu-se que, os tecidos feitos 100% por algodão possuem uma chance potencial de criar mais cheiro. Logo, no primeiro teste realizado foi percebido o cheiro forte que permaneceu no ambiente e nas peças em si. O atoalhado e o moletom foram os dois que menos desenvolveram cheiro, deixando o cheiro praticamente imperceptível.

Após 24 horas os tecidos com maior porcentagem de algodão perderam totalmente o cheiro de vinagre, ao contrário dos tecidos com poliéster que aumentaram o cheiro ao longo do tempo.

Contudo, pode-se perceber que tecidos com uma maior quantidade de poliéster possuem uma maior chance de não desenvolverem cheiro em um primeiro momento, o motivo seria o fato de poliéster ser uma fibra têxtil sintética. Fibras sintéticas possuem essa capacidade de manutenção de cheiro neutro por mais tempo, contudo, a utilização de fibras sintéticas em produtos para crianças não é recomendada pois a criança pode desenvolver uma série de tipos de alergias ou

dermatites devido a esse contato frequente. Logo, mesmo que o cheiro produzido pelo algodão seja mais desagradável, o recomendado é a utilização do mesmo.

d. Fase 4 dos testes

A fase 4 consistiu em um novo teste, realizado com água também, mas em maior quantidade, sendo 7ml, com corante azul. Esse novo teste foi feito com as três composições de tecido que performaram melhor nos testes anteriores. Testando também a capacidade de conter uma quantidade de líquido maior.

Tabela 16 – Teste de Absorção 3: Novo teste das melhores composições

(continua)

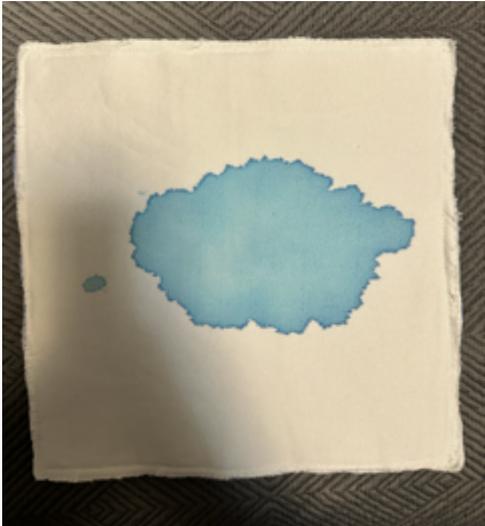
Composição testada	24 horas após a aplicação
PUL + Algodão Orgânico	
PUL + Moletom peluciado	

Tabela 16 – Teste de Absorção 3: Novo teste das melhores composições

(conclusão)



Fonte: Arquivo pessoal (2022).

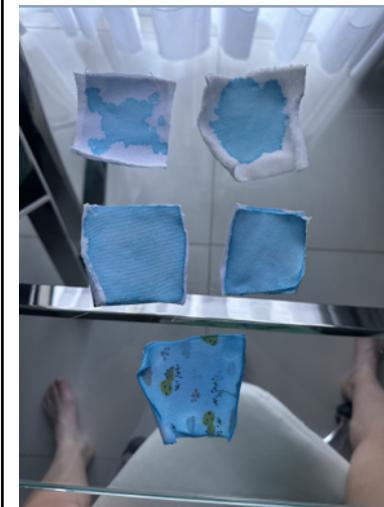
- **Discussão**

Pode-se perceber durante esse teste que o PUL combinado ao algodão orgânico performa melhor que as outras composições, pois ele absorve o líquido mais rapidamente, mesmo com a quantidade de líquido sendo superior aos testes anteriores. Mas da mesma forma, foi optado por testar todas as composições já apresentadas anteriormente.

e. Fase 5 dos testes

A última fase de teste realizada foi empregado os mesmos compostos já introduzidos nas últimas fases. Essa fase analisa esses compostos com o PUL em contato com o algodão da maneira correta apresentada pelo fabricante, tendo a parte mais similar a um tecido convencional diretamente em contato com o algodão, tornando a absorção mais rápida. Isso foi provado durante essa última fase de testes, contudo o Algodão orgânico com o PUL continuou sendo a melhor composição de todas, sendo a que melhor performou na maior parte das fases de testes.

Tabela 17 – Testes de Absorção 4: Superfície menor de absorção

Antes da aplicação	5 minutos após	24 horas após
		

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

- **Discussão**

A quinta fase de testes analisou a velocidade de absorção das 5 composições têxteis já analisadas anteriormente. Durante essa fase foi utilizado 5 ml de água com corante azul para analisar a velocidade da absorção, sendo colocado um cotonete em contato para testar a velocidade. A composição com a melhor performance foi a de algodão com PUL. Contudo, colocando o lado plástico do PUL em contato com o algodão retardaria a absorção do líquido, sendo assim seria necessária mais uma fase de testes analisando a velocidade de absorção com o PUL colocado de outra forma.

4.3 OS PROTÓTIPOS

A fase de análise do protótipo está englobada dentro do método de Task & Analysis, o método utilizado nesse projeto, onde deve-se testar o produto dentro da situação em que ele seria utilizado por um usuário final, neste momento essa análise serviu para diversos fatores, principalmente para uma questão sinestésica do produto. Sinestesia engloba toda a experiência sensorial que um ser humano possui com determinado produto, considerando que neste caso o usuário está passando por um processo bastante complexo, é necessário analisar se a ergonomia do produto está adequada, para tornar esse desfralde mais agradável a criança.

Abaixo estão sendo apresentadas as fases de desenvolvimento do produto, sendo essas já em formato de protótipo. O protótipo inicial foi apenas um lençol completo fabricado com a composição escolhida, feita de PUL e algodão orgânico. Porém foram feitas considerações de melhorias para o protótipo final envolvendo um sistema de fechamento, então, passou-se por uma fase de mocapes com a sugestão feita, onde se definiu qual o melhor sistema de fechamento para esse produto. Chegando ao protótipo final apresentado nesse projeto.

4.3.1 Primeiro protótipo

O protótipo foi realizado com a composição de Poliuretano laminado (PUL) e Algodão orgânico. Esse protótipo foi utilizado para testar o som que o lençol poderia apresentar por PUL ser um tecido com uma camada plástica, a autora chegou a utilizar o produto e pode fazer a seguinte análise do mesmo.

- **Análise do primeiro protótipo**

Devido a falta de uma liberação legal para o teste em crianças, esse teste foi feito pela autora, de uma forma não invasiva. Através dessa análise percebeu-se que: O barulho incomoda um terceiro que não estiver deitado em cima do lençol, aquele que o está usando nem percebe o som que é produzido. Talvez o som possa incomodar crianças neurodivergentes. Contudo, a composição desses dois tecidos funciona perfeitamente para a função desejada, que seria de absorver líquidos residuais corporais. Ainda é necessário realizar um teste com o protótipo completo, em uma cama de solteiro convencional.

Além disso foi percebida a necessidade do desenvolvimento de um sistema de união entre a parte do lençol com elástico do sem elástico, pois existem estudos que comprovam que crianças pequenas desenvolvem melhor um padrão de sono se dormirem em espaços menores devido a lembrança remota que elas possuem do útero, que é um espaço pequeno, apertado e muito quente.

Esse sistema de fechamento funciona em dois diferentes aspectos, sendo um deles para auxiliar a criança na manutenção dos seus hábitos de sono, desenvolvidos quando ela ainda tem menos de um ano de idade e outro para existir a manutenção da qualidade do sono mesmo após a criança fazer as suas necessidades na cama, sem que ela acorde após isso ocorrer.

Além de tudo isso, esse fechamento é útil para a criança não tirar os cobertores de cima dela durante a noite, deixando-a com frio, e também para não perder a capacidade de utilização do lençol. Pois, se a criança vier a tirar esses cobertores sem o lençol superior ela perderia a capacidade de absorção dos seus resíduos corporais que existiria nessa parte do lençol. Também pode vir a bagunçar a cama de uma forma que molhasse os outros cobertores presentes na cama, fazendo com que os pais tivessem que trocar toda a cama e lavar todas essas diferentes peças.

Portanto da análise do primeiro protótipo, conclui-se que o lençol absorvível seja composto por: Um lençol com elástico, para estar em contato direto com o colchão, um lençol sem elástico, para cobrir a criança e estar em contato com os outros cobertores e uma fronha de travesseiro, para caso a criança seja capaz de se movimentar ela não molhe o seu travesseiro. Sendo o lençol com elástico e o sem elástico com um sistema de união para que essas coisas citadas anteriormente não ocorram.

4.3.2 Possibilidade de fechamento

Para a confecção do protótipo final os comentários feitos anteriormente foram retomados, onde foi analisado de que forma esse protótipo poderia ser desenvolvido, e como poderia ser feito esse fechamento.

Logo, pensando em um sistema de fechamento, precisamos considerar que esse fechamento não pode atrapalhar a performance do produto e também não pode tornar mais difícil trocar a roupa de cama e nem complicar a lavagem do produto. Dessa forma temos cinco alternativas de fechamento, sendo algumas delas variações de outras, pois devemos considerar que a criança não pode ficar presa totalmente na cama.

Dentre as cinco opções temos, duas possuem fechamento junto ao elástico do colchão, pois dessa forma, se for utilizado um zíper para o fechamento a criança não teria chance de se machucar, além de tornar a colocação do lençol mais simples, pois assim que fechado ele ficaria como se fosse uma peça única. Outra alternativa para se evitar lesões a criança seria inserir o sistema de fechamento na base do colchão mas na lateral, tornando a vida dos responsáveis mais simples se a criança se movimenta muito, pois o sistema de fechamento ficaria mais à mostra e os responsáveis poderiam fechar a criança no lençol e a criança poderia abrir se

precisasse. Por fim, a última alternativa seria colocar o fechamento na lateral com botões, isso poderia tornar o sistema de fechamento mais frágil, dando aval para que se a criança se movimentasse muito o sistema pode abrir e não teria a funcionalidade permitida.

Além desses sistemas de fechamento, os com zíper poderiam ser combinados com botões para que o manuseio do fechamento próximo a criança seja mais simplificado, dando a chance da criança definir o quanto ela deseja que o lençol esteja fechado ou aberto, além de que ela poderia sair com facilidade da cama e poderia voltar e fechar de novo se desejasse.

Posteriormente foi costurado diversos mocapes para analisar as opções válidas de fechamento, definindo aquela mais apropriada para a função, e se o mais válido seria combinar elas para que tenhamos um melhor resultado, que agrade a maioria dos usuários. Contudo, anterior a análise de fechamento foi testado se o PUL precisa estar presente em toda a parte inferior do lençol com elástico ou não, dando a oportunidade do lençol ter apenas na região onde a pessoa dorme esse tecido diferente, dessa forma o aproveitamento do tecido poderia ser melhor e até mesmo poderia ser mais simples a secagem do mesmo, fazendo com que as duas camadas de tecido sequem mais rápido.

Acredito que se só utilizarmos o PUL na área necessária de absorção teria vantagens para a colocação do lençol também, pois as laterais de algodão tornam ele mais maleável nas partes necessárias e o pul tornaria ele rígido sem necessidade. Contudo com a análise feita podemos perceber que esse pensamento estava errado, pois por mais que o tecido seria sim mais maleável em algumas partes e isso poderia ser benéfico na colocação a quantidade de costuras necessárias aumentaria o preço do produto além de dar uma maior chance de desconforto se a criança ficasse em contato com essa junção de tecidos, a qual por mais que ela fosse feita para não machucar a criança, ela pode acabar não machucando mas sim causando um certo incômodo na criança, podendo atrapalhar o sono da criança como consequência deste defeito de fabricação. Optei então pelo método que tornaria o lençol mais lento em um processo de secagem, mas seria mais confortável para o usuário.

As vantagens do fechamento relacionadas à criança seriam voltadas a manutenção do sono da mesma, pois como já foi comentado nesse texto que existem vantagens para crianças se elas dormirem em locais menores e mais

quentes, pois elas ainda possuem a lembrança do útero e isso faz com que elas durmam de uma maneira melhor e consigam permanecer dormindo mesmo em situações adversas. Outra vantagem presente nesse fechamento é a facilitação na troca da roupa de cama, pois se os artigos estiverem presos um ao outro a troca é facilitada se for necessária que seja feita de forma muito rápida.

Contudo, antes foi apresentada como necessária a realização de um outro teste o qual é relacionado a praticidade do uso do produto. Onde foi testado se o PUL precisaria ficar em todo o lençol ou se ele poderia ficar apenas na zona de absorção necessária. Esse teste foi pensado pois devemos pensar em uma questão de praticidade do produto, ele não poderia demorar muito para secar. Contudo durante essa análise podemos perceber algumas vantagens e algumas desvantagens na fabricação do mesmo, sendo elas:

Tabela 18 – Inserção do PUL no produto final

	Vantagens	Desvantagens
PUL em todo o lençol com elástico.	Facilita a fabricação do produto, não tem chances da criança ter contato com a costura enquanto está dormindo.	Demora cerca de quarenta minutos a mais para secar (levando em consideração uma versão reduzida do produto)
PUL apenas na zona de absorção.	Secagem mais rápida.	Tem chances de incomodar o usuário do produto durante o uso.

Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Contudo, mesmo com o defeito de maior demora na secagem do produto, provavelmente o mesmo seria uma opção mais plausível, pois a demora na secagem provavelmente não afetaria a vida do usuário de uma maneira geral, ao contrário do lençol com PUL apenas na zona de absorção que pode afetar diretamente a vida do usuário ao longo do uso e atrapalhando o sono do mesmo. Logo, podemos compreender que apesar do teste ter apontado a versão 1 melhor para o que estávamos analisando, a versão 2 seria mais apropriada nesse caso, foram feitas cinco versões de fechamento em tamanho de mocape, para visualizar de uma maneira melhor qual das opções é a mais válida para os testes com usuários finais.

Deve-se lembrar que esses mocapes servem apenas como uma pequena análise de como seria, não necessariamente eles são a melhor alternativa existente, contudo a ideia é que sejam a melhor alternativa dentro das nossas capacidades. Devido a falta de zíper irei utilizar linha vermelha para representá-lo nos mocapes, contudo na versão de testes seria utilizado um zíper se o mesmo for considerado a melhor versão possível alguma das versões com zíper.

Agora chegou-se ao momento dos mocapes com fechamento onde foi percebido que a versão que utilizaria um zíper e botões provavelmente seria a melhor a ser fabricada, pois o fechamento com zíper termina em uma parte do colchão que não afeta para a criança entrar e sair da cama e os botões seriam utilizados para dar um fechamento final ao produto, podendo tornar ele mais confortável para a criança e os botões podem ser desativados com mais facilidade que o zíper.

Todos esses aspectos nos levam de volta à fase de geração de alternativas, onde agora foram geradas formas de fazer esse fechamento e de como é possível fazer todo esse lençol da melhor maneira para que uma criança possa utilizar todos os dias e melhorar esse processo complexo para a criança.

Ao retornar a essa fase se está fazendo um ciclo extra ao longo da produção desse produto, pois se revisa os aspectos que podem ser necessários para o desenvolvimento de um melhor produto, já aplicando o método que será utilizado na área da Ergonomia do produto, onde será utilizado o método de “Task Analysis” e “Questionnaires”, que são as análises das tarefas propostas, ou seja, nesse caso, a inserção de uma criança que está passando pelo processo de desfralde no lençol, para que ela e os responsáveis possam identificar o que poderia ser melhor ao longo do tempo, durante esse processo para a mesma. Após a criança passar um período de dias utilizando o produto seriam aplicados questionários aos responsáveis para que eles sejam capazes de dizer o que é necessário melhorar ou darem sugestões do que seria possível fazer para que o produto atinja os seus objetivos principais com a melhor qualidade possível para o usuário, mantendo a melhor qualidade de vida possível para o mesmo, além de tentar manter o cuidado com o usuário ao longo do tempo.

Não se pode esquecer que por ser um produto a ser utilizado durante um processo tão complexo para a criança deve ser capaz de manter o conforto durante todo o período de sono da criança também. Esse conforto reflete em capacidades

sinestésicas do produto, onde precisamos pensar que o produto não pode fazer sons, que podem atrapalhar o sono da criança,

Os mocapes com fechamento foram feitos, pude perceber que a versão que utilizaria um zíper e botões provavelmente seria a melhor a ser fabricada, pois o fechamento com zíper terminaria em uma parte do colchão que não afetaria para a criança entrar e sair da cama e os botões seriam utilizados para dar um fechamento final ao produto, podendo tornar ele mais confortável para a criança e os botões poderiam ser desativados com mais facilidade que o zíper em si.

Tabela 19 – Mocapes de fechamento

(continua)

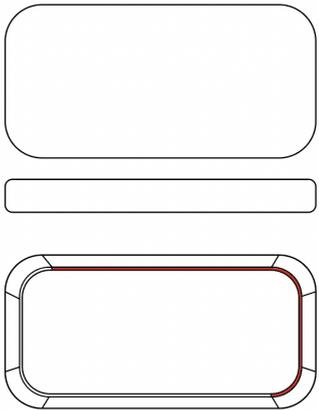
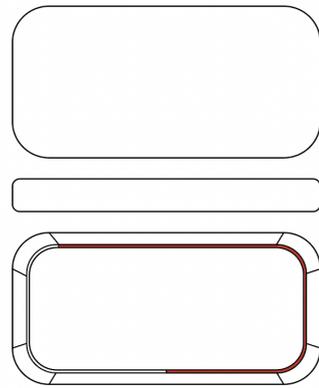
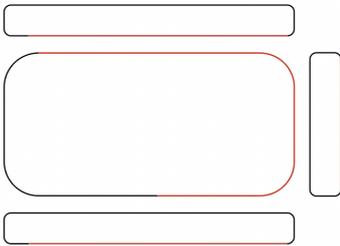
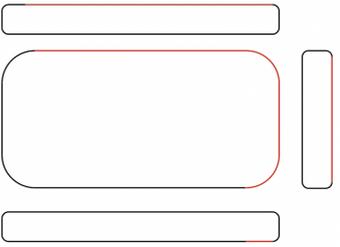
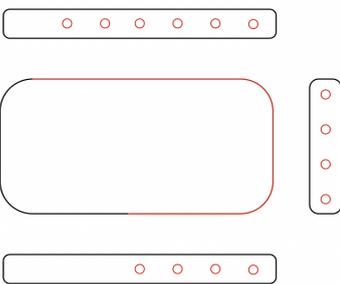
Fechamento	Desenho digital	Mocape
<p>Apenas zíper presente na parte de baixo do colchão até onde a linha vermelha termina.</p>	 <p>The digital drawing shows three components: a top rounded rectangle, a middle horizontal bar, and a bottom rounded rectangle with a red line along its bottom edge and small tabs at the corners.</p>	 <p>The photograph shows a white fabric mattress pad with a zipper along the bottom edge and a red line indicating the zipper's end. The pad is laid out on a light-colored surface.</p>
<p>Apenas zíper presente na parte de baixo do colchão até onde a linha vermelha termina.</p>	 <p>The digital drawing shows three components: a top rounded rectangle, a middle horizontal bar, and a bottom rounded rectangle with a red line along its bottom edge and small tabs at the corners.</p>	 <p>The photograph shows a white fabric mattress pad with a zipper along the bottom edge and a red line indicating the zipper's end. The pad is laid out on a light-colored surface.</p>

Tabela 19 – Mocapes de fechamento

(conclusão)

<p>Apenas zíper presente na parte lateral inferior do colchão até onde a linha vermelha termina.</p>		
<p>Apenas zíper presente na parte lateral inferior do colchão até onde a linha vermelha termina.</p>		
<p>Apenas botões presentes na parte lateral do colchão até onde as bolinhas vermelhas termina.</p>		

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

Tabela 20 – O fechamento escolhido

O fechamento escolhido	
	<p>O fechamento escolhido foi um que combina o sistema de fechamento com zíper na parte inferior, combinado com botões na lateral.</p> <p>Esse fechamento com zíper termina antes do espaço necessário para a criança entrar na cama e os botões fazem o fechamento final para que a criança não fique solta na cama, dando a chance da urina da mesma vazar para os cobertores.</p>

Fonte: Arquivo pessoal (2023).

- **Discussão**

Nessa última fase foi utilizado um lençol convencional para a análise do fechamento devido a algumas dificuldades na fabricação de um lençol com ambos os têxteis no local em que esse têxtil foi feito, pois essa última fase de testes foi realizada durante o último semestre durante um intercâmbio que a autora fez para finalizar essa pesquisa na Universidade Degli Studi di Firenze, em Florença na Itália. Porém, foi fabricada uma versão do protótipo com os têxteis corretos e o sistema de fechamento, já testados e aprovados. Contudo, podemos entender que o lençol sem elástico precisa ser 20 centímetros maior que o lençol sem elástico para as laterais, devido ao fato que o usuário não poderia se sentir preso nele, assim ele ficaria com um ajuste adequado para o usuário. Além disso foi compreendido que o lençol com esse tipo de fechamento possui algumas outras vantagens além da vantagem de manutenção de sono, sendo uma delas a facilidade ao fazer a cama, pois mesmo utilizando cobertores por cima do mesmo, acaba que os cobertores não se bagunçaram tanto quanto iriam se ele não houvesse esse fechamento, além da facilidade ao trocar as roupas de cama, que se forem trocadas com o zíper inferior fechado tornam todo o processo mais rápido.

4.4 ESTAMPARIA E IDENTIDADE VISUAL

Como citado anteriormente ao longo da minha pesquisa, existe um suporte hedonista ao utilizarmos aspectos ergonômicos, os quais são definidos por segmentos de artigos específicos, relacionados a qualidade e a usabilidade do produto, sendo eles compostos por quatro pontos, sendo eles, usefulness, prazer, conforto e confiança.

Neste projeto esses pontos podem ser definidos da seguinte forma: O usefulness é composto pelo produto ser útil durante o processo de desfralde, dando a oportunidade do processo ser mais prazeroso para a criança, também relacionando uma questão do conhecimento do produto e do seu funcionamento, além da satisfação cognitiva que esse produto deve possuir para a criança, pensando nos aspectos sinestésicos, o segundo ponto é o prazer, a satisfação emocional que esse produto deve apresentar para o seu usuário, nesse ponto entra-se no âmbito da identidade visual, onde a estampa proporciona a criança essa satisfação, pois ela possui um conceito lúdico, de tornar o processo mais interessante emocionalmente para a criança, o terceiro ponto consiste na satisfação física do produto, está, totalmente vinculada a sinestesia do mesmo, a sensação de maciez que o produto deve apresentar para o usuário, a necessidade do produto não produzir sons e também de produzir o mínimo cheiro possível, por fim, o último ponto é o da criança e dos seus responsáveis confiarem no produto, onde o sistema de fechamento produzido foi desenvolvido para gerar essa confiança e dar aqueles envolvidos no produto uma sensação de satisfação maior.

4.4.1 Do desenvolvimento de uma marca

Ao longo do desenvolvimento do lençol foi desenvolvido também um nome para o mesmo, uni três palavras latinas que significam desfralde, sendo elas desplegar, do espanhol, unrul, do latim e desfralde, do português. Essa união chegou a diferentes nomes e ao nome Ellard, Ellard também é um nome tradicional escandinavo, que significa o nobre corajoso ou o nobre valente. Então pensando nesse nome cheguei a uma ideia de marca, pensei em tornar Ellard um mago, ou mágico muito corajoso, que estaria com as crianças ao longo desse processo de desfralde, tornando o processo mais lúdico. Ele estaria presente em campanhas de marketing e em comerciais futuros, levando as crianças para essa mágica jornada de crescer e deixar de usar fraldas. A paleta de cores escolhida é baseada em tons

pastéis, por serem cores que não incomodariam a criança e não teria tanto desbotamento ao longo das lavagens do lençol. Além do mago, ele teria outros itens mágicos que poderiam aparecer na estampa do lençol.

Abaixo temos como a marca ficou, sendo ela composta por um mascote, o mago e duas logomarcas, uma a ser utilizada em documentos da empresa ou em espaços reduzidos e a outra mais completa a ser usada de forma mais frequente. Além da marca, do mascote e da paleta de cores, também temos duas opções de estampa até agora, uma mais simples composta apenas por pequenas estrelas e a outra com outros elementos ligados à magia, como poções.

Figura 1 – Marca desenvolvida



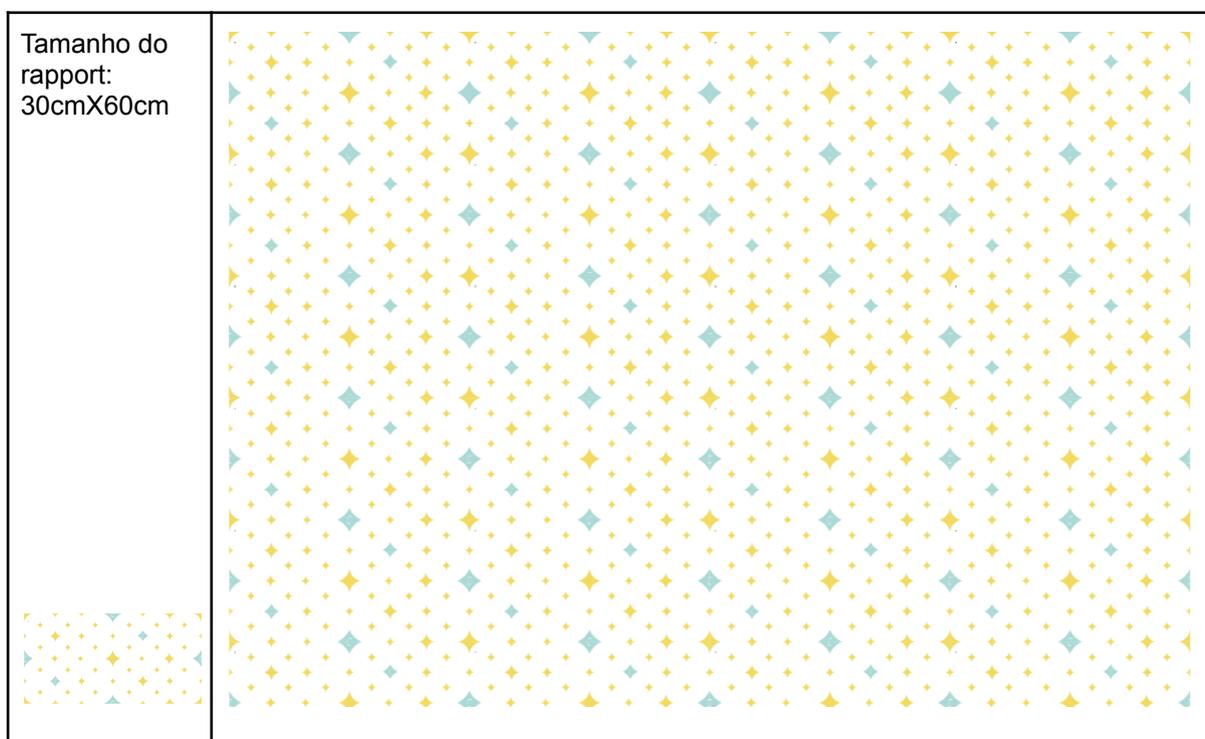
Fonte: Elaborada pela autora (2023)

4.4.2 Do desenvolvimento das estampas

Durante esse projeto foram desenvolvidas duas estampas utilizando motivos relacionados ao conceito da marca apresentado anteriormente, onde se utilizou de elementos mágicos, como vidros de poções e estrelas, nas estampas. Essas estampas desenvolvidas foram dois rapports, sendo o primeiro apresentado organizado de forma sistemática, utilizando apenas os motivos em formato de

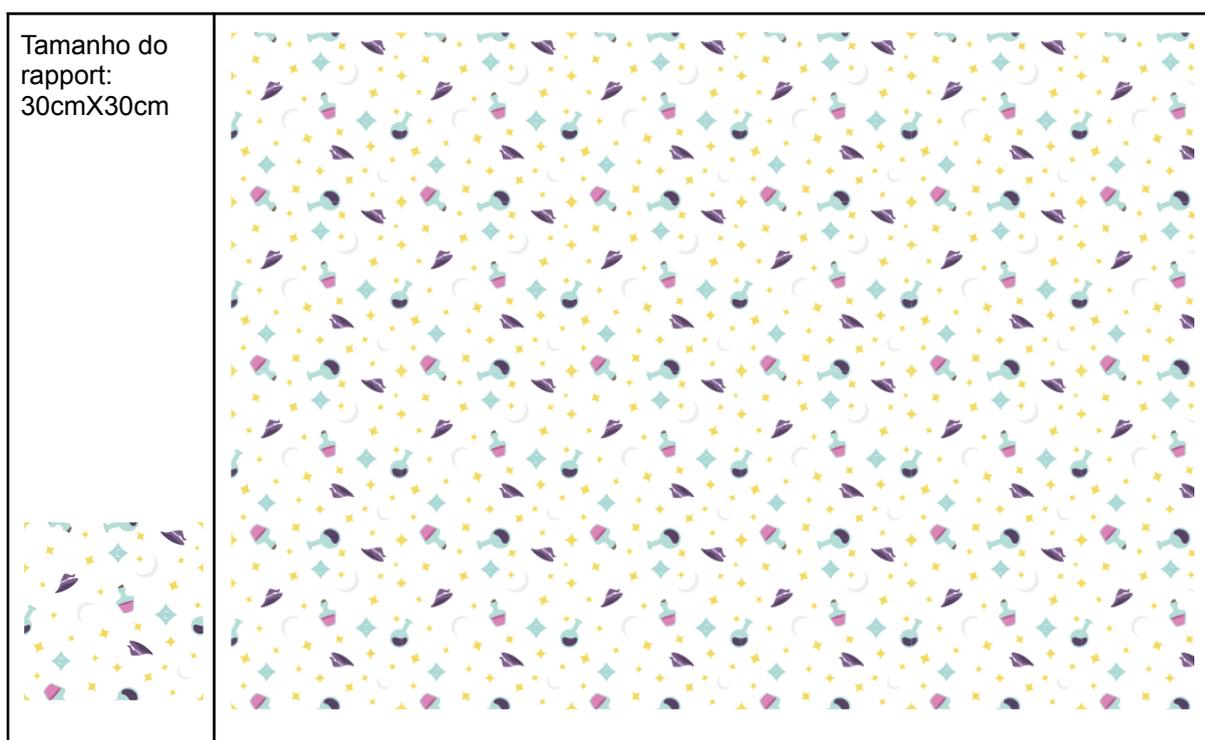
estrela e o segundo organizado de forma mais aleatória, utilizando todos os motivos desenvolvidos para as estampas.

Tabela 21 – Rapport em organização linear



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Tabela 22 – Rapport em organização aleatória



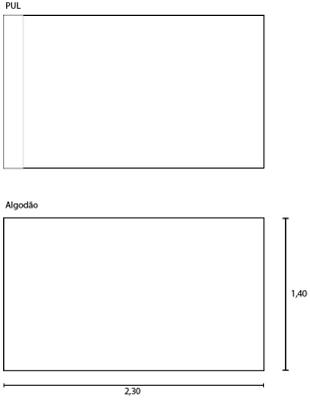
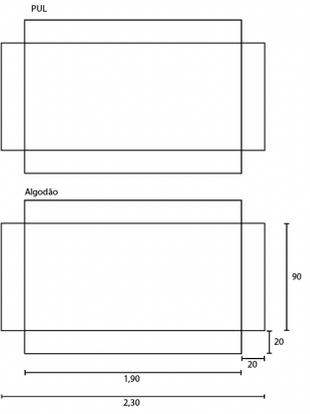
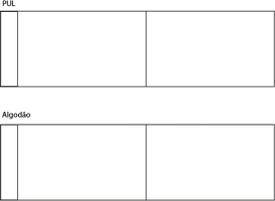
Fonte: Arquivo pessoal (2023)

4.5 PRODUTO: O LENÇOL ABSORVÍVEL

4.5.1 Protótipo final

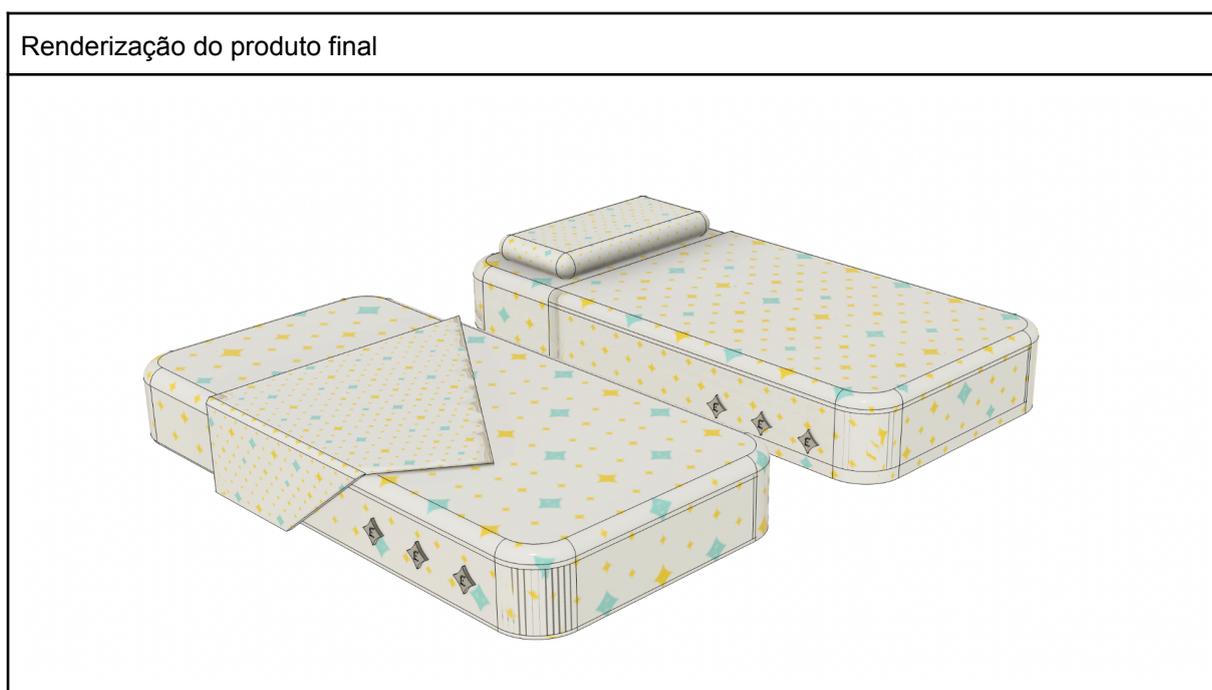
Abaixo estão as imagens do produto final, sendo este concebido em tamanho para cama de solteiro (1,88mX0,88m). (TRAMBOLIN, TOSE, 2008)

Tabela 23 –Desenhos técnicos do protótipo

Lençol sem elástico	Lençol com Elástico	Fronha
		

Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Tabela 24– Renderização do produto final



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

Tabela 25 – O protótipo final



Fonte: Arquivo pessoal (2023)

4.5.2 Análise do produto

Ao longo do desenvolvimento do produto apresentado foi possível testar diversos aspectos específicos do mesmo, quando testado com uma criança esses fatores sinestésicos não a incomodaram de forma alguma, contudo podem incomodar se houver mais alguma pessoa no ambiente, pois o som produzido pode incomodar alguém. Após algumas análises recebeu-se alguns feedbacks relacionados ao produto em questão, de uma maneira geral todos positivos, mas houveram algumas sugestões de melhora no produto, sendo algumas dessas

sugestões muito plausíveis de serem realizadas em uma segunda fase de testes do produto com outras crianças.

Algumas dessas sugestões eram relacionadas a sonoridade do produto, a qual pode ser resolvida com ajustes para que o lençol fique bem esticado, pois quando ele está bem preso ao colchão ele não produz sons, isso foi solucionado com um tipo de ajustador de tamanho feito com elásticos, o qual é utilizado na parte de baixo do colchão, junto ao lençol com elástico. Outra sugestão foi com relação ao lençol com elástico e o lençol sem elástico possuírem algum tipo de fechamento entre os dois.

Relacionado a esse sistema de fechamento foi pensado nos aspectos ergonômicos do produto, e relacionada a ergonomia foi utilizada duas metodologias diferentes, sendo elas, a metodologia de Task Analysis, ou análise de tarefas, onde é passado uma lista de tarefas ao usuário e o mesmo deve cumprí-las com o produto, a fim de ser capaz de gerar um feedback plausível e completo ao projetista, dando a oportunidade do projetista de desenvolver o melhor produto possível.

Além do Task Analysis, foi usado o método do Questionnaires, ou questionários, que se baseia em questionários aplicados aos usuários durante e após o uso do produto para ser analisado todos os aspectos presentes no produto, onde o usuário é capaz de passar um feedback para o projetista da melhor forma possível. É possível entender que esses dois métodos são complementares, sendo um voltado para o teste com o usuário em si e o outro relacionado aos feedbacks dados ao projetista.

Desta forma, quando houveram os feedbacks onde foi sugerido um fechamento, foi pensado quais seriam as vantagens e desvantagens desse fechamento, sendo algumas das vantagens voltadas a benefícios para o usuário direto, sendo a criança e outros voltados ao usuário secundário, sendo esses os pais/cuidadores da criança.

As vantagens do fechamento relacionadas à criança são voltadas a manutenção do sono da mesma, pois como já foi comentado nesse texto, existem vantagens para crianças se elas dormirem em locais menores e mais quentes, pois elas ainda possuem a lembrança do útero da mãe e isso faz com que elas durmam de uma maneira melhor e consigam permanecer dormindo mesmo em situações adversas. Outra vantagem presente nesse fechamento é a facilitação na troca da roupa de cama, pois se os artigos estiverem presos um ao outro a troca é facilitada

se for necessária que seja feita de forma muito rápida. O teste do protótipo final foi totalmente feito através da mesma metodologia, sendo esse teste e essa metodologia utilizados retirados do livro Design & Ergonomics de Francesca Tosi, a qual deu suporte a esse projeto durante essa fase relacionada a ergonomia pois esse projeto foi finalizado no Laboratório de Ergonomia em que ela ministra na Università Degli Studi di Firenze, localizada em Florença, na Itália.

Com base em todas as pesquisas realizadas, de materiais, da funcionalidade, da usabilidade do produto, do fechamento, dos melhores protótipos para testagem, chegou-se ao produto final desta pesquisa, um lençol absorvível para crianças em processo de desfralde, sendo esse produto composto por um lençol com elástico e um sem elástico, estes com um sistema que une ambas as partes, e uma fronha, para tornar toda a cama absorvível.

Além disso, esse produto segue os pontos apresentados abaixo, sendo esses pontos, aspectos hedonistas já apresentados anteriormente.

- Usefulness: O produto é útil para o público alvo apresentado, possui os aspectos cognitivos necessários para a utilização dele, e também possui uma usabilidade bastante efetiva;
- Prazer: A satisfação emocional do produto é presente através das estampas e da marca desenvolvidas, pois leva o aspecto lúdico para o produto, dando a oportunidade da criança se sentir acolhida nesse momento;
- Conforto: A satisfação física é relacionada a sinestesia do produto, onde deve-se pensar em todos os sentidos da criança ao utilizar o produto. Sendo o produto macio ao toque, não produtor de ruídos e produtor do mínimo cheiro possível.
- Confiança: Por fim, a satisfação do usuário em relação a segurança que o produto proporciona. Essa segurança é relacionada ao fechamento do produto, onde o usuário sentiria que está seguro em sua cama por ela possuir esse sistema de fechamento que torna o ambiente mais quente para ele.

Deste modo o trabalho final atende os objetivos propostos, os quais são, oferecer um produto que resolve o problema detectado, que consistia na inexistência de um produto lavável com capacidade de absorção para ser utilizado durante o processo de desfralde. O produto desenvolvido também cumpre outros requisitos projetuais extras, como os apresentados acima.

4.5.3 O produto ideal: Para pesquisas futuras

O produto apresentado acima, embora atenda os objetivos propostos, está limitado às possibilidades que a autora pode ter acesso para realizar o presente trabalho. Contudo, o produto ideal para esse projeto seria um lençol feito do zero, com um tecido fabricado para essa funcionalidade, através da minha pesquisa chegou-se a conclusão que o têxtil ideal seria feito de fibras de sementes de soja, por ser uma fibra alternativa a fibra de algodão, dessa forma sendo mais apropriada em uma questão de sustentabilidade por utilizar restos de sementes de soja que não serão utilizadas para consumo humano, além de que essas fibras possuem uma capacidade hidrofílica bastante grande, similar a do algodão.

Porém, para melhorar essa capacidade e tornar esse produto ideal ele deveria ser capaz de absorver a urina e secá-la rapidamente, essa secagem precisaria ser dentro de 30 segundos, para que o usuário não acorde no meio da noite por estar molhado, essa capacidade poderia ser incluída no têxtil através de um processo industrial que tornasse a secagem da urina mais rápida, para que a criança não acordasse se molhasse a cama durante esse processo, um processo industrial que poderia tornar isso possível é o de microencapsulação, mas o melhor dentre todos os existentes seria o processo através do plasma, o qual poderia trazer outras capacidades para o têxtil, como a de manter o lençol sem cheiro, para que a criança não acordasse com o cheiro forte dos resíduos corporais.

Além de todos esses aspectos seria necessário que o lençol fosse fabricado em três partes, sendo composto por uma fronha, o lençol sem elástico e o lençol com elástico, essas duas últimas partes deveriam possuir um sistema que as unisse, como o zíper e os botões, já testados no protótipo, com fins de reduzir o movimento da criança, fazendo com que, caso ocorram incidentes, a urina não saia do lençol para as outras partes da roupa de cama. Este produto ideal não foi possível de ser fabricado por diferentes fatores, como a falta de acesso ao têxtil pesquisado e considerado ideal para esse produto e a falta de acesso aos processos de fabricação têxtil que deveriam ser utilizados. Desta forma, utilizando o têxtil e os processos industriais ideais o lençol ficaria da mesma forma que a renderização apresentada anteriormente.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Podemos entender, que, durante todo o processo que envolveu o desenvolvimento deste projeto, sempre houve enfoque em ajudar as pessoas a tornar a vida mais agradável, prática e sustentável possível, mantendo o principal objetivo do projeto, que era manter a saúde da criança passando pelo processo de desfralde e também o de tentar tornar esse processo o mais lúdico para a criança, com a estampa dos lençóis. Deve-se lembrar que o design de superfície esteve presente ao longo de toda a minha pesquisa, indo além da parte têxtil do mesmo, pensando em maneiras de se realizar estampas para tornar o processo de desfralde o mais interessante para a criança envolvida. Contudo, o projeto envolveu todos os conhecimentos de projeto de produto, de estudo de materiais e de aspectos ergonômicos.

Todos os aspectos relacionados à ergonomia foram estudados com acompanhamento da professora Francesca Tosi, da Università Degli Studi di Firenze, durante o período de quatro meses em que a autora esteve presente em Florença para estudar esses aspectos. A metodologia utilizada pelo projeto, de Task & Analysis e de Questionnaires, foi apresentada pela Professora Tosi durante esse período de tempo, a qual consiste em analisar tarefas propostas pelo autor do projeto ao longo de um período de tempo, passando por questionários para averiguar possíveis melhorias. Além de todas as necessidades ergonômicas do projeto e suas soluções terem passado pela professora Tosi para aprovação das mesmas.

Esse projeto foi pensado com um viés sustentável, pois a grande maioria dos produtos utilizados nos processos de desfralde é produzido a partir de polímeros, ocasionando em uma demora de decomposição de cerca de 400 anos, algo que afeta diretamente o meio ambiente de forma grave, pois, de acordo com a quantidade desses materiais que forem utilizados, além do excesso de água gasta para a lavagem dos outros produtos necessários nesse momento e presente nas camas das crianças dessa idade e também da perda de vida útil do colchão de uma criança devido ao excesso de urina e impurezas presentes neste. Percebendo os aspectos apresentados anteriormente foi desenvolvido um produto capaz de absorver sem a necessidade de usar o protetor de colchão, ou de usar o absorvente de colchão, mais os lençóis, que caso a criança acabasse fazendo suas necessidades na cama nem todos os itens presentes na cama precisariam ser

lavados ou trocados, causando uma quantidade de lixo e de consumo de água exacerbada. Esse produto desenvolvido seria um lençol totalmente absorvível, capaz de absorver urina e impurezas, sendo composto por um lençol com elástico, um lençol superior e a fronha para travesseiro. Tornando toda a cama impermeável, ao menos a parte básica dela, e fazendo com que deixe de ser necessário o uso de um protetor de colchão e de um absorvente descartável.

Deve-se lembrar que existe outro aspecto importante para o presente produto relacionado ao público alvo do mesmo, o qual era inicialmente crianças em processo de desfralde, contudo ao longo da pesquisa chegou-se a conclusão que o mesmo poderá ser utilizado por adultos também, os quais podem desenvolver enurese noturna.

Todo o processo da pesquisa foi feito a partir de fontes acadêmicas e pesquisas na internet, possuindo uma base teórica anterior aos testes. A qual foi necessária para a escolha dos materiais que seriam comprados e testados para esse projeto, devido ao público alvo do mesmo e as tendências que cada material possui, relacionada a parte de acabamento e de perda de qualidade do material. Durante essa pesquisa teórica pode-se chegar a conclusão de que a melhor hipótese, considerando as pesquisas existentes na atualidade seria a apresentada anteriormente quando fora comentado sobre qual seria o produto ideal neste caso. Entretanto, esse produto ideal é inviável no momento.

Ao longo do processo de pesquisa do presente projeto, o qual durou um ano e meio, desde o período em que foi notado o problema até o presente momento, foi possibilitado o amadurecimento da autora como designer, a qual aprendeu a projetar pensando de forma empática e utilizando diferentes metodologias. Também ao passar por um momento de Intercâmbio Cultural, existiu o amadurecimento ao ter contato com diversas culturas e pessoas. Acredita-se que essa fase de trabalho de conclusão de curso torna-a uma profissional pronta para o mercado de trabalho, pois pode se desenvolver pessoalmente e profissionalmente nesse processo.

Entretanto, podemos compreender que, o produto apresentado no projeto acima possui capacidade de absorção, foi feito com um sistema de fechamento considerado apropriado para crianças nessa faixa etária, além de possuir um aspecto lúdico. Claramente, como é próprio da abordagem ergonômica, o produto poderia passar por diversas testagens com o público alvo, para analisar

funcionalidade e possíveis melhorias para o produto. Contudo para esse momento o projeto pode se considerar finalizado.

REFERÊNCIAS

- AGRELI, J. H. L.; POSCA, L. M. **Sinestesia, arte e deficiência visual**. Revista Educação, Artes e Inclusão, vol 15, nº3, p.8-33, Jul/Ago, 2019
- ARAÚJO, R. C. **Competitividade de diferentes atmosferas de plasma sobre as propriedades hidrofílicas em tecidos de poli(ácido láctico) (PLA)**. 2013. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Curso de Engenharia Mecânica - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.
- BARDIN, M. G. et al. **Associação de absorventes higiênicos íntimos e vestimentas com vulvovaginites**. 1 ed. Campinas: Editora DST - Jornal Brasileiro de Doenças Sexualmente Transmissíveis. 2014.
- BATISTA, T. O. **O desafio da sustentabilidade socioambiental na cadeia produtiva têxtil**. Americana: Centro Paula Souza. 2018.
- BORLIDO, F. J. A. **Produtos têxteis nos espaços escolares-jardins-de-infância**. 2006. Tese (Mestrado em Design e Marketing) - Curso de Design e Marketing - Universidade do Minho, Minho, 2006.
- CHATAIGNIER, G. **Fio-a-fio: Tecidos moda e linguagem**. São Paulo: Estação das Letras, 2006.
- COSTA, S. A. et al. **Fibras têxteis híbridas a base de celulose e quitosana para aplicações médicas**. In: Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais, nº18, 2008, Porto de Galinhas. Artigo.
- DIAS, E.; NEVES, M. **Design Têxtil: e-conteúdos para e-learning**.
- FERREIRA, A.; FERREIRA, F.; OLIVEIRA, F. Têxteis inteligentes: uma breve revisão de literatura. **REDIGE** v. 5, n. 01, abr. 2014.
- MONTEIRO, V.; SILVA, R. **Aplicações industriais da biotecnologia enzimática**. Revista Processos Químicos, Goiânia, p.9-23. 2009.
- NASCIMENTO, G. M.; SILVA, S. C.; DIAS, R. S. M.; GOMES, I. S.; FUJIYAMA, R. T. **Estudo e comparação entre compósitos reforçados com fibras naturais, fibras de vidro e híbridos**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA QUÍMICA EM INICIAÇÃO CIENTÍFICA, nº13, 2019, Uberlândia. Artigo. Uberlândia: Blucher, 2019.
- NORMAN, D. **O Design do Dia-a-dia**. Rio de Janeiro: Rocco, 2006.
- PACHECO, N.; SOUZA, F. **Funcionalização de materiais têxteis**. Revista Icônica, Curitiba, v. 2, nº1, p. 107-122, 2016.
- PEREIRA, C. V. A. **Design Emocional de Têxteis Interativos para Aplicação em Brinquedos Inclusivos**. 2016. Dissertação (Mestrado em Design e Marketing) - Curso de Design e Marketing - Universidade do Minho, Minho, 2016.

PEREIRA, G. **Materiais e processos têxteis**. IFSC Araranguá. 2009.

POTTY Training: How to get the job done. **Mayo Clinic**, 2021. Disponível em: <https://www.mayoclinic.org/healthy-lifestyle/infant-and-toddler-health/in-depth/potty-training/art-20045230>. Acesso em: 21, jun. 2023.

PORT, D. R.; GARBY, L. **When to Start Potty Training**. Parents, 2023. Disponível em: <https://www.parents.com/toddlers-preschoolers/potty-training/basics/step-by-step-guide-to-potty-training/>. Acesso em: 21, jun. 2023.

ROSADO, F. R.; SOUZA, A. F. **Utilização de fungos basidiomicetes em biodegradação de efluentes têxteis**. Revista em Agronegócios e Meio Ambiente, v.2, n.1, p. 121-139, jan./abr. 2009

SÁNCHEZ, C. J. **Têxteis Inteligentes**. Tradução: Agostinho S. Pacheco. 82º ed. Espanha: Revista de la Industria Têxtil. 2006.

SANTOS, C. P. S. **Têxteis Interativos – Desenvolvimento de um Produto para Crianças com Autismo**. 2016. Dissertação (Mestrado em Design e Marketing) - Curso de Design e Marketing - Universidade do Minho, Minho, 2016.

SANTOS, E. J. **Comparação da fibra de soja com a fibra de algodão**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso - Curso Tecnólogo em Produção Têxtil - Universidade de Americana, Americana, 2014.

TOSI, F et al. **Design for Ergonomics**. 2ª ed. Florença: Springer Nature Switzerland. 2020.

TRAMBOLIN, N.; TOSE, R. **Padronização dos processos críticos da linha de confecção de roupa de cama**. Blumenau: Revista Interdisciplinar Científica Aplicada. v.2 n.2 p. 01-22. 2008.

VENTURA, S. G. C. S. **Promoção de Meios e Interfaces de Ligação de Nanopartículas a Materiais Têxteis**. 2018. Tese (Doutorado em Engenharia Têxtil) - Curso de Engenharia Têxtil - Universidade do Minho, Minho, 2016.

VARELLA, BRUNA. Enurese noturna. **Blog Drauzio Varella UOL**, São Paulo, 31 março. 2021. Disponível em: <https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/enurese-noturna-xixi-na-cama/#:~:text=Enurese%20noturna%20é%20um%20distúrbio,problema%20orgânico%20no%20sistema%20urinário>. Acesso em: 21, jun. 2023.