

Redesenho de um Coletor de Urina Sistema Fechado

Elaborado por Uda Flávia P. da Cunha





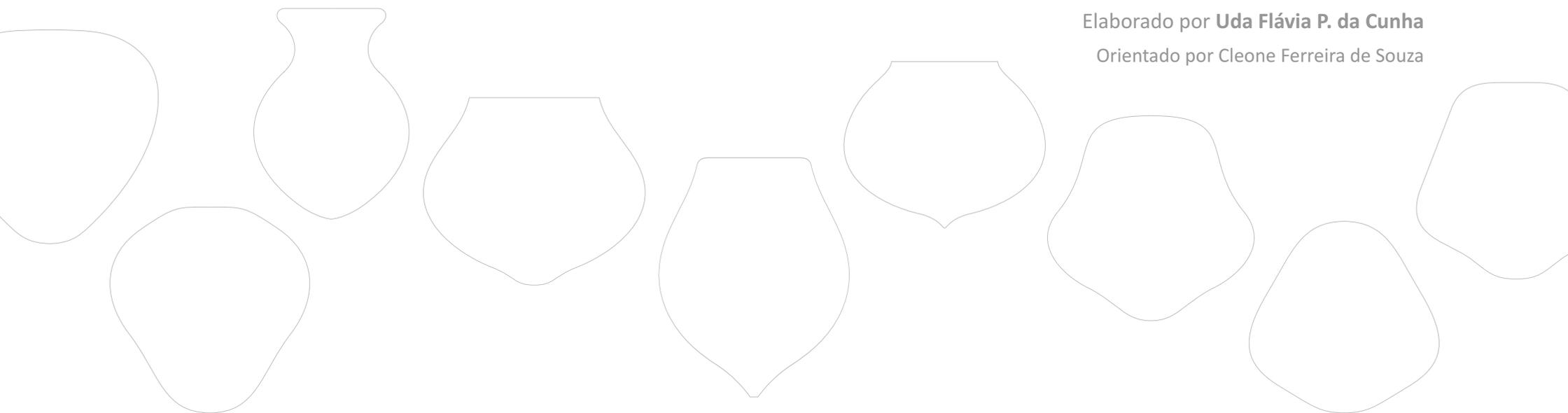
UFCG | CCT | UADI | Desenho Industrial

Trabalho de Conclusão de Curso

Redesenho de um Coletor de Urina Sistema Fechado

Elaborado por **Uda Flávia P. da Cunha**

Orientado por Cleone Ferreira de Souza



Campina Grande, dezembro de 2010

UFCG | CCT | UADI | Desenho Industrial

Trabalho de Conclusão de Curso

Redesenho de um Coletor de Urina Sistema Fechado

Elaborado por **Uda Flávia P. da Cunha**

Orientado por Cleone Ferreira de Souza

Relatório técnico-científico apresentado ao Curso de Desenho Industrial da Universidade Federal de Campina Grande, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Desenho Industrial, com habilitação em Projeto de Produto.

Campina Grande, dezembro de 2010

UFCG | CCT | UADI | Desenho Industrial

Trabalho de Conclusão de Curso

Redesenho de um Coletor de Urina Sistema Fechado

Elaborado por **Uda Flávia P. da Cunha**

Orientado por Cleone Ferreira de Souza

Relatório técnico-científico defendido em 12 de Novembro de 2010,
pela Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:

Cleone Ferreira de Souza
(Orientadora)

Levi Galdino de Sousa

Pablo Marcel de A. Torres

Campina Grande, dezembro de 2010

AGRADECIMENTOS

A minha mãe pelo maior exemplo de amor; ao meu pai pela compreensão e proteção; a Júnior pela disposição em ajudar; a Fernanda pela credibilidade acima de tudo. A Fialho pelos momentos e objetivos compartilhados. A Helo pela amizade fraternal e sincera.

À professora Cleone Ferreira, orientadora deste projeto, pela disponibilidade, dedicação e conhecimento compartilhado. A orientadora de projetos anteriores e amiga Andréia Bordini, pela confiança depositada e por ser a maior responsável pelo meu conhecimento ainda incipiente. Aos professores da Unidade Acadêmica de Desenho Industrial: Glielson Montenegro, Joca Guedes, Pablo Torres, Grace Sampaio, Wellington Medeiros e Eduardo Carvalho; professores que contribuíram profundamente para a minha formação, cada um a sua maneira. Também aos professores Eduardo Cid, Levi e Natã pela disponibilidade prestada. Aos funcionários da UADI, Eudes, Expedito, José Ferreira e Lúcia pela presteza durante esses anos.

À Ana Clara, minha eterna dupla, pela amizade tão essencial; à Aliba, Carol, May, Abraão e Tamyris. À turma 2006.1, aos formandos 2010.2, e a todos aqueles que trocaram conhecimentos, experiências e boas risadas durante esses anos. Às pessoas que me auxiliaram no decorrer deste projeto: Nadir Raquel, Eliane Mayer, Rosimere Ortega, Socorro Cunha e Zezé Gomes. À equipe da Medical Brasil, que possibilitou o desenvolvimento deste produto.

A todos que contribuíram para a realização deste trabalho.

SUMÁRIO

CAPÍTULO I

1	Introdução	10
1.1	Contextualização	11
1.2	Formulação da necessidade	16
1.3	Objetivo	18
	1.3.1. Objetivo geral	18
	1.3.2. Objetivo específico	18
1.4	Justificativa	19

CAPÍTULO II

2	Levantamento e análise dos dados	20
2.1	Perfil do usuário	22
2.2	Análise da relação usuário-produto	23
2.3	Análise da relação ambiente-produto	25
2.4	Análise denotativa	26
2.5	Análise conotativa	27
2.6	Análise estrutural	28
2.7	Análise funcional	31
2.8	Análise sincrônica	34
2.9	Análise ergonômica	37
	2.9.1 Interação homem-máquina	38
	2.9.2 Ordenação hierárquica	38
	2.9.3 Expansão do sistema	39
	2.9.4 Diagrama estratégico - caracterização dos sistema e posição serial	40
	2.9.5 Antropometria	41

	2.9.6 Análise da tarefa	43
	2.9.7 Análise de pegas e manejos	47
	2.10 Análise morfológica	53
	2.11 Análise das qualidades semânticas e estéticas	57
	2.12 Requisitos do projeto	59
CAPÍTULO III	3 Anteprojeto	60
	3.1 Geração de conceitos - Configuração geral da bolsa	65
	3.2 Geração de conceitos - Modelos volumétricos	67
	3.2.1. Conceito A	67
	3.2.2. Conceito B	69
	3.2.3. Conceito C	72
	3.2.4. Conceito D	75
	3.2.5. Conceito E	78
	3.3 Conceito selecionado	80
CAPÍTULO IV	4 Projeto	81
	4.1 Sistemas funcionais	90
	4.2 Usabilidade	94
	4.3 Estudo cromático.....	95
	4.4 Partes e componentes	98
	Conclusão	99
	Referências	100

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	Sistema urinário masculino	11
FIGURA 2	Sonda de Foley	12
FIGURA 3	Sondagem masculina	12
FIGURA 4	Sondagem feminina	12
FIGURA 5	Coletor de urina sistema fechado	13
FIGURA 6	Coletor de urina sistema fechado para perna	13
FIGURA 7	Medical Brasil	14
FIGURA 8	Coletores Bio Urine	14
FIGURA 9	Bio Urine (funcionamento)	15
FIGURA 10	Unidade de Terapia Intensiva	17
FIGURA 11	Unidade de Terapia Intensiva	17
FIGURA 12	Representação do público alvo	22
FIGURA 13	Representação do usuário	24
FIGURA 14	Unidade de Terapia Intensiva	25
FIGURA 15	Centro Cirúrgico	25
FIGURA 16	<i>As Medidas do Homem e da Mulher (Dreyfuss, 2005)</i>	42
FIGURA 17	Cores frias	57
FIGURA 18	Superfícies	57
FIGURA 19	Texturas funcionais	58
FIGURA 20	Elementos formais	58
FIGURA 21	Conceito A	67
FIGURA 22	Conceito A, alternativa 1	68

FIGURA 23	Conceito A, alternativa 2	68
FIGURA 24	Conceito B	69
FIGURA 25	Conceito B, alternativa 1	70
FIGURA 26	Conceito B, alternativa 2	70
FIGURA 27	Conceito B, alternativa 3	71
FIGURA 28	Conceito C	72
FIGURA 29	Conceito C, alternativa 1	73
FIGURA 30	Conceito C, alternativa 2	73
FIGURA 31	Conceito C, alternativa 3	74
FIGURA 32	Conceito D	75
FIGURA 33	Conceito D, alternativa 1	76
FIGURA 34	Conceito D, alternativa 2	76
FIGURA 35	Conceito D, alternativa 3	77
FIGURA 36	Conceito D, alternativa 4	77
FIGURA 37	Conceito E	78
FIGURA 38	Conceito E, alternativa 1	79
FIGURA 39	Conceito E, alternativa 2	79
FIGURA 40	Conceito selecionado	80
FIGURA 41	Paleta de cores	96

RESUMO

Este relatório apresenta o desenvolvimento de um coletor de urina sistema fechado – Bio Urine, cuja função é o armazenamento de urina para aferição em Unidades de Terapia Intensiva e Centros Cirúrgicos. O projeto surgiu através de uma demanda criada pela empresa Medical Brasil Indústria Cirúrgica Ltda, que atua no setor de produtos médico-hospitalares. O coletor de urina já é fabricado pela empresa e requer uma reformulação para ser inserido no mercado novamente. O objetivo deste estudo foi redesenhar o Bio Urine com uma estrutura otimizada, disponibilizando aos usuários (médicos, enfermeiros, técnicos e estudantes de enfermagem) um produto diferenciado dos demais. O levantamento de dados foi realizado através de pesquisas bibliográficas, de campo e também na empresa, gerando os dados em seguida analisados para obtenção das diretrizes do projeto. Com as análises do projeto pôde-se perceber que os produtos concorrentes apresentavam os mesmos problemas em relação à estrutura, o principal deles é a má distribuição de urina na bolsa coletora. Para solucionar esta questão foram produzidos modelos volumétricos durante a etapa de geração de conceitos. Apesar de a função prática ter sido priorizada durante o desenvolvimento do coletor de urina, as características relacionadas à estética foram estudadas e modificadas, resultando em um produto satisfatório.

Palavras-chave: Redesenho. Projeto de produto. Produto médico-hospitalar.

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho apresenta o redesenho de um coletor de urina sistema fechado. A projeção foi dividida em quatro etapas principais:

i) o capítulo I apresenta a estruturação do problema: contextualização, formulação da necessidade, justificativa, objetivos e as informações adicionais pertinentes ao entendimento do projeto; ii) o capítulo II é referente à segunda etapa da projeção, que tem início com a coleta dos dados; em seguida serão realizadas as análises dos dados coletados, para gerar os requisitos do projeto, juntamente às condições estabelecidas pela Medical Brasil; iii) o terceiro capítulo é o anteprojeto, com apresentação dos conceitos mais significativos; iv) o último capítulo é o projeto, que apresenta o novo produto e seu detalhamento.

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A água que circula no organismo é resultado da ingestão de líquidos e alimentos sólidos e dos processos metabólicos de oxidação. Ainda que o excesso de água seja eliminado pela pele, pulmões e sistema gastrointestinal, o sistema urinário é o principal responsável pela eliminação da água do organismo. O processo de eliminação da urina envolve reflexos inconscientes e comandos voluntários. Quando a bexiga fica cheia, os receptores da sua parede mandam a mensagem ao cérebro de que a urina precisa ser eliminada, provocando o desejo de urinar.

Para que esse processo ocorra de maneira efetiva são necessários vários elementos, como os nervos que levam a mensagem dos receptores da parede da bexiga até o cérebro, a função cerebral para inibir o reflexo, os nervos que irão enviar a mensagem de inibição e os músculos envolvidos no processo de reter e eliminar a urina, como os do assoalho pélvico e o esfíncter uretral. A falha de algum desses elementos pode comprometer o funcionamento do sistema urinário.

O mau funcionamento do sistema urinário é uma condição que pode afetar indivíduos de qualquer idade ou nível socioeconômico e tem causas variadas, podem ser transitórias e facilmente tratáveis, duradouras ou permanentes. Para solucionar este problema existem medidas não-invasivas, empregadas na tentativa de estimular a micção, ou medidas invasivas, onde há inserção de uma sonda para esvaziar a bexiga.

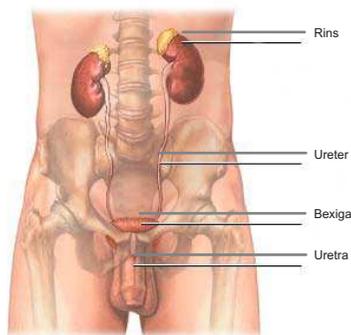


Fig. 01- Sistema urinário masculino



Fig. 02 - Sonda de Foley

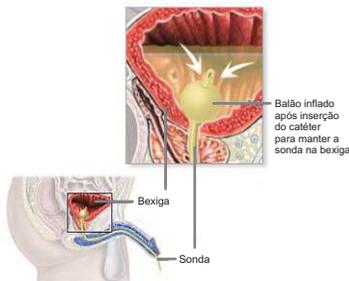


Fig. 03 - Sondagem masculina

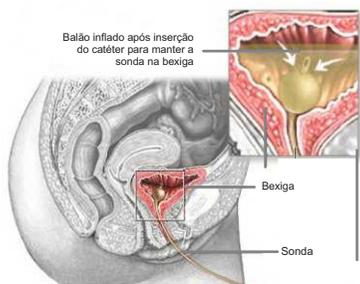


Fig. 04 - Sondagem feminina

Atkinson e Murray (1989) explicam que a *sonda de alívio* pode ser utilizada para drenar uma bexiga distendida, obter uma amostra de urina estéril, medir a urina residual ou esvaziar a bexiga antes da cirurgia. Enquanto a *sonda de demora* é usada para propiciar drenagem vesical contínua ou alternada, introduzir gota a gota uma substância medicamentosa ou líquidos para irrigação, monitorar e contornar a produção de urina dos pacientes.

A sondagem vesical é a introdução de uma sonda¹ ou cateter² na bexiga, que pode ser realizada através da uretra ou por via supra-púbica, e tem por finalidade a remoção da urina. Dependendo do seu propósito, as sondas podem ser inseridas por um curto período de tempo e removidas logo após o uso (sondas de alívio), ou mantidas no local no período de dias ou mais (sondas de demora), quando há a necessidade de permanência da mesma. As sondas de demora têm saída dupla: uma drena a urina, e a outra serve para inflar o balão próximo à extremidade da sonda, que a mantém presa no interior da bexiga.

Quando há a necessidade de uma sonda de demora, o paciente deve utilizar um *sistema fechado de drenagem urinária*, que consiste de uma sonda ou cateter de demora, um tubo de conexão e uma bolsa coletora, que possa ser esvaziada através de uma válvula de saída. Esse sistema caracteriza-se pelo fato de permitir a introdução de uma solução sem a abertura do sistema, reduzindo assim o risco de infecção. A urina que se encontra na bexiga flui através da sonda para a bolsa coletora devido à ação da gravidade - método conhecido por drenagem direta.

¹ Tubo que se introduz em canal do organismo, natural ou não para reconhecer-lhe o estado, extrair ou introduzir algum tipo de matéria. ² Instrumento tubular que é inserido no corpo para retirar líquidos, introduzir sangue, soro, medicamentos e efetuar investigações diagnósticas.

SISTEMA FECHADO DE DRENAGEM URINÁRIA



Fig. 05 - Coletor de urina sistema fechado



Fig. 06 - Coletor de urina sistema fechado para perna

Baseando-se na classificação proposta por Gomes (2004), podemos considerar o coletor de urina sistema fechado como sendo um *produto de serviço*, por ser disponibilizado pelo hospital a pacientes que nele se encontram. Ou seja, os usuários passam a utilizar o produto devido a uma situação imposta pelo seu estado de saúde. O tipo de coletor que o paciente vai utilizar é determinado pela sua necessidade específica, e a marca é determinada pelo hospital, segundo os critérios convenientes.

As enfermidades que levam o paciente a utilizar um coletor de urina sistema fechado são variadas, fato que fez surgir a diversidade de coletores disponíveis no mercado. Podemos classificar os coletores em duas grandes classes:

I) *Coletor de Urina sistema fechado*: também conhecido como bolsa de drenagem urinária, possui capacidade para maiores volumes de urina (por volta de 2000 ml) e é utilizado em leitos hospitalares e leitos domésticos, geralmente suspenso na cama do paciente.

II) *Coletor de Urina sistema fechado para perna*: ou bolsa de drenagem urinária para perna, possui capacidade para volumes pequenos (em torno de 500 ml) e fica localizada abaixo da roupa, fixo à perna do usuário através de correias, permitindo seu deslocamento para a realização de atividades ao longo do dia.

EMPRESA: MEDICAL BRASIL INDÚSTRIA CIRÚRGICA LTDA.



Fig.07 - Medical Brasil



Fig.08 - Coletores Bio Urine

A Medical Brasil Indústria Cirúrgica Ltda. (MB), localizada na cidade de Paulista - Pernambuco, atua no setor de produtos médico-hospitalares. Os produtos são todos desenvolvidos e produzidos na própria empresa, desde a entrada de polímeros para produção dos materiais que serão utilizados nos produtos até a embalagem e esterilização do produto final, que sai da indústria pronto para ser utilizado.

O responsável na empresa pela gerência de produção realiza palestras em hospitais, universidades, feiras, entre outros, para divulgar os produtos e criar as demandas. A venda é feita apenas para os distribuidores, que hoje são mais de quatrocentos espalhados pelo Brasil. A estratégia de marketing da MB é baseada em qualidade e preço. Os produtos, que são avaliados durante todo o processo de fabricação, seguem padrão de controle de qualidade para função a que se destinam, segundo as determinações da resolução RDC/ANVISA n° 59³.

Entre os produtos desenvolvidos e fabricados pela MB estão três tipos de coletores de urina e algumas variações, de adulto, infantil, de volumes, etc. A proposta da Medical Brasil é redesenhar o coletor de urina sistema fechado produzido atualmente - Bio Urine, oferecendo ao usuário um produto que atenda melhor às suas necessidades em relação aos disponíveis no mercado.

³ Conjunto de requisitos exigidos pela ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária) para que os fabricantes e distribuidores de produtos médicos e odontológicos adotem em suas empresas.

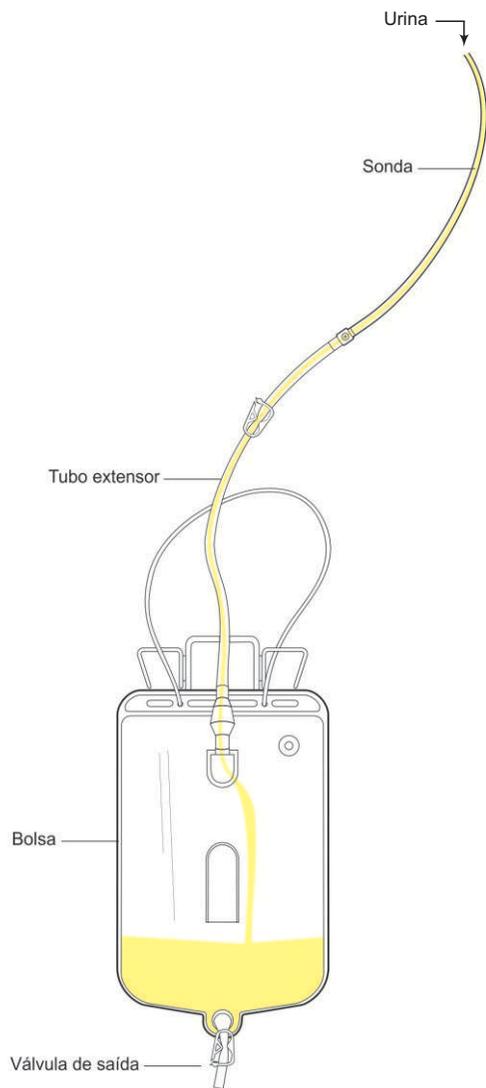


Fig. 09 - Bio Urine (funcionamento)

BIO URINE

O Bio urine classifica-se como um coletor de urina sistema fechado, empregado em leitos de Unidade de Terapia Intensiva (UTI) e Centros Cirúrgicos (CC) em pacientes que se encontram temporariamente impossibilitados de realizar movimentos.

A sonda é o meio de ligação do corpo humano com o coletor de urina sistema fechado. Uma das extremidades da sonda é inserida no usuário pelo canal uretral até alcançar a bexiga. Após a inserção completa da sonda, injeta-se água destilada para encher o balão que mantém a sonda dentro da bexiga. Depois conecta-se o coletor de urina sistema fechado.

A urina sai da bexiga diretamente para a sonda, e pela ação da gravidade, percorre o restante do sistema fechado: passa pelo tubo extensor, entra na bolsa e fica armazenada. Através do controle do usuário, é expelida do coletor.

ESTRUTURA

O coletor de urina Bio Urine possui configuração retangular, estrutura de orientação vertical e capacidade para armazenar 2000 ml de urina. Sua função principal é armazenar urina para coleta e aferição da drenagem urinária.

1.2 FORMULAÇÃO DA NECESSIDADE

Os coletores de urina sistema fechado podem ser empregados em pacientes que se encontram em leitos de qualquer setor do hospital. O bio Urine, por sua vez, é utilizado em áreas onde o risco de aquisição de infecção hospitalar (qualquer processo infeccioso adquirido no ambiente hospitalar) é particularmente elevado:

I) Unidade de Terapia Intensiva - os pacientes internados em unidades de terapia intensiva são de alto risco devido ao seu estado de deficiência imunológica, resultado dos procedimentos invasivos, como o cateterismo vesical; são mais susceptíveis às infecções hospitalares;

II) Centro Cirúrgico - área onde geralmente há maior número de inserção de cateteres, pois o controle da diurese durante cirurgias é uma das indicações mais comuns para a sondagem vesical de demora.

De acordo com Stamm e Coutinho (1999), a Infecção do Trato Urinário (ITU) é responsável por 35 a 45% de todas as infecções adquiridas no hospital. Entre os pacientes hospitalizados, mais de 10% são expostos provisoriamente à cateterização vesical de demora, o fator isolado mais importante que torna esses pacientes vulneráveis à infecção.

A utilização do sistema fechado de drenagem urinária nos hospitais reduziu consideravelmente a incidência de ITU. No entanto, ainda existem fatores que predisõem seu surgimento em pacientes com cateterismo vesical. Segundo Vieira (2009), alguns estão relacionados com a utilização do coletor de urina sistema fechado, como: a sonda vesical desconectada do coletor de urina; a saída do coletor de urina tocando a superfície, expondo o usuário, o produto e o ambiente a alto risco de contaminação; o retorno da urina que se encontra na bolsa coletora ou no tubo extensor para a bexiga (refluxo), entre outras.

Relacionado o índice de infecção hospitalar à infecção do trato urinário, e essa ao cateterismo, pode-se considerar imprescindível a utilização de um coletor de urina sistema fechado que permita a utilização prática do usuário: requerendo o mínimo de manuseio e atendendo aos requisitos essenciais de higienização; possibilitando o uso de um produto prático e seguro para os usuários contribui-se para o controle dos fatores de risco que originam a incidência da ITU em pacientes hospitalizados.



Fig. 10 - Unidade de Terapia Intensiva



Fig. 11 - Unidade de Terapia Intensiva

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GERAL

Redesenhar um coletor de urina sistema fechado com capacidade para 2000 ml de volume.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1 Investigar junto aos usuários quais as dificuldades em relação à utilização do produto em geral;
- 2 Verificar os problemas apresentados pelos coletores disponíveis no mercado;
- 3 Desenvolver um produto com estrutura que facilite o manuseio e a utilização;
- 4 Oferecer um produto diferenciado ao mercado e, ao mesmo tempo, estabelecer uma identidade formal aos produtos da empresa;
- 5 Desenvolver o produto considerando as limitações técnicas dos processos de produção disponíveis na empresa.



1.4 JUSTIFICATIVA

O Bio Urine será redesenhado tendo como base seus concorrentes diretos: os coletores serão minuciosamente analisados para que os problemas funcionais e formais apresentados por eles sejam solucionados, e o usuário tenha um produto confortável e seguro durante sua utilização. Os ambientes de utilização do Bio urine são de alto risco de contaminação; um dos pontos cruciais desse projeto é desenvolver um produto que evite ao máximo o contato com o usuário; dessa forma, contribui-se também para diminuir a incidência de infecção hospitalar.

Ao disponibilizar um produto diferenciado aos usuários, a Medical Brasil tem a oportunidade para ampliar sua atuação no mercado. Além disso, o produto será desenvolvido de forma que utilize a tecnologia, os processos de fabricação e a mão de obra disponíveis na Medical Brasil; a empresa dispõe no mercado um produto funcional e com estética bem resolvida, sem aumentar os custos de produção.

Este projeto possibilita a atuação do estudante de Desenho Industrial dentro de uma indústria, vivenciando a prática projetual voltada para o mercado. O estudante tem a oportunidade de conhecer como acontece a demanda real de um projeto de produto: desde a produção do briefing até a distribuição. Durante essa experiência o estudante consegue definir mais claramente o papel do designer dentro de uma equipe multidisciplinar, e adequar os conceitos acadêmicos à realidade da produção em escala industrial.

2 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DOS DADOS

Levantamento de dados:

A pesquisa bibliográfica foi realizada em livros, revistas, periódicos e afins, alguns disponíveis na Internet, com o objetivo de fundamentar o relatório e elaborar questionamentos para serem esclarecidos nas entrevistas.

A busca de imagens também foi realizada através da Internet. A pesquisa de campo foi realizada através de busca de catálogos e fichas técnicas dos produtos similares, visitas ao ambiente onde o produto está inserido e entrevistas com os usuários.

Para conhecer o mercado local do produto foram feitas visitas a estabelecimentos que vendem coletores de urina com a mesma função e estruturas semelhantes à do Bio Urine. Periodicamente foram realizadas visitas à empresa para pesquisa sobre o produto, processos de fabricação, materiais utilizados, entre outros. Também houve pesquisa de produtos afins, como bóias, colchões de ar e bolsas de gelo em supermercados.

Análise dos dados:

Para analisar os dados coletados, o primeiro passo foi dividir a estrutura do Bio Urine em subsistemas com o objetivo de conhecer a estrutura, as funções, a ergonomia, entre outras características do produto.

Para compreensão do produto e da problemática projetual foram realizadas as análises sincrônica, estrutural, funcional, ergonômica e morfológica. Também será mostrada a delimitação do público-alvo, a relação usuário-produto e a relação produto-ambiente. Ao final de cada análise, serão feitos o diagnóstico e as devidas recomendações que embasarão as diretrizes do projeto. As análises foram realizadas em função do coletor de urina Bio Urine e do público-alvo em questão (médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem).

Técnicas utilizadas: Documentação/análise fotográfica, desenhos esquemáticos e estruturais.

Entrevistas com o público-alvo:

Foram entrevistados, entre médicos, enfermeiros, estudantes e técnicos de enfermagem, sete profissionais da área de saúde que trabalham em hospitais na cidade de Campina Grande. O objetivo era observar a utilização do coletor de urina sistema fechado pelos usuários, questioná-los sobre as vantagens e dificuldades durante a utilização do produto e, assim, embasar as análises com dados reais.

2.1 PERFIL DO USUÁRIO

Existem dois tipos de usuário que interagem com o produto:

I) Pacientes de UTI ou Centro Cirúrgico que utilizam a sonda de demora e o coletor de urina sistema fechado, porém não manipulam o produto por impossibilidade de movimentação;

II) Profissionais da área de saúde que manuseiam o produto (enfermeiros, técnicos e estudantes de enfermagem, e médicos, que também serão chamados de operador). Este projeto tem como público alvo este tipo de usuário, que manipula o produto.

Público alvo: homens e mulheres

Faixa Etária: idade ativa

Grau de escolaridade: nível médio ou superior

Área de atuação: saúde



Fig. 12 - Representação do público alvo

2.2 ANÁLISE DA RELAÇÃO USUÁRIO-PRODUTO

SOBRE A RELAÇÃO USUÁRIO-PRODUTO

De acordo com Lobach (2001), podemos definir três tipos de funções que os produtos industriais exercem: I) a função *prática está* relacionada aos aspectos fisiológicos do uso; II) a função *estética* diz respeito ao aspecto psicológico da percepção sensorial durante seu uso; III) a função *simbólica* envolve os aspectos espirituais, psíquicos e sociais do uso.

O público alvo deste projeto são os usuários que manipulam o produto, ou seja, os profissionais da área de saúde que trabalham em Unidades de Terapia Intensiva e/ou Centros cirúrgicos de hospitais – médicos, enfermeiros e técnicos de enfermagem. Este tipo de usuário não faz uso do coletor de urina para a subsistência própria e consideram o produto uma ferramenta de trabalho; portanto, desenvolve relações somente com a função prática do produto.

É importante ressaltar que as funções estética e simbólica devem ser consideradas com atenção quando se trata de pessoas que utilizam o coletor de urina no seu dia-a-dia, realizando suas atividades rotineiras; pois elas desenvolvem relações afetivas com o produto, que deve proporcionar boa qualidade de vida, bem-estar físico, emocional, psicológico e social.

SOBRE O PROCESSO DE USO

O acompanhamento dos pacientes pelos profissionais de saúde é periódico, de acordo com o caso clínico. O usuário realiza quatro operações relacionadas ao produto:

I) Colocação do coletor: acontece durante o procedimento de cateterismo, onde o produto é retirado da embalagem e conectado à sonda. O usuário entra em contato com o produto esterilizado e ainda sem uso.

II) Aferição da urina armazenada no coletor: o usuário não entra em contato com o produto, apenas visualiza-o para anotar os valores referentes.

III) Esvaziamento do coletor: acionamento da válvula de saída.

IV) Retirada do coletor: acontece durante o procedimento de cateterismo, onde o produto é descartado juntamente com a sonda. O usuário entra em contato com o produto ao suspendê-lo para descarte.



Fig. 13 - Representação do usuário

2.3 ANÁLISE DA RELAÇÃO AMBIENTE-PRODUTO



Fig. 14 - Unidade de Terapia Intensiva



Fig. 15 - Centro cirúrgico

UTI

A Unidade de Terapia Intensiva é uma área no hospital onde ficam internados os pacientes extremamente doentes, que apresentam instabilidade clínica com potencial de gravidade. É um ambiente de alta complexidade, reservado e único no ambiente hospitalar em que há monitorização completa e vigilância 24 horas.

CENTRO CIRÚRGICO

O Centro Cirúrgico é um lugar preparado segundo um conjunto de requisitos que o tornam apto à prática da cirurgia, por meio da ação de uma equipe integrada. Nele são realizadas técnicas estéreis para garantir a segurança do cliente quanto ao controle de infecção.

SOBRE A RELAÇÃO PRODUTO-AMBIENTE

O coletor de urina fica suspenso em alguma parte da cama, não há área específica, mas deve ficar abaixo do nível da bexiga do paciente para facilitar a drenagem e evitar o refluxo da urina. Também pode ser visto em macas, suspenso em alguma parte da estrutura.

2.4 ANÁLISE DENOTATIVA

Esta análise é realizada a fim de se conhecer o universo do produto, buscando seus significados denotativos, ou seja, os significados contidos nos dicionários. Como o produto possui nome composto, para estudar seu significado foram consideradas as palavras bolsa e coletor. Foram consultados alguns dicionários e considerados aqueles três que apresentavam significados mais próximos ao tema pesquisado.

	Aurélio	Larousse	Michaelis
Bolsa	<ol style="list-style-type: none">1. Cavidade que contém secreção, ou outro fluido.2. Bolsa de colostomia: Recipiente destinado a coletar matéria fecal eliminada através de colostomia.	<ol style="list-style-type: none">1. Saco de pequena dimensão, selado, para embalar produtos líquidos ou pastosos.	<ol style="list-style-type: none">1. Recipiente de pano, couro ou matéria plástica, cuja boca possui, às vezes, um sistema qualquer de fechamento, como zíper, botões etc.
Coletor	<ol style="list-style-type: none">1. Que colige, compila, reúne.2. Diz-se de cano principal de esgoto, ou de águas pluviais, no qual se encontram os canais secundários.	<ol style="list-style-type: none">1. Todo recipiente em que se juntam coisas.	<ol style="list-style-type: none">1. Aparelho ou recipiente destinado a recolher alguma substância.

2.5 ANÁLISE CONOTATIVA

Assim como a anterior, esta análise é realizada a fim de se conhecer o universo do produto. Porém, buscando seus significados conotativos, que são as denominações atribuídas às coisas, os significados que vão adquirindo ao longo do tempo. A busca dos significados conotativos é realizada através da revisão de literatura, em livros, artigos, ensaios e crônicas. As denominações conotativas sobre bolsa coletora foram buscadas em livros, artigos e periódicos especializados.

Coletor de urina

Produto que permite avaliar com precisão o volume drenado, extensão distal com conector três vias acoplado a uma bolsa de 400ml com sistema antirrefluxo e tampa para fechamento do sistema. Devido às conexões eficientes e a configuração desenvolvida, diminui substancialmente os riscos de infecção do trato urinário.

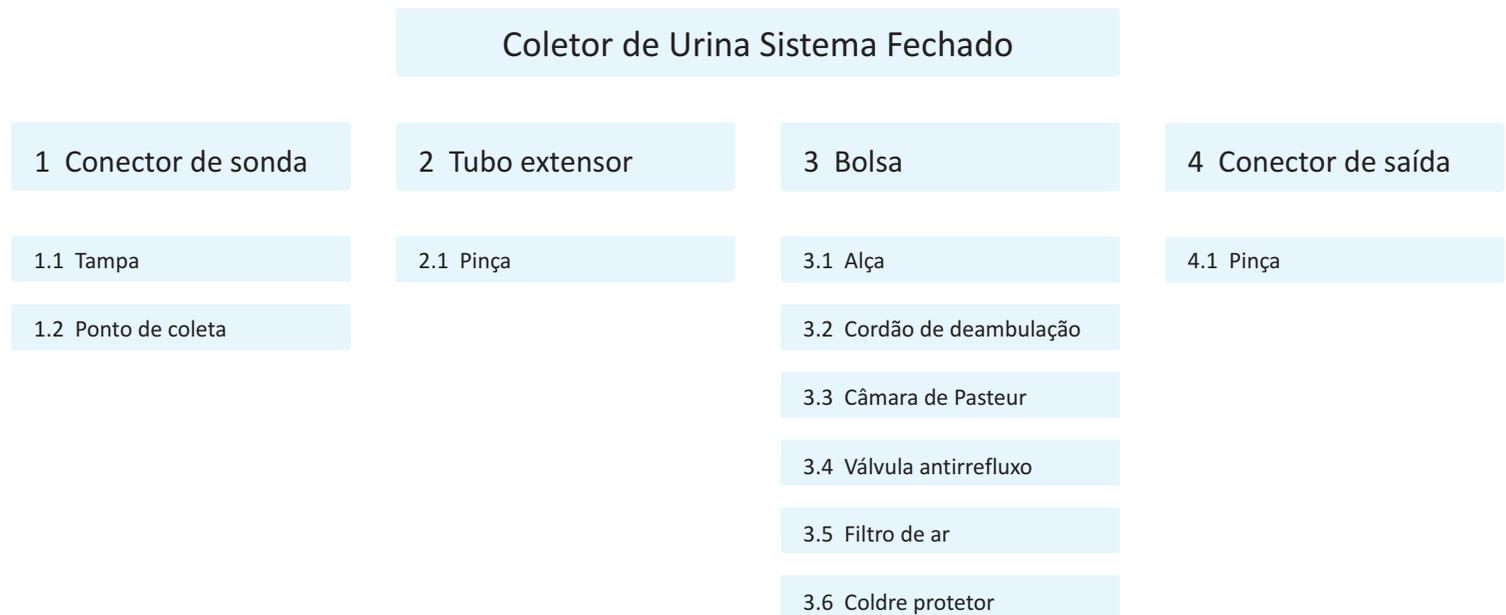
Fonte - <http://www.medicalline.com.br>

A bolsa de drenagem é usada quando a pessoa está dormindo ou deitada. Ela armazena um volume maior de urina e geralmente é usada à noite para dormir.

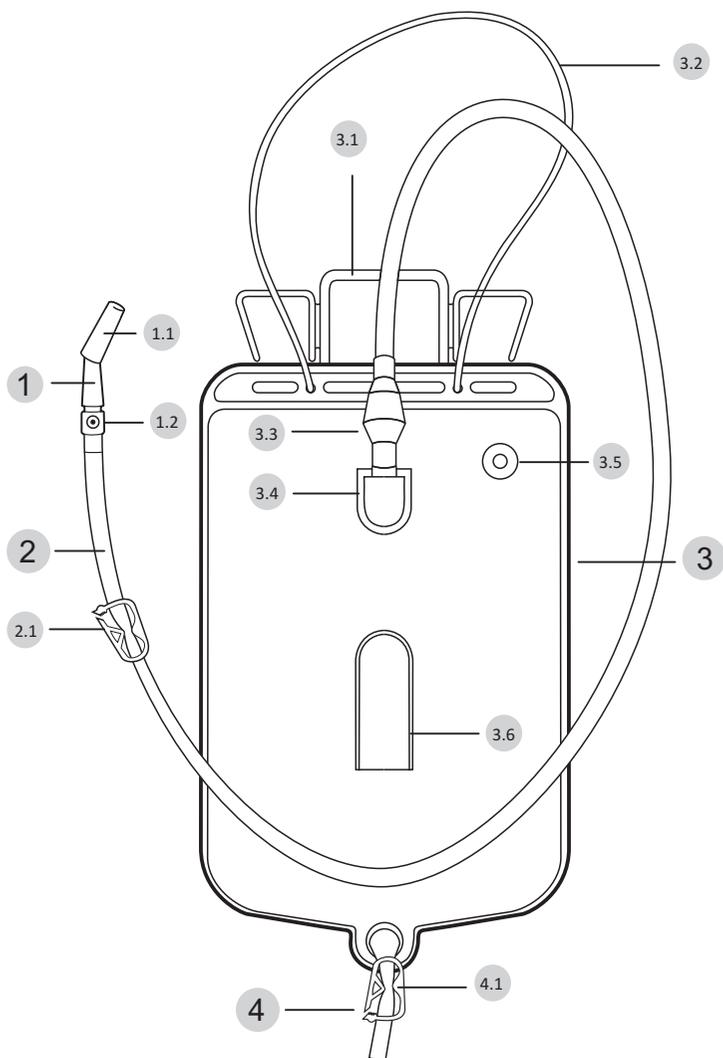
Fonte - <http://www.danburyhospital.org>

2.6 ANÁLISE ESTRUTURAL

De acordo com Bonsiepe (1984), o objetivo desta análise é reconhecer e compreender os subsistemas, princípios de montagem, aspectos funcionais e de uso do coletor de urina Bio Urine. Para melhor compreensão da projeção, o produto foi dividido em quatro subsistemas principais, seguindo a distribuição espacial das partes na estrutura.



Comprimento: 32 cm
 Largura: 20 cm
 Capacidade: 2000 ml



1. Conector de sonda Material: PVC Fixação: Cola Fabricação: Injeção	1.1. Tampa Material: PVC Fixação: Encaixe Fabricação: Injeção	1.2. Ponto de coleta Material: Laprene Fixação: Encaixe Fabricação: Injeção
--	---	---

2. Tubo extensor Material: PVC Fixação: Cola Fabricação: Extrusão	2.1. Pinça Material: PP Fixação: Encaixe Fabricação: Injeção
---	--

3. Bolsa Material: PVC (laminado) Fixação: Radiofrequência Fabr.: Radiofrequência	3.1. Alça Material: PP Fixação: Radiofrequência Fabricação: Injeção	3.2. Cordão Material: PVC Fixação: Encaixe Fabricação: Extrusão	3.3. Câmara de Pasteur Material: Resina, DOP, Stavin, Soyflex Fixação: Cola Fabricação: Emulsão
---	---	---	---

3.4. Válv. antirrefluxo Material: PVC Fixação: Radiofrequência Fabr.: Radiofrequência	3.5. Filtro de ar Material: Milipore Fixação: Radiofrequência Fabr.: Radiofrequência	3.6. Coldre protetor Material: PVC (laminado) Fixação: Radiofrequência Fabr.: Radiofrequência
---	--	---

4. Conector de saída Material: PVC Fixação: Cola Fabricação: Extrusão	4.1. Pinça Material: PP Fixação: Encaixe Fabricação: Injeção
---	--

	Sim	Não
1. Conector de sonda	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.1 Tampa	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
1.2 Ponto de coleta	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Tubo extensor	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2.1 Pinça	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Bolsa	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.1 Alça	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.2 Cordão de deamb.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.3 Câmara de Pasteur	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.4 Válv. antirrefluxo	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.5 Filtro de ar	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3.6 Coldre protetor	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Conector de saída	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4.1 Pinça	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

A Medical Brasil desenvolve uma linha de coletores de urina sistema fechado. O que significa que existem alguns subsistemas que são utilizados em outros coletores e fazem parte da produção (já existe maquinário e mão de obra treinada).

Dos subsistemas do Bio Urine, foi requisitado pela MB o redesenho da bolsa (subsistema 3). No entanto, foi considerada a possibilidade de permuta do subsistema 2.1 (pinça) e do subsistema 4 (conector de saída) com as partes de outro coletor produzido pela MB. Posteriormente será realizada uma análise de pegas e manejos para avaliar a melhor opção de uso.

1. Conector de sonda

Foi desenvolvido recentemente, seguindo as exigências da RDC/ANVISA nº 59, e será utilizado na estrutura do Bio Urine. Os subsistemas serão os mesmos: Tampa e Ponto de coleta.

2. Tubo extensor

O tubo será o mesmo utilizado no Bio Urine atual. E a pinça será escolhida, entre a utilizada atualmente (pinça reguladora) e a utilizada em outros produtos da MB (pinça estranguladora), de acordo com os requisitos do projeto.

3. Bolsa

A bolsa e o coldre protetor serão redesenhados.

4. Conector de saída

Será selecionado entre as duas opções existentes (Pinça estranguladora ou Válvula T).

2.7 ANÁLISE FUNCIONAL

Esta análise está relacionada às funções técnico-físicas do produto. O objetivo é estudar os sistemas funcionais dos produtos e seus subsistemas, bem como definir as funções dos mesmos.

MACROFUNÇÕES

Função primária - Coletar urina

Função secundária - Permitir a aferição da drenagem urinária

MICROFUNÇÕES

1. Conector de sonda

Conecta a sonda ao coletor de urina. A sonda é encaixada no conector de sonda, o sistema fica totalmente vedado.

1.1 Tampa

Protege o sistema para esterilizar.

1.2 Ponto de coleta

É o acesso para a coleta de urina. A agulha atravessa o ponto de coleta e o material asséptico para exames é recolhido.

2. Tubo extensor

Conduzir a urina da sonda à bolsa; possibilitar a mobilidade da bolsa coletora.

2.1 Pinça

Impede o refluxo da urina em casos de manipulação ou movimentação do paciente ou da bolsa; também pode ser utilizada para desobstruir o tubo extensor ou reeducar a bexiga (em casos específicos determinados pelo médico).

3. Bolsa

Armazena a urina; também possibilita a aferição da urina.

3.1 Alça

Fixa o coletor no local adequado. Também é utilizada para suspender o coletor de urina e transportá-lo.

3.2 Cordão de deambulação

Suspende o coletor de urina e o transporta (deambulação). Também é usado para fixar o coletor em local desejado.

3.3. Câmara de Pasteur

Evita a ascensão de bactérias que se desenvolvem na bolsa; possibilita a ordenha para desmanche de coágulos.

3.4 Válvula antirrefluxo

Impede o refluxo de urina.

3.5 Filtro de ar

Retira o ar que entra na bolsa, proveniente do corpo humano.

3.6 Coldre protetor

Isola o conector de saída do ambiente onde está localizado.

4. Conector de saída

Conduz a urina para o exterior da bolsa.

4.1 Pinça

Abre a bolsa para esvaziá-la e fecha para impedir vazamento.

CONCLUSÃO SOBRE AS ANÁLISES ESTRUTURAL E FUNCIONAL

Dos subsistemas do produto que serão redesenhados, aquele que apresenta maiores problemas na estrutura é a bolsa. Em relação à forma, possui tamanho fora da média dos concorrentes e forma rústica. Acumula urina após esvaziamento e apresenta problemas quanto ao uso da pinça reguladora.

Após a análise da estrutura do produto e as funções dos subsistemas, é possível observar que alguns exercem as mesmas funções ou permutam as funções entre si, como é o caso da alça e do cordão de deambulação.

Recomenda-se observar a utilização desses subsistemas durante a análise da tarefa e perceber qual a real necessidade, a fim de fazer futuras mudanças no produto. O objetivo é retirar do produto os subsistemas desnecessários; nessas circunstâncias, o usuário terá menos partes no produto para contatar, diminuindo o risco de infecção. Além disso, a empresa reduzirá os custos de produção.

Quanto ao material utilizado, a empresa possui uma equipe de engenheiros de materiais que estão em constante pesquisa. O material usado no Bio Urine deverá ser mantido, por enquanto, a pedido da empresa.

2.8 ANÁLISE SINCRÔNICA

Esta análise tem como objetivo conhecer e compreender o mercado onde o produto será inserido (BONSIEPE, 1984). É através da análise dos produtos concorrentes que se torna possível descobrir os problemas e evitar o desenvolvimento de um produto que já existe, proporcionando ao usuário um produto aperfeiçoado em relação aos disponíveis.

Para a realização desta análise foram selecionados seis coletores concorrentes do Bio Urine. Os produtos 3, 4, 5 e 7 foram fornecidos pela MB para análise, e as imagens dos demais adquiridas pela Internet durante o levantamento de dados.

As informações foram organizadas em uma tabela para melhor comparação dos itens avaliados. Os pontos de referência para comparação dos produtos são: capacidade, material, cores e preço. As demais características sobressalentes serão citadas durante a conclusão desta análise ou durante as posteriores.

1 Bio urine



2 Uro Taylor



3 Coletor de urina



4 Ureofix 111



5 Urozam SF/CP



6 Coletor de urina



7 Curity Plus



Fabricante	Medical Brasil	Taylor	Free Bac	B Braun	Zammi	P Simon	Kendall
Capacidade	2000 ml	2000 ml	2000 ml	2000 ml	2000 ml	2000 ml	2000 ml
Material	Pvc, resina	Pvc	Pvc	Pvc	Pvc	Pvc	Pvc
Cores	Branco e tons de azul	Branco e tons de azul	Branco e azul	Branco e verde	Branco e tons de azul	Branco e azul	Branco e tons azul
Dimensões (bolsa)	33 x 20 cm	Indisponível	26,5 x 28 cm	28 x 28 cm	27 x 27 cm	Indisponível	27 x 29,5 cm
Preço	R\$ 11,89	R\$ 10,00	R\$ 6,00	Indisponível	R\$ 10,00	Indisponível	R\$ 11,00
Vantagens	O produto possui câmara de Pasteur flexível.	Utiliza a cor como indicador de uso.	A configuração transmite estabilidade; O conector de saída é contínuo na estrutura.	Alça e Câmara de Pasteur bem solucionadas. Laterais orgânicas; O conector de saída é contínuo na estrutura.	Possui peça que auxilia na função da válvula antirrefluxo.	Forma anatômica.	Apresenta subsistemas diferenciados, mas que precisam ser aprimorados.
Desvantagens	Apresenta forma antiquada e subsistemas rústicos; O conector de saída tem direção vertical, mas não é contínuo na estrutura, acumulando urina na bolsa.	Possui muita semelhança com o Bio Urine; O conector de saída tem direção vertical, mas não é contínuo na estrutura, acumulando urina na bolsa.	A alça, presa em um só ponto, comunica instabilidade.	A alça, presa em um só ponto, comunica instabilidade; O coldre protetor não isola o conector de saída do ambiente. Instabilidade.	A alça, presa em um só ponto, comunica instabilidade; O conector de saída é perpendicular à bolsa e acumula urina.	A alça, presa em um só ponto, comunica instabilidade; O conector de saída não possibilita escoamento total da urina.	O produto é importado e seu valor final é elevado devido às taxas de importação.

CONCLUSÃO SOBRE A ANÁLISE SINCRÔNICA

Quanto à estrutura, os produtos apresentam-se bastante semelhantes: orientação vertical com comprimento aproximado de 30 cm; peso leve; capacidade volumétrica de 2000 ml; possuem os mesmos subsistemas, sendo alguns com variação; alguns coletores possuem uma pinça para prender no lençol presente nos coletores 2, 5, 6 e 7; o material presente em todos os coletores é o PVC, rígido ou flexível. O Bio urine também possui resina (na câmara de Pasteur). A maioria dos produtos é nacional. Os coletores 3, 4, 5 e 7 são produzidos no exterior e comercializados no Brasil, com preços semelhantes.

Todos os coletores possuem o branco como cor dominante. A bolsa, que é o subsistema de maior destaque, apresenta o lado posterior de PVC branco e a frente de PVC transparente. Os tons de azul e verde são aplicados como cores tônicas e podem ser vistas em pequenas partes, como conectores de sonda/de saída ou pinças. Quanto à simbologia, são cores que transmitem sensação de limpeza. Funcionalmente, são cores que permitem a visualização da urina e indicam ao usuário como utilizar o produto.

É possível observar que os coletores não apresentam muitas variações em relação à forma, pois este tipo de produto destaca-se pela funcionalidade. Os coletores 1 e 2 possuem formatos geométricos; os produtos 3, e 4 apresentam formas geométricas com sutil harmonização das arestas; e os produtos 5, 6 e 7 apresentam forma anatômica. Todos os produtos, quando estão com a urina, mostram a estrutura enrugada nas laterais.

2.9 ANÁLISE ERGONÔMICA

Foi realizada uma análise ergonômica detalhada do coletor de urina Bio Urine, adaptada da análise ergonômica com enfoque sistemático e sistêmico proposta por Moraes (1994). Sistemático: que segue um sistema, plano sistemático, metódico. Sistêmico: referente à lógica de um sistema, com objetivo sistêmico. A análise ergonômica é composta das seguintes etapas:

- **Interação homem-máquina:** informações gerais sobre o sistema alvo.
- **Ordenação hierárquica:** permite a visualização dos níveis superiores e inferiores que formam o sistema alvo (coletor de urina), facilitando a compreensão sobre os subsistemas do produto.
- **Expansão do sistema:** fornece uma noção geral dos níveis presentes no sistema, ou seja, do contexto em que o sistema está inserido.
- **Diagrama estratégico** (caracterização do sistema e posição serial): abrange a compreensão do sistema, bem como suas entradas e saídas.
- **Análise da tarefa**
- **Análise de pegadas e manejos**
- **Antropometria**

2.9.1 INTERAÇÃO HOMEM-MÁQUINA

Análise do Sistema ativo

Sistema

Coletor de Urina Sistema Fechado

Objetivo

Armazenar a urina na bolsa para coleta e aferição

Função principal e função secundária

Armazenar a urina e possibilitar boa aferição da urina

Operadores

Médicos, enfermeiros, estudantes e técnicos em enfermagem

2.9.2 ORDENAÇÃO HIERÁRQUICA

Coletor de Urina Sistema Fechado

1 Conector de sonda

1.1 Tampa

1.2 Ponto de coleta

2 Tubo extensor

2.1 Pinça

3 Bolsa

3.1 Alça

3.2 Cordão de deambulação

3.3 Câmara de Pasteur

3.4 Válvula antirrefluxo

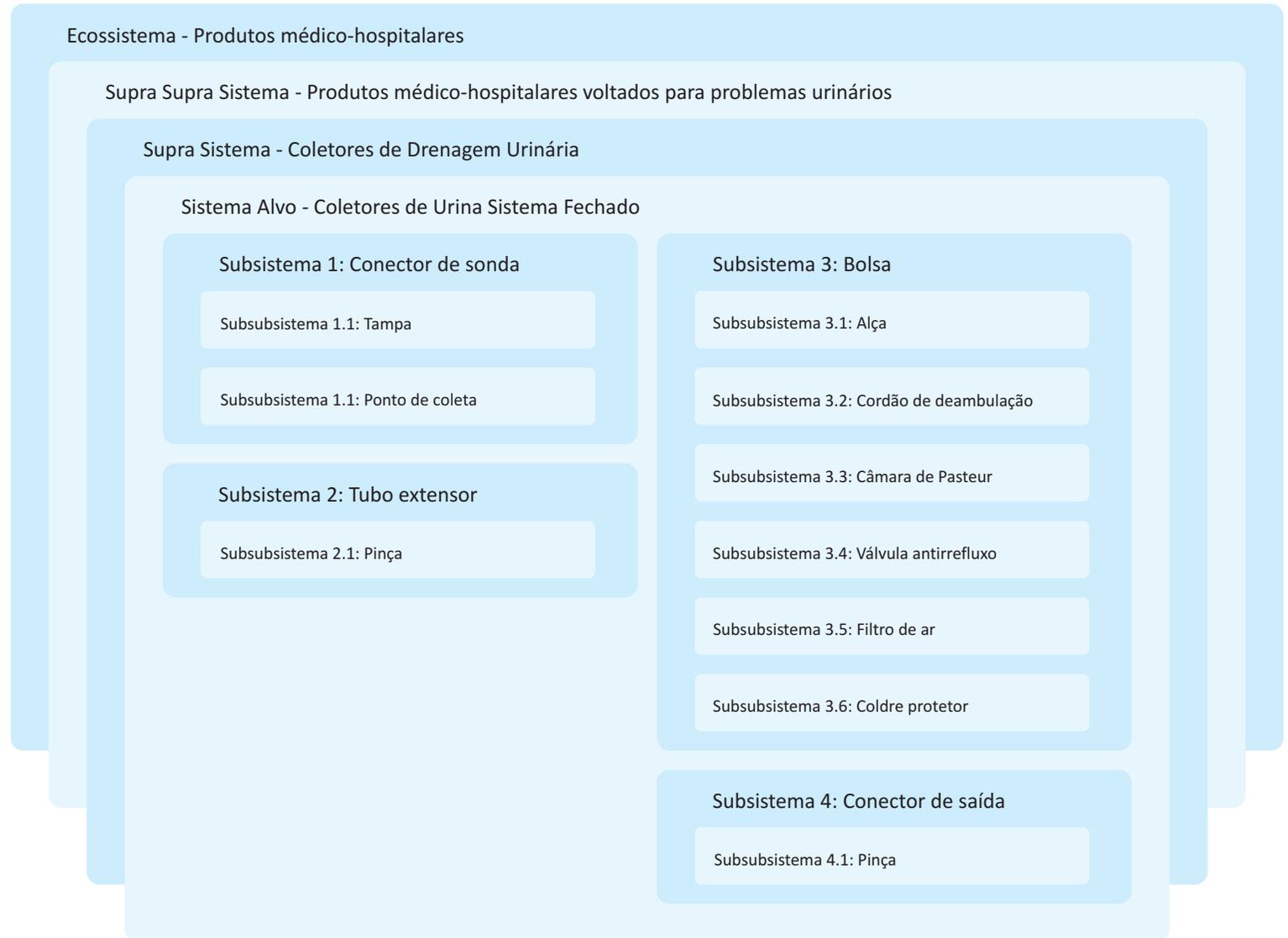
3.5 Filtro de ar

3.6 Coldre protetor

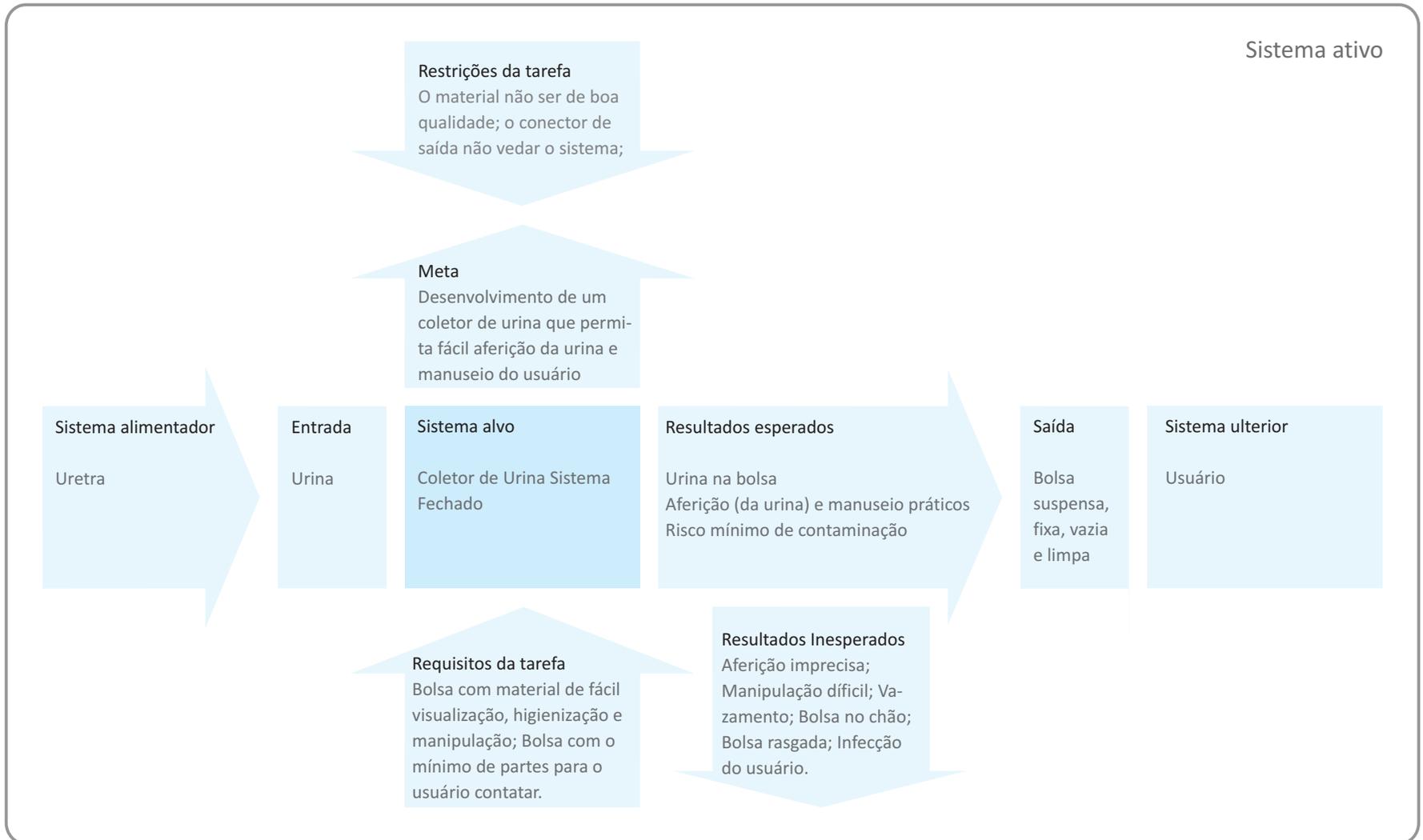
4 Conector de saída

4.1 Pinça

2.9.3 EXPANSÃO DO SISTEMA



2.9.4 DIAGRAMA ESTRATÉGICO - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA E POSIÇÃO SERIAL



2.9.5 ANTROPOMETRIA

lida (2003) classifica a antropometria como sendo a área da Ergonomia que trata das medidas físicas do corpo humano. É através da antropometria que se pode adequar os objetos e locais aos usuários.

Como o público-alvo é bastante abrangente, serão utilizadas as medidas antropométricas das mãos de homens de percentil 99, que abrange 99% da população. Os percentis serão extraídos de Dreyfuss (2005).

É importante ressaltar que os subsistemas relacionados às medidas das mãos já são produzidos, ou seja, não serão modificados no momento. O intuito de fornecer os dados antropométricos neste projeto é disponibilizar as informações para pesquisa da empresa, caso sejam necessárias para um projeto futuro.

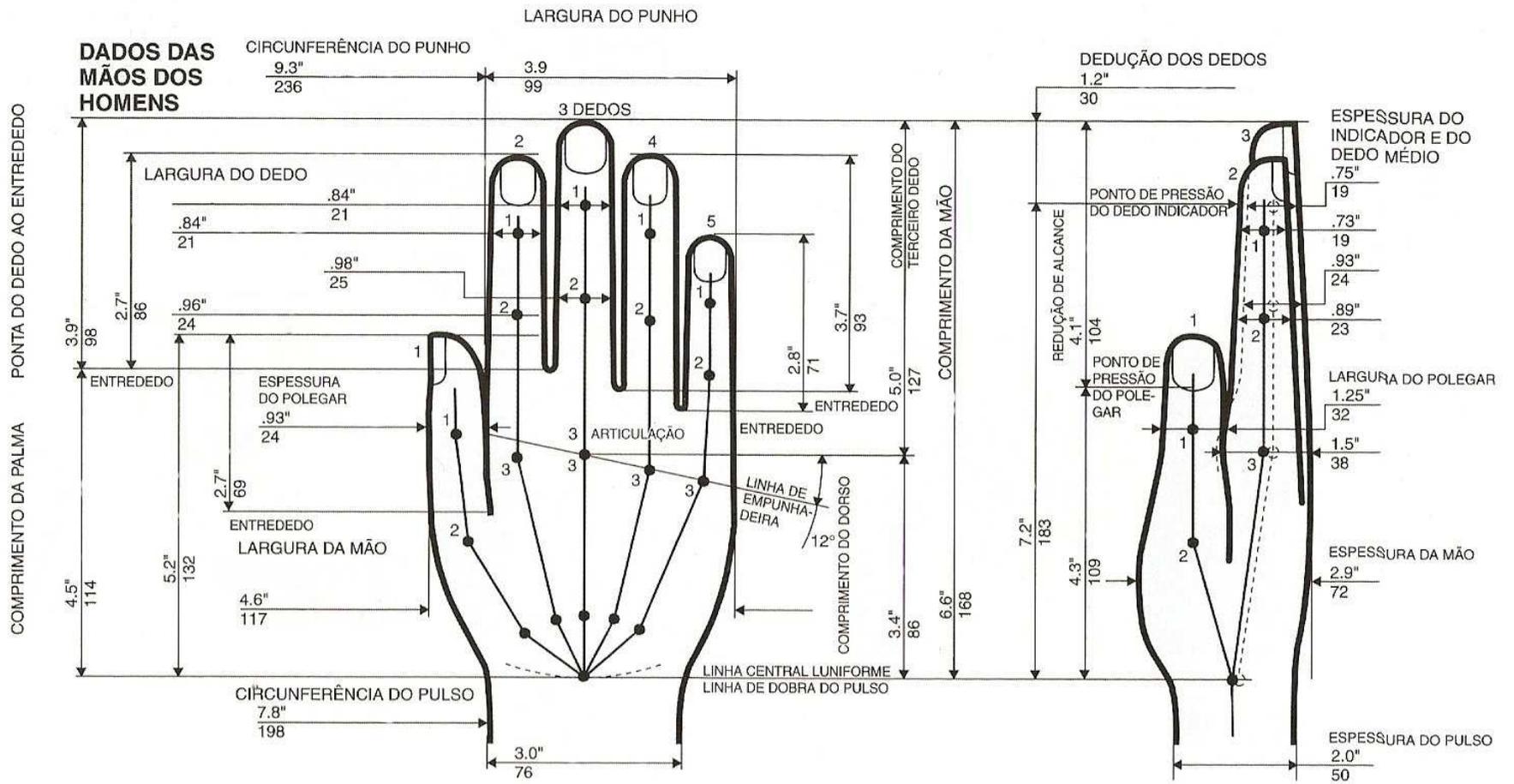


Fig. 16 - As Medidas do Homem e da Mulher - Dreyfuss, 2005

2.9.6 ANÁLISE DA TAREFA

lida (2003) define tarefa como um conjunto de ações humanas que possibilita um sistema de atingir seu objetivo. A análise da tarefa possibilita a percepção dos problemas apresentados pelo produto durante sua utilização, e introduzir as modificações necessárias para que o usuário realize a tarefa com conforto e segurança. A primeira parte desta análise traz a descrição da tarefa de forma geral, seguida das ações detalhadas, dispostas numa tabela. Por último, o diagnóstico da realização da tarefa e as recomendações necessárias ao bom desempenho e utilização do produto.

DESCRIÇÃO DA TAREFA

Tarefa - Utilização do coletor de urina sistema fechado no paciente.

Objetivo - Armazenar a urina para aferição.

Operadores - Médicos, enfermeiros, técnicos e estudantes de enfermagem.

Condições operacionais - Serão consideradas quatro operações: colocação do coletor (realizada em pé), aferição da urina (agachado), esvaziamento da bolsa (agachado), retirada do coletor (em pé). Os procedimentos são realizados com luvas.

Condições organizacionais - Os profissionais que mais manuseiam o produto são os técnicos em enfermagem. Os enfermeiros fazem o acompanhamento periódico e os médicos manuseiam esporadicamente.

Instruções requeridas - Conhecimento básico na utilização do produto.

DESCRIÇÃO DAS AÇÕES

Esta análise foi realizada com base na tarefa desempenhada pelo público-alvo, representado por uma enfermeira durante seu horário de trabalho na UTI do Hospital Universitário Alcides Carneiro - HUAC.

Ação	Duração	Frequência	Controle		Informações		Postura	
			Membro	Instrumento	Estímulo	Dispositivo		
A. Colocar o coletor								
1. Organizar o material para cateterismo ⁴	Segs*	1 x	Mãos	Kit para cateterismo	---	---	Em pé	
2. Fechar o conector de saída				Conector de saída				Auditivo
3. Encaixar o coletor na estrutura do leito pela alça				Grade do leito e alça				---
4. Prender o tubo extensor na alça do coletor				Tubo extensor e alça				
5. Calçar a luva				Luvas				
6. Realizar o cateterismo ⁵				Kit para cateterismo				
7. Encaixar a sonda no conector				Sonda e conector				
8. Recolher e descartar o material				Lixeiro do paciente				
9. Retirar a luva				Lixeiro do paciente				
10. Lavar as mãos				Água e sol. de limpeza				

⁴O material do cateterismo inclui o pacote do coletor de urina. ⁵Por se tratar de um sistema fechado, o cateterismo é um procedimento realizado juntamente com a colocação/retirada do coletor de urina. A descrição da ação abrange apenas a parte da tarefa referente ao coletor de urina.

Ação	Duração	Frequência	Controle		Informações		Postura
			Membro	Instrumento	Estímulo	Dispositivo	

B. Esvaziar o coletor

1. Calçar a luva	Segs*	1 x	Mãos	Luvas	---	---	Em pé/cócoras
2. Pegar o papagaio e juntá-lo ao leito			Uma mão	Papagaio			
3. Fechar a pinça do tubo extensor				Mãos	Pinça do tubo ext.		Auditivo
4. Retirar o conector de saída do coldre protetor			Conector/coldre				
5. Abrir o conector de saída e fechar ao sair a urina			Pinça do conector				
6. Colocar o conector de saída do coldre protetor			---	Conector/coldre	---		Em pé
7. Abrir a pinça do tubo extensor				Pinça do tubo ext.			
8. Descartar a urina				Vaso sanitário			
9. Retirar a luva					Lixeiro		

C. Aferir a urina

1. Rotacionar a bolsa de urina para observação	Segs*	1 x	Mãos	Luvas	---	---	Agachado
--	-------	-----	------	-------	-----	-----	----------

D. Retirar o coletor

1. Lavar as mãos	Segs*	1 x	Mãos	Água e sol. de limpeza	---	---	Em pé
2. Separar o material para a retirada do sistema fechado				---			
3. Colocar a luva				Luvas			
4. Retirar a sonda				Gaze e sonda			
5. Recolher e descartar todo o sistema fechado				Material e lixeiro			
6. Limpar o local				Compressa, álcool e cama			

CONCLUSÃO SOBRE A ANÁLISE DA TAREFA

Em todas as ações realizadas foi possível observar o quanto é necessário que haja o mínimo de contato do produto com o usuário ou com o ambiente para evitar o risco de contaminação.

Durante a realização da ação C (aferição da urina), o operador deve agachar-se para analisar as características da urina do paciente, armazenada no coletor de urina que fica suspenso na cama. Esta atividade não necessita de contato do usuário com o produto; no entanto, à medida que a urina entra na bolsa, a estrutura fica dilatada e se deforma, dificultando o processo de aferição e fazendo com que o operador tenha que segurar e rotacionar o produto para realizar a tarefa. Esta característica está presente em todos os coletores concorrentes, fornecidos pela MB.

2.9.7 ANÁLISE DE PEGAS E MANEJOS

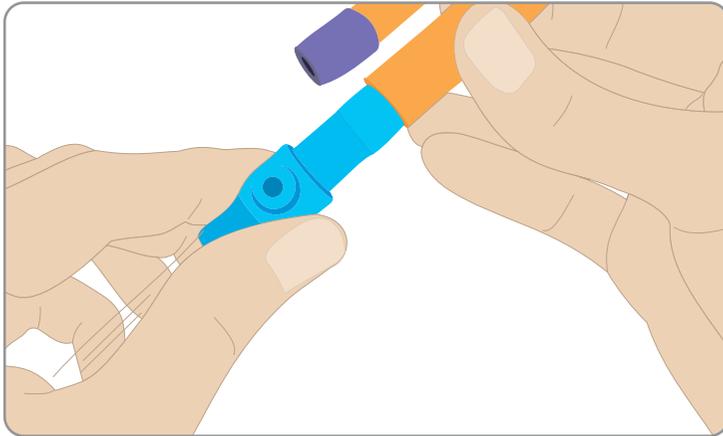
lida (2003) define pega como sendo o engate entre a mão do usuário e o produto, é o contato direto, geralmente realizado pelos membros superiores e inferiores; e manejo é a forma que ocorre esse engate. As pegas e manejos variam de acordo com a tarefa desempenhada na utilização de cada produto, que são ações fundamentais para a realização da tarefa. Existem dois tipos básicos de manejo: manejo fino (executado com as pontas dos dedos; exemplo: ligar o interruptor) e manejo grosseiro (realizado com o centro da mão; exemplo: mudar a marcha do carro).

O desenho do manejo deve ser adequado ao seu tipo, por exemplo, se o manejo for fino, a forma deve ser menor que a do manejo grosseiro. O desenho do manejo classifica-se em: manejo geométrico (assemelha-se a uma figura geométrica regular) e manejo antropomorfo (possui superfície anatômica).

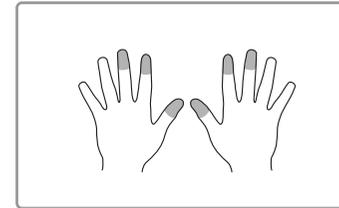
Esta análise mostra as pegas e os manejos necessários para que o usuário realize as quatro ações básicas com o coletor de urina: colocar o coletor, aferir a urina armazenada, esvaziar e retirar o coletor. Também será mostrada a utilização dos dois tipos de pinça (subsubsistema 2.1), e os dois tipos de conector de saída (subsubsistema 4.1) produzidos pela MB; aquele que apresentar maior conforto e segurança durante o uso fará parte do produto a ser desenvolvido.



1. ENCAIXAR A SONDA



Ação: encaixar
Movimento: preênsil de precisão
Manejo: fino
Desenho do manejo: geom.
Controle: não há
Fadiga: não há
Utilização das duas mãos: a esquerda segura o tubo extensor e a direita encaixa a sonda.

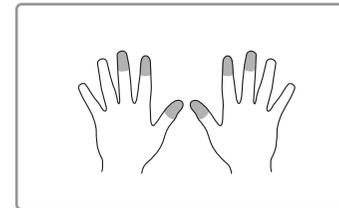


A ação é dificultada pelo tipo de material empregado na sonda, que obedece a determinações da Anvisa e é utilizado por vedar o sistema de forma mais eficaz. Apesar de ser um movimento de precisão, é necessário aplicar força para encaixar as partes. No entanto, o movimento é rápido e só acontece quando o produto é colocado pela primeira vez.

2. PENDURAR A ALÇA NO LEITO

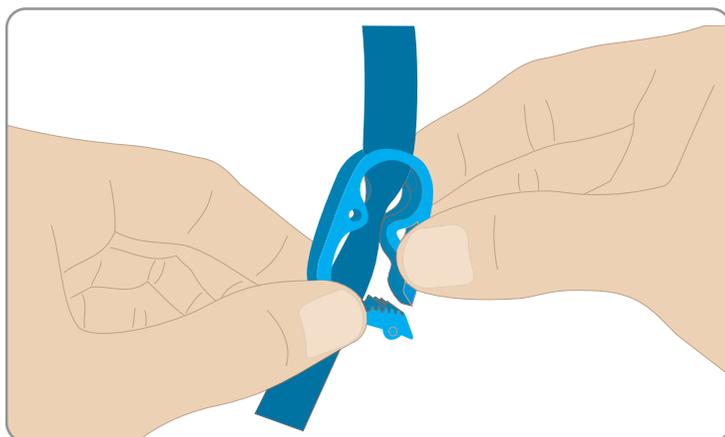


Ação: pendurar
Movimento: preênsil de precisão
Manejo: fino
Desenho do manejo: geom.
Controle: não há
Fadiga: não há
Utilização das duas mãos: cada mão segura uma parte da alça, rotaciona e encaixa na cama.

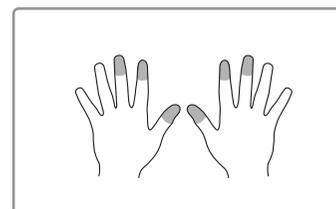


Ação rápida que não requer esforço nem causa fadiga. Necessita do uso das duas mãos.

3. ABRIR A PINÇA

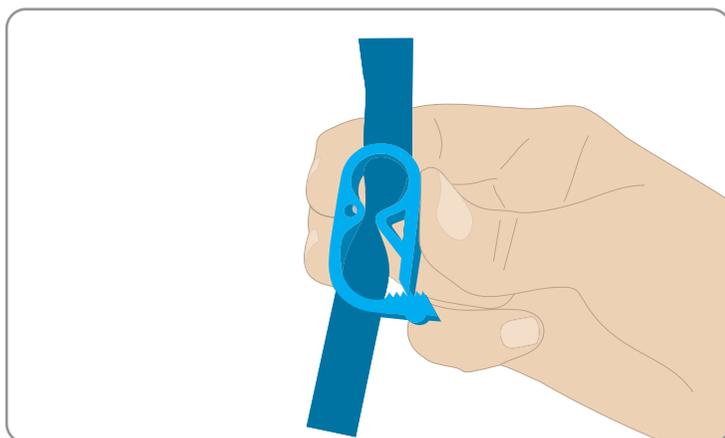


Ação: puxar
Movimento: preênsil de precisão
Manejo: fino
Desenho do manejo: geom.
Controle: não há
Fadiga: dedos
Utilização das duas mãos: a esquerda suspende a parte superior e a direita puxa a

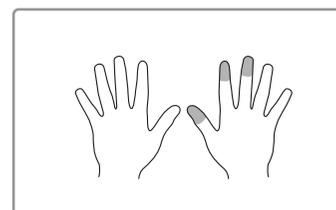


A pinça sofre desgaste com o passar do tempo, exigindo maior força no ato de manipulá-la, o que pode causar fadiga nos dedos polegar e médio. Essa atividade é realizada constantemente, o que enfatiza o desgaste da parte com o uso.

4. FECHAR A PINÇA

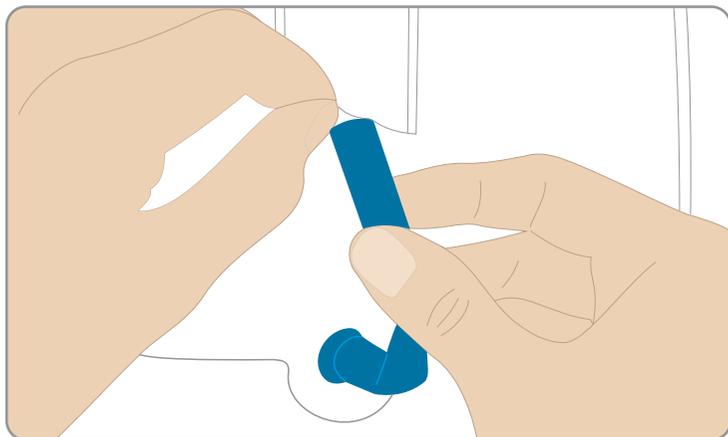


Ação: empurrar
Movimento: beliscão (compressão entre o polegar e o indicador)
Manejo: fino
Desenho do manejo: geom.
Controle: não há
Fadiga: dedos
Utilização de uma mão: os dedos indicador e médio em sentido contrário ao polegar.



A pinça sofre desgaste com o passar do tempo, exigindo maior força no ato de manipulá-la, o que pode causar fadiga nos dedos polegar e médio. Essa atividade é realizada constantemente, o que enfatiza o desgaste da parte com o uso.

5. ENCAIXAR O CONECTOR DE SAÍDA NO COLDRE



Ação: encaixar

Movimento: preensão de precisão

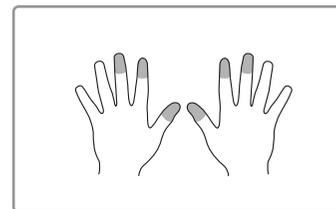
Manejo: fino

Desenho do manejo: geom.

Controle: não há

Fadiga: não há

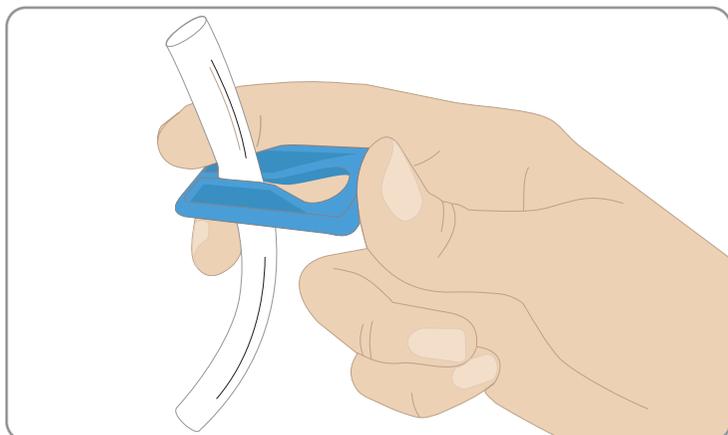
Utilização das duas mãos: a esquerda suspende o coldre e a direita encaixa o conector.



O coldre é formado por um laminado de PVC, material flexível que necessita ser aberto para o encaixe do conector. Necessita do uso das duas mãos.

VARIAÇÃO DO SUBSISTEMA 2.1

PINÇA ESTRANGULADORA



Ação: empurrar

Movimento: beliscão

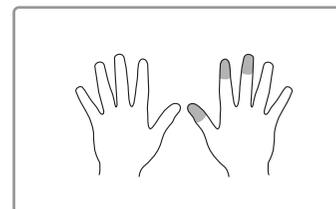
Manejo: fino

Desenho do manejo: geom.

Controle: não há

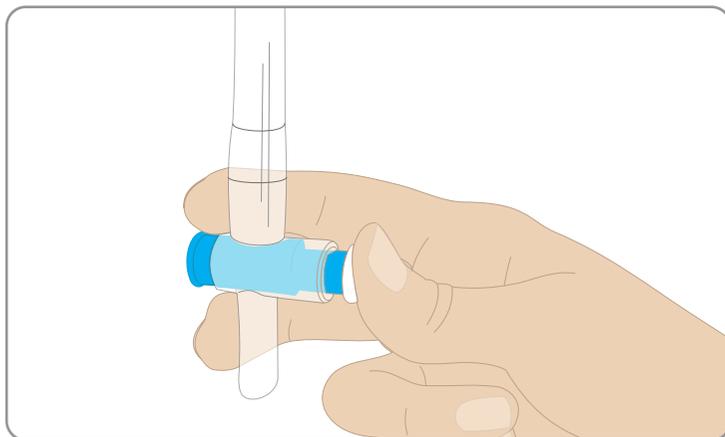
Fadiga: não há

Utilização de uma mão: o dedo indicador e médio apóiam o polegar, que age em sentido contrário.



A atividade é realizada poucas vezes ao dia. É rápida e requer a utilização de apenas uma mão. Exige pouca aplicação de força, por isso não causa fadiga. A ação é mais confortável que a realizada com a pinça reguladora.

CONECTOR DE SAÍDA VÁLVULA T



Ação: empurrar

Movimento: beliscão

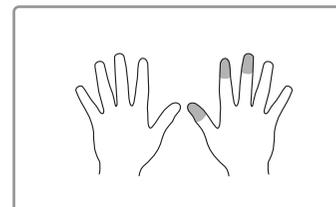
Manejo: fino

Desenho do manejo: geom.

Controle: não há

Fadiga: não há

Utilização de uma mão: os dedos indicador e médio são apoio para a ação do polegar.



A atividade é realizada rapidamente várias vezes ao dia e requer a utilização de apenas uma mão. A válvula não desgasta, fazendo com que a ação seja bem mais confortável do que se realizada com a pinça reguladora.

CONCLUSÃO SOBRE A ANÁLISE DE PEGAS E MANEJOS

Durante o manuseio foi observado que as partes possuem dimensões regulares, que se adaptam a vários tipos de mãos. As ações são rápidas e a maioria é realizada com manejos de precisão. Durante o manuseio das partes foram analisadas as melhores alternativas para a pinça e o conector de saída:

I) Subsubsistema 2.1: a pinça reguladora apresenta desgaste com o uso contínuo e, conseqüentemente, requer o uso das duas mãos e um pouco de esforço para realizar a ação. A pinça estranguladora não apresenta desgaste com o passar do tempo. Possibilita mais conforto e segurança no momento da ação e requer uso de apenas uma mão.

II) Subsubsistema 4.1: a pinça reguladora já foi descrita acima. A válvula T possibilita melhor usabilidade, por necessitar de apenas uma mão e não sofrer desgaste com o uso contínuo.

Para o encaixe do coldre protetor é necessário o uso das duas mãos, pois o material é flexível, uma mão deve abrir o coldre para que a outra possa encaixar o conector. Assim, acredita-se que um coldre feito de PVC rígido seria ideal por não requerer o uso das duas mãos.

2.10 ANÁLISE MORFOLÓGICA

Os sete coletores especificados na análise sincrônica apresentam semelhanças relacionadas aos princípios construtivos. Para realizar esta análise, os produtos foram divididos em três grupos, de acordo com o formato das bolsas, a fim de não tornar as considerações repetitivas.

GRUPO 1 - Coletores 1 e 2

1 Bio urine



2 Uro Taylor



As formas são geométricas, possuem estrutura simétrica e a base é configurada em um retângulo na direção vertical; características formais que comunicam a ideia de estabilidade que o produto possui. As partes extremas dos produtos têm configuração cilíndrica em diferentes diâmetros, dispostas na direção vertical. A junção das partes resulta na continuidade da estrutura.

GRUPO 2 - Coletores 3 e 4

3 Coletor



4 Ureofix 111



Apresentam formas geométricas com arestas modificadas. Os coletores são assimétricos na direção vertical, possuem a parte superior menor que a inferior; característica que transmite segurança ao usuário, pois a maior parte do líquido fica armazenada na parte inferior da bolsa. O coletor 4 é assimétrico também na direção horizontal, devido ao espaço reservado para proteger o conector de saída. A junção das partes apresenta uniformidade, as peças parecem estar inseridas dentro das outras.

GRUPO 3 - Coletores 5, 6 e 7

5 Urozam



6 Coletor



7 Curity Plus



Apresentam coerência formal, são simétricos em uma direção (vertical) e possuem formato orgânico. O coletor 6 possui apenas um ponto de apoio na alça e comunica instabilidade ao usuário. Os três produtos possuem bolsa com formas que acumulam urina. As arestas arredondadas desse grupo transmitem continuidade ao usuário, o que indica melhor vazão da urina.

CONCLUSÃO SOBRE A ANÁLISE MORFOLÓGICA

Após a divisão baseada na forma dos coletores, em grupos distintos, tornou-se mais notável a diferença básica entre eles.

No grupo 1, onde se encontra o Bio Urine, os coletores foram menos trabalhados, apresentam formas básicas e sem aprimoramento. A vantagem é a estabilidade transmitida pela forma simétrica. O grupo 2 mostra formas mais trabalhadas que o anterior, já se pode notar uma fuga das formas básicas e modelos simétricos, o que pode gerar certa instabilidade. No grupo 3 estão aqueles coletores que possuem forma mais aperfeiçoada. Formas anatômicas que transmitem conforto e modernidade.

O novo Bio Urine deve apresentar características formais que transmitam estabilidade, para que o usuário sinta segurança ao manipulá-lo ou deixá-lo suspenso na cama do paciente; o produto também deve possuir unidade e coerência formal.

2.11 ANÁLISE DAS QUALIDADES SEMÂNTICAS E ESTÉTICAS

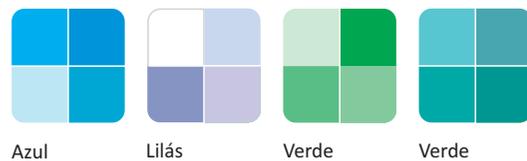


Fig. 17 - Cores frias

COR

A cor é um importante elemento configurativo da forma que, segundo Lobach (2001), é indicada para atingir a psique do usuário através das suas inúmeras formas de aplicação. Os coletores possuem a frente da bolsa transparente para possibilitar a aferição da urina. Pode-se observar que as cores utilizadas no Bio Urine e nos coletores concorrentes são cores frias - tons de azul e verde, e o branco, que atua em todos eles como cor dominante. São cores que transmitem sensação de limpeza, característica necessária para este tipo de produto, que trata de líquidos expelidos pelo corpo humano e permanece com o usuário durante certo período. Na maior parte dos casos, a cor não age como indicação de uso do produto ou de um subsistema.

SUPERFÍCIE



Lisa e brilhante

Lisa e fosca

Fig. 18 - Superfícies

É importante que a superfície, assim como as cores do produto, transmita sensação de limpeza, já que se trata de um produto médico-hospitalar. A maioria das partes apresentam superfícies lisas e brilhantes, com exceção das bolsas, que são lisas e foscas.



Pinça Conector de sonda Conector de saída Coldre protetor

Fig. 19 - Texturas funcionais

TEXTURA

Em alguns coletores há presença de partes com texturas que sugerem ao usuário movimento e ajudam na usabilidade, como o conector de saída. A textura também comunica segurança ao usuário, como algumas partes de encaixe, que possuem nervuras ou estímulo auditivo (clique) para assegurar que a ação foi efetivada. As demais partes não possuem recurso indicativo na superfície.



Simetria Formas geométricas Formas orgânicas

Fig. 20 - Elementos formais

FORMA E SEMÂNTICA DO PRODUTO

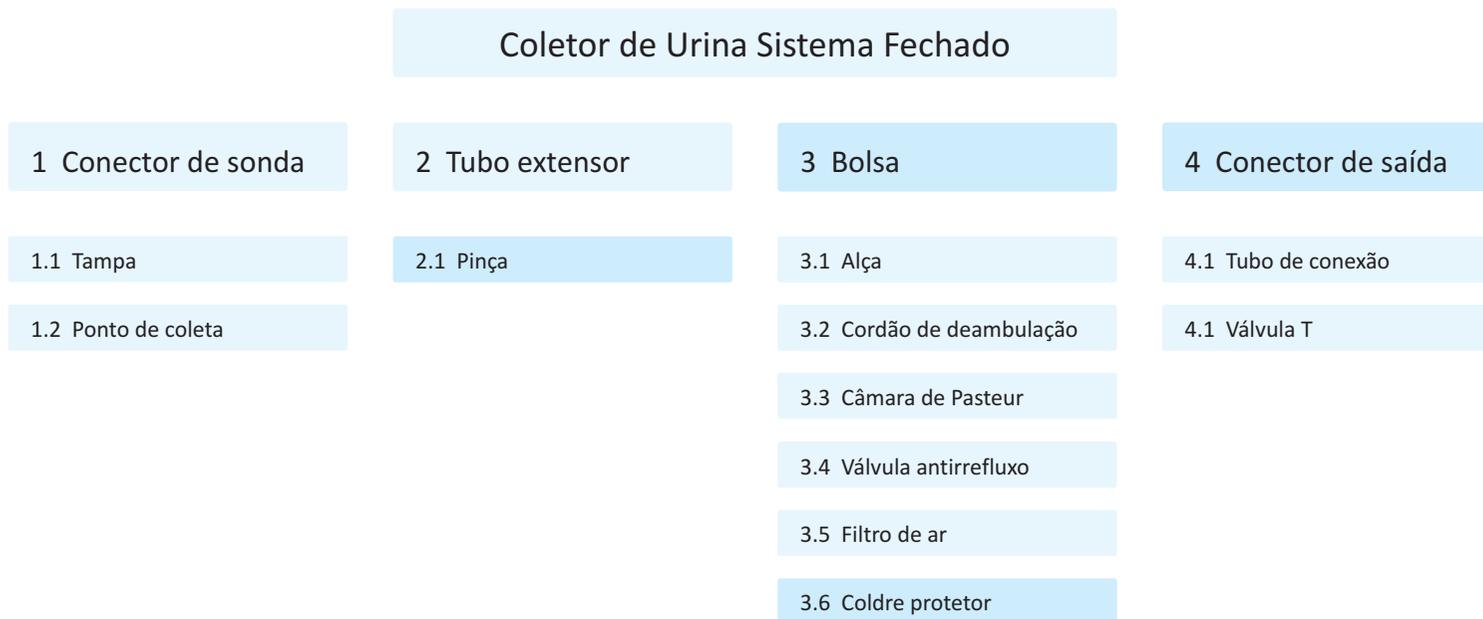
A forma dos subsistemas do produto é uma característica que sugere ao usuário como utilizá-lo. Fazendo uma leitura do produto na direção vertical, o primeiro subsistema é o conector de sonda (1), que possui formato cilíndrico e nervuras; apresenta uma das extremidades abertas, característica que faz o usuário pensar que esta peça funciona como conector e será encaixada em outra com mesmo formato; o tubo extensor (2) também possui formato cilíndrico e diâmetro reduzido, indicando ao usuário veículo de passagem até a bolsa (3), que é a maior parte do produto e tem espaço disponível para armazenar a urina. O conector de saída (4) é a última parte do coletor e, portanto, a saída da urina.

2.12 DIRETRIZES DO PROJETO

	REQUISITOS	PARÂMETROS
Estruturais	<ul style="list-style-type: none"> - Manter os subsistemas requisitados pela empresa. - As dimensões (altura e largura) não devem ultrapassar as dimensões dos concorrentes. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alça, cordão de deambulação, câmara de Pasteur e filtro de ar. - 28 x 29,5 cm.
Ergonômicos Funcionais De uso	<ul style="list-style-type: none"> - A estrutura deve facilitar o processo de aferição da urina. - Deve-se empregar a pinça que possibilitou melhor uso na análise de pegas e manejos. - Empregar a cor como indicativo de uso. 	<ul style="list-style-type: none"> - A bolsa deverá possuir estrutura que não dilate com a entrada de urina. - Pinça estranguladora. - Usar cores tônicas onde o usuário interage com o produto.
Materiais e processos de fabricação	<ul style="list-style-type: none"> - Manter o material utilizado atualmente pela MB. - Utilizar os processos de fabricação disponíveis na MB. 	<ul style="list-style-type: none"> - PVC. - Extrusão, emulsão, injeção, ou radiofrequencia.
Segurança	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizar o conector de sonda adaptado às exigências mais atuais da ANVISA. - Obedecer as exigências da ANVISA quanto às cores de determinados subsistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Uso do conector de sonda desenvolvido recentemente pela MB. - Conector de sonda, parte frontal da bolsa e câmara de Pasteur transparentes.
Estéticos e Morfológicos	<ul style="list-style-type: none"> - Possuir bolsa que transmita estabilidade. - Possuir unidade e coerência formal. - Apresentar cores e texturas que transmitam sensação de limpeza. 	<ul style="list-style-type: none"> - Área inferior maior que a superior e simetria horizontal ou vertical. - Formas orgânicas e contínuas. - Cores frias.

3. ANTEPROJETO

Os subsistemas foram reorganizados de acordo com as análises realizadas. A definição da nova estrutura do produto é o ponto inicial deste capítulo:



Legenda

- Subsistemas que já estão definidos, segundo os critérios da MB
- Subsistemas que serão redesenhados ou modificados.

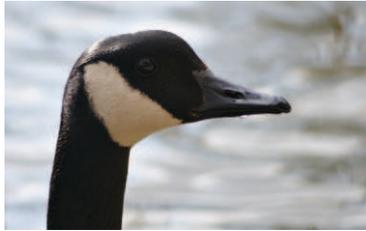
A geração de conceitos pode ser dividida em duas etapas:

I) A primeira fase foi a de construção dos painéis semânticos (com formas retiradas da natureza) que serviram de base para a geração de alternativas da configuração geral da bolsa. Foram selecionadas apenas as formas mais adequadas ao projeto.

II) Após a seleção do melhor módulo para compor a configuração geral da bolsa, foram desenvolvidos conceitos para teste de volume. A segunda parte do anteprojeto traz os conceitos e alternativas, considerando a capacidade volumétrica exigida para o produto (2000 ml) e as dimensões máximas de altura e largura determinadas (28 x 29,5 cm), apresentados através de desenhos esquemáticos e das imagens dos mock-ups produzidos.

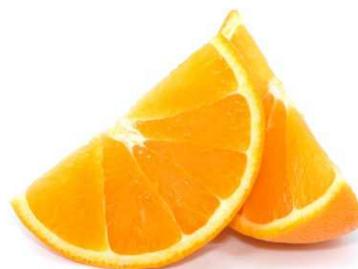
Segundo os requisitos do projeto, a bolsa em desenvolvimento não pode ter dimensões maiores que as bolsas concorrentes avaliadas (28 x 29,5 cm). Ou seja, a forma não poderá ser alterada de maneira que se torne maior nas dimensões de altura e largura. Para abranger o volume necessário, a bolsa será modificada em relação à profundidade.

Entre as duas fases foram feitos cálculos através de fórmulas de volumes de sólidos geométricos. Os conceitos da bolsa foram desenhados em tamanho real e em seguida foram produzidos mock-ups de todos os conceitos e suas variações, com o emprego de laminados de PVC semelhante ao utilizado pela empresa, para teste do volume. Os objetivos dos testes eram confirmar o volume calculado; observar o comportamento da forma e a reação da estrutura com a entrada de líquido.



PAINEL SEMÂNTICO 1 - PATOS

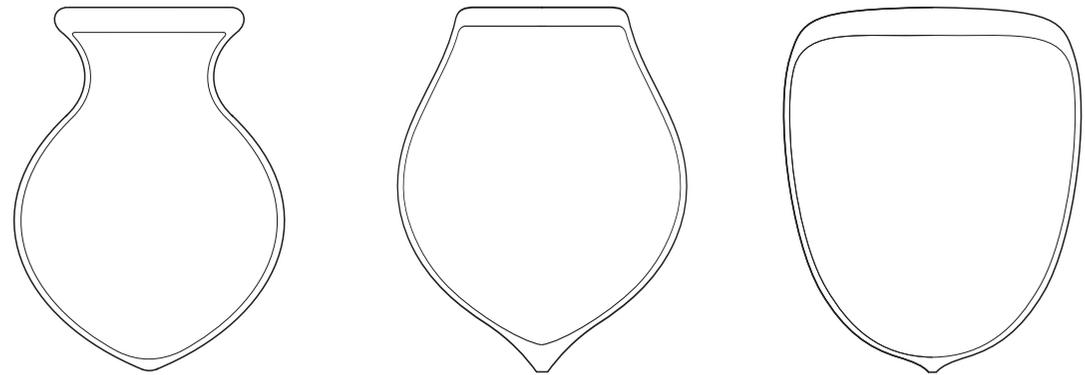




3.1 GERAÇÃO DE CONCEITOS - CONFIGURAÇÃO GERAL DA BOLSA

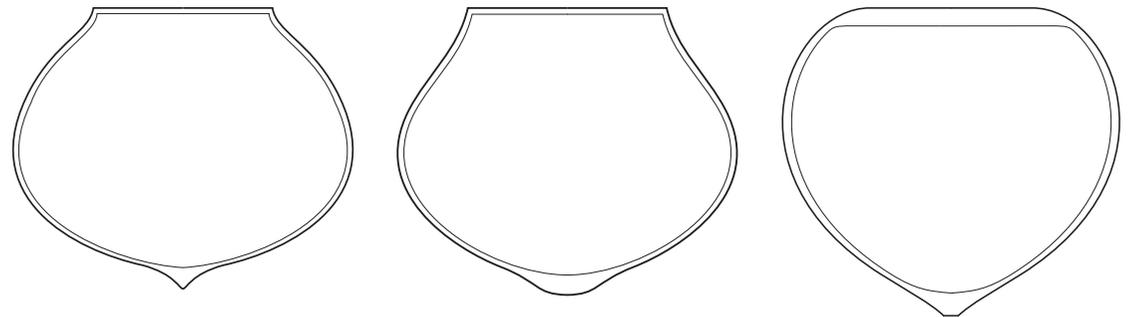
CONCEITO 1

As formas deste conceito foram retiradas do painel semântico 2 - Peixes. São formas muito verticais, que apresentam as áreas das extremidades reduzidas e podem dificultar a segunda etapa do anteprojeto.



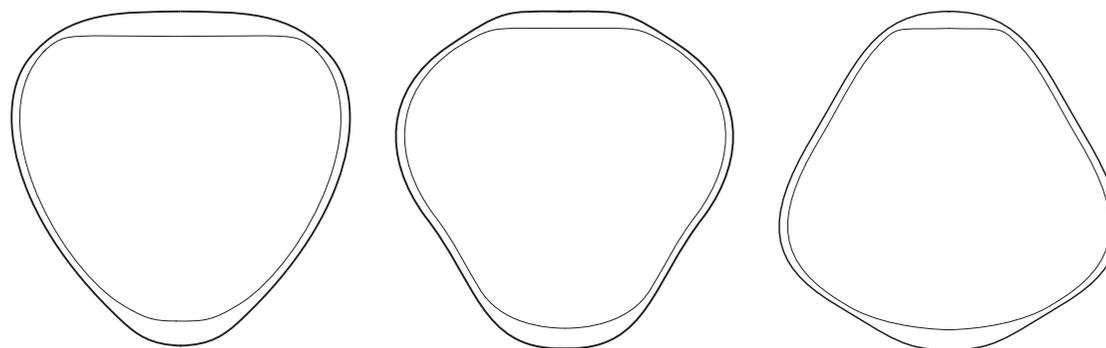
CONCEITO 2

As formas deste conceito também foram retiradas do painel semântico 2. O resultado mostra formas largas que lembram uma bexiga, o que não seria visualmente agradável considerando uma bolsa cheia. Além disso, as formas, apesar de simétricas, não transmitem estabilidade.



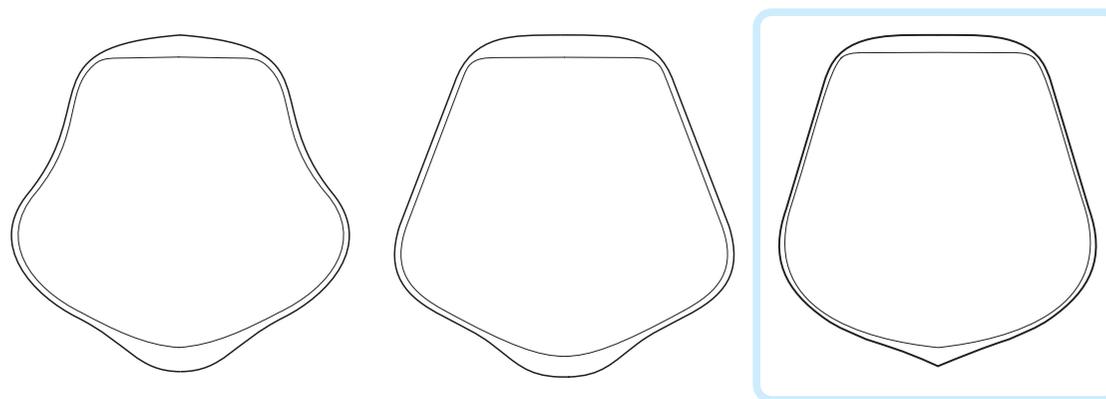
CONCEITO 3

Este conceito surgiu do painel semântico 1 - Patos. A forma inicial é semelhante ao pé do pato. Também são formas que limitam a área de alguma extremidade, superior ou inferior, apresentando o mesmo problema do conceito 1.



CONCEITO 4

As formas do terceiro conceito surgiram do painel 3 - frutas, e foram inspiradas numa maçã. A forma destacada foi escolhida por possuir a lateral retilínea, que gera maior possibilidades de combinação do módulo. A área inferior (onde ficará a maior parte do líquido, devido à ação da gravidade) é maior, transmitindo estabilidade.



3.2 GERAÇÃO DE CONCEITOS - MODELOS VOLUMÉTRICOS

3.2.1 CONCEITO A

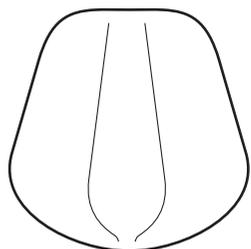
Durante a realização das análises pôde-se perceber que a bolsa fica dilatada à medida que o líquido entra, causando deformidade na estrutura. Para solucionar este problema, é necessário distribuir essa urina de maneira uniforme: a bolsa teria uma estrutura dividida em partes iguais que se comunicam entre si para dividir o líquido igualmente.

O sistema de vasos comunicantes é um termo utilizado para designar a ligação de dois ou mais recipientes através de um duto aberto. Baseando-se nesse sistema, a estrutura da bolsa pode ser dividida em câmaras através de áreas soldadas. Ao dividir a estrutura em câmaras, a urina fica limitada a dilatar a bolsa até certo diâmetro.



Fig. 21 - Conceito A

ALTERNATIVA 1



O desenho da solda acompanha a configuração da bolsa. A saída de líquidos ficou enrugada (2) devido à forma da solda, dificultando o escoamento.

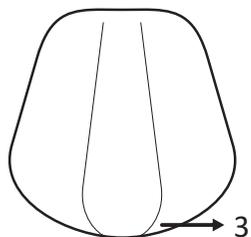


Fig. 22 - Conceito A, alternativa 1



Sim	Não	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

ALTERNATIVA 2



Houve uma suavização das linhas na tentativa de retirar o enrugamento (3). O resultado foi insatisfatório (4).



Fig. 23 - Conceito A, alternativa 2



Sim	Não	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

ALTERNATIVA 1

Na primeira alternativa as bolsas foram unidas pelas laterais (5): o líquido entra na câmara do meio (6) e se expande simultânea e rapidamente pelas duas bolsas, que ficam disformes devido ao grande espaço de comunicação entre as elas (7).



Fig. 25 - Conceito B, alternativa 1

Sim	Não	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

ALTERNATIVA 2

O espaço de comunicação entre as bolsas agora é mínimo. A entrada de urina ocorre lentamente e possibilita a divisão visível de líquido nas duas bolsas. Inicialmente o volume maior fica na bolsa interior (8); aos poucos distribui-se igualmente pelas duas, permitindo a ótima estruturação do produto (9).

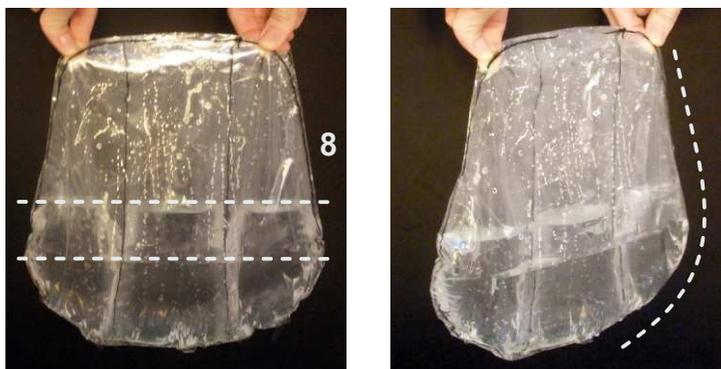
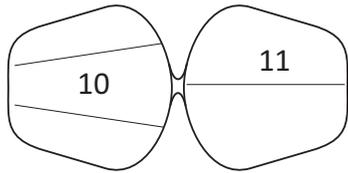


Fig. 26 - Conceito B, alternativa 2

Sim	Não	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

ALTERNATIVA 3



Nesta alternativa cada lado é uma bolsa dividida em câmaras: o lado esquerdo da figura acima mostra uma bolsa com três câmaras (10), e o lado direito mostra uma bolsa com duas câmaras (11).

Quando essas duas bolsas são soldadas, formam uma terceira bolsa.

O líquido entra pela terceira bolsa, mas não consegue passar para as outras porque os laminados de PVC colaram um no outro (12).



Fig. 27 - Conceito B, alternativa 3

Sim Não

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Boa estruturação da bolsa |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Distribuição uniforme e simultânea do líquido |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Capacidade volumétrica suficiente |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Bom escoamento |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Forma inalterada com a entrada do líquido |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | A bolsa permanece sem reentrâncias |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Processo de fabricação viável |

3.2.3 CONCEITO C

Neste conceito será utilizada apenas uma bolsa, dividida em câmaras, onde as câmaras situadas nas laterais tiveram sua área aumentada. Para fechar essa estrutura com laterais maiores foram criadas pinças na estrutura, indicadas na figura ao lado. Esta solução foi pensada para aumentar o espaço da bolsa e, assim, armazenar maior quantidade de líquido.

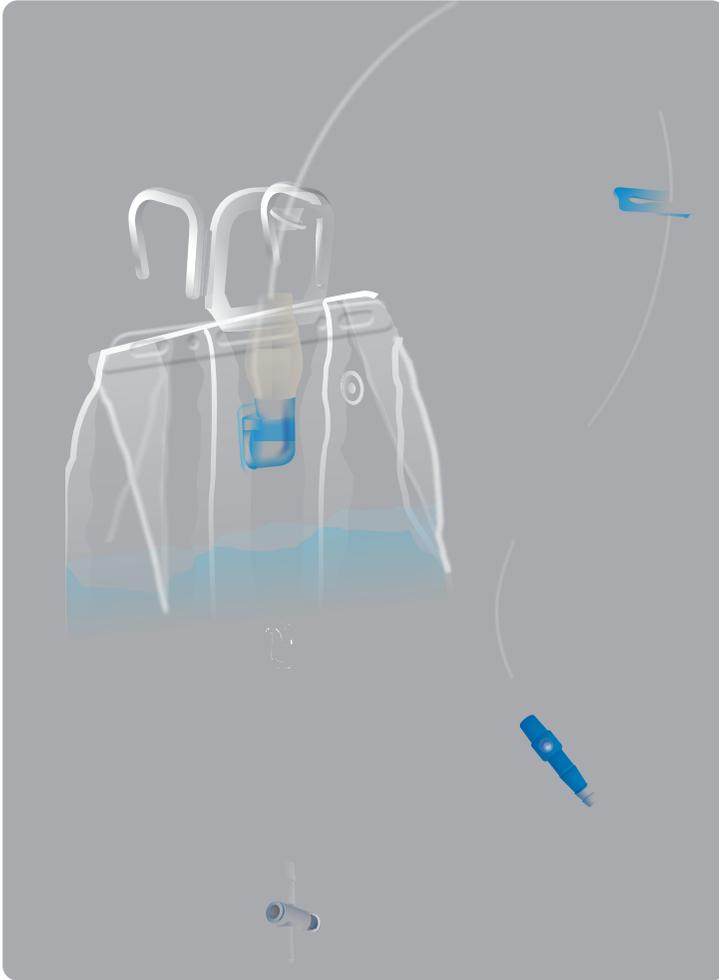
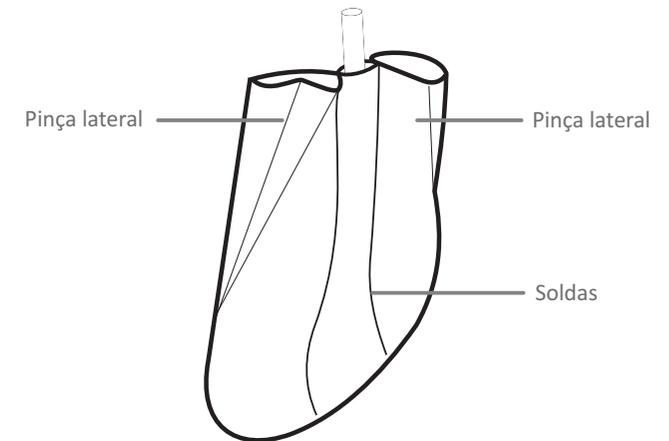


Fig. 28 - Conceito C



ALTERNATIVA 1

A estrutura de câmaras foi mantida. O laminado de Pvc foi aumentado nas laterais da bolsa, e adaptados à forma através de pinças (13).

O resultado nas câmaras laterais foi positivo; no entanto, a câmara central que não tinha pinça ficou desproporcional às demais, com pouco volume (14).

A capacidade volumétrica total da bolsa é de 1100 ml.



Fig. 29 - Conceito C, alternativa 1



Sim	Não	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

ALTERNATIVA 2

Para aumentar a capacidade volumétrica, a bolsa teve sua parte frontal (15) duplicada no verso (16). Ou seja, a bolsa ficou com seis câmaras: 3 frontais (a, b, c) e 3 posteriores (e, f, g), divididas por um laminado de PVC.

A capacidade volumétrica total da bolsa é de 1250 ml.

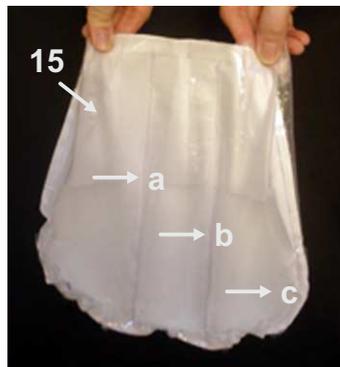


Fig. 30 - Conceito C, alternativa 2



Sim	Não	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

ALTERNATIVA 3

Nas alternativas anteriores pôde-se perceber que a câmara central não tinha espaço para armazenamento. Nesta alternativa houve a tentativa de aumentar esse espaço do meio da bolsa (17), através da retirada do laminado de PVC central (18), que dividia as duas bolsas.

No entanto, o espaço permaneceu insuficiente, com capacidade de 1400 ml;

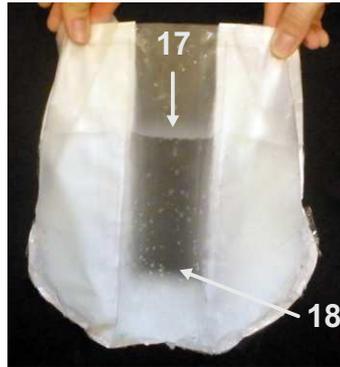


Fig. 31 - Conceito C, alternativa 3

Sim Não

- | | | |
|-------------------------------------|-------------------------------------|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Boa estruturação da bolsa |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Distribuição uniforme e simultânea do líquido |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | Capacidade volumétrica suficiente |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Bom escoamento |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Forma inalterada com a entrada do líquido |
| <input type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | A bolsa permanece sem reentrâncias |
| <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Processo de fabricação viável |

3.2.4 CONCEITO D

Este conceito caracteriza-se pela divisão da parte interior da bolsa em colmeias, utilizando membranas perpendiculares à estrutura da bolsa.

Ao ligar os dois laminados da bolsa (frontal e posterior), a membrana age com limitador de espaço, mantendo a bolsa estruturada com a entrada do líquido. Por exemplo, se a membrana possuir 5 cm de largura, a bolsa só será dilatada até 5 cm quando estiver cheia.



Fig. 32 - Conceito D

ALTERNATIVA 1

O espaço foi aumentado através da utilização de membranas na parte interior. No entanto, como a membrana foi até a extremidade inferior, foi necessária a formação de pregas para finalizar o fechamento da bolsa (19). Capacidade volumétrica pra 1300 ml.

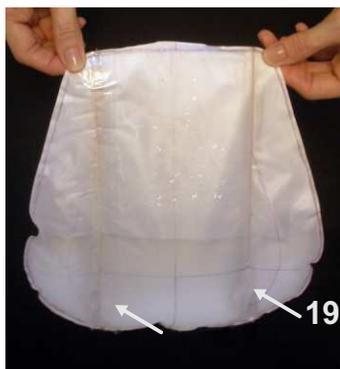


Fig. 33 - Conceito D, alternativa 1



Sim	Não	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

ALTERNATIVA 2

A estrutura é a mesma da alternativa anterior, a diferença é que esta possui pinças laterais, com o intuito de aumentar a capacidade volumétrica. O resultado foi irrelevante, visto que só aumentou o espaço suficiente para 100 ml.



Fig. 34 - Conceito D, alternativa 2



Sim	Não	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

ALTERNATIVA 3

As pinças laterais foram mantidas na estrutura (20). Como alternativa para retirar as pregas da parte inferior da bolsa, foram colocadas membranas também, mas com comprimento menor que a bolsa. Assim, não há acúmulo de plástico na parte inferior e não necessita de pregas. A capacidade volumétrica é de 1600 ml.

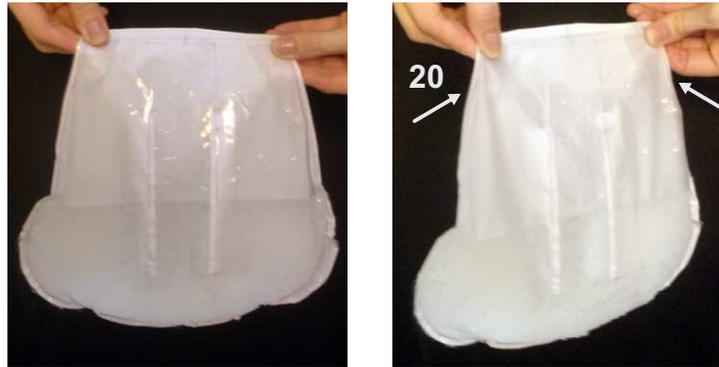


Fig. 35 - Conceito D, alternativa 3

Sim	Não	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

ALTERNATIVA 4

Esta bolsa mantém a mesma estrutura, porém, com pinças mais profundas (21) e com apenas uma divisão dentro da bolsa (22). O resultado quanto à forma da bolsa foi satisfatório, mas o processo de fabricação não é condizente com o da MB. Capacidade volumétrica para 1400 ml.



Fig. 36 - Conceito D, alternativa 4

Sim	Não	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

3.2.5 CONCEITO E

Nos conceitos anteriores foram utilizadas pinças nas laterais da bolsa, portanto, o espaço não aumentou na câmara central. Com o objetivo de aumentar a capacidade volumétrica e distribuir o líquido uniformemente na estrutura foram acrescentadas pinças na extensão da bolsa, de modo que a câmara central também tenha acréscimo de espaço.

Este conceito foi desenvolvido com a utilização da técnica de modelagem de roupas, o que tornou o processo de fabricação facilitado e coerente ao da MB.

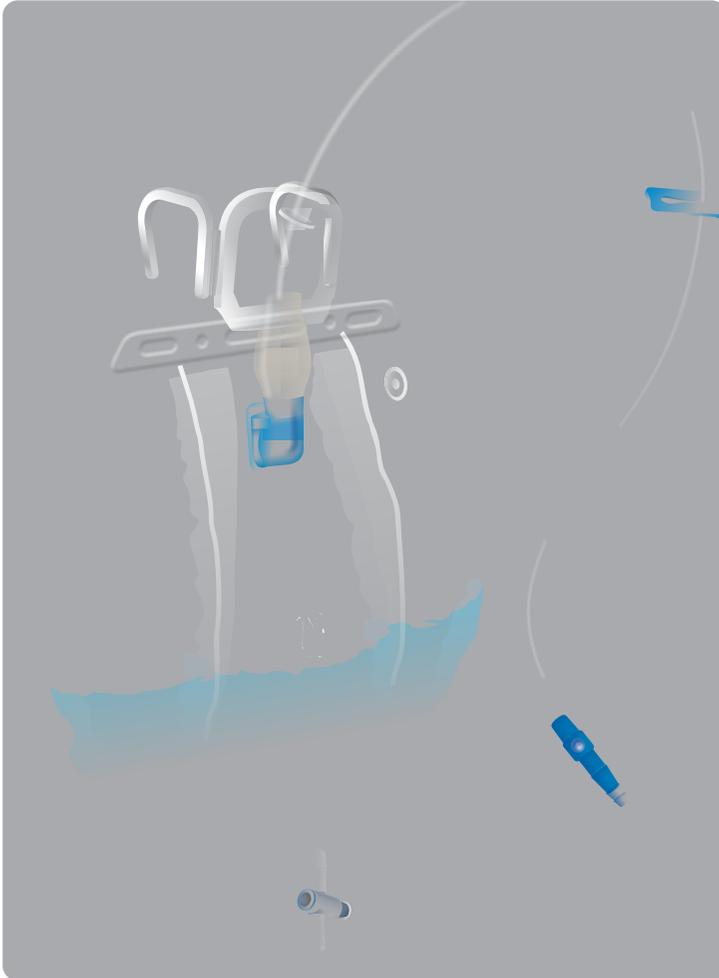


Fig. 37 - Conceito E

- a - Conector de sonda
- b - Tubo extensor
- c - Bolsa
- d - Conector de saída
- e - Câmaras
- f - Pinças
- g - Espaço de comunicação entre as câmaras

ALTERNATIVA 1

As pinças distribuídas na estrutura (22) aumentaram o espaço na bolsa. No entanto, a forma ficou desconfigurada e as pinças formaram reentrâncias no produto (23).

A bolsa também apresentou semelhanças com as concorrentes porque não havia como controlar a dilatação causada pela entrada do líquido. Capacidade volumétrica de 2000 ml.

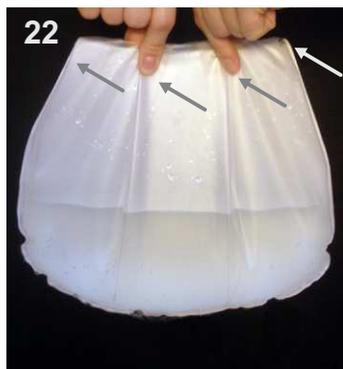


Fig. 38 - Conceito E, alternativa 1

Sim	Não	
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

ALTERNATIVA 2

Nesta alternativa a bolsa foi dividida em câmaras novamente (24).

A bolsa ficou bem estruturada, mas o problema relacionado à desconfiguração da forma permaneceu, prejudicando a estética do produto. Capacidade volumétrica de 1600 ml.



Fig. 39 - Conceito E, alternativa 2

Sim	Não	
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Boa estruturação da bolsa
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Distribuição uniforme e simultânea do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Capacidade volumétrica suficiente
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bom escoamento
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Forma inalterada com a entrada do líquido
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	A bolsa permanece sem reentrâncias
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Processo de fabricação viável

3.3 CONCEITO SELECIONADO

O conceito B - alternativa 2 atendeu a todos os requisitos do projeto:

- I) Ótima estruturação da bolsa: a bolsa não sofre dilatação quando está cheia, pois as áreas soldadas da bolsa interna mantêm a estrutura firme e uniforme.
- II) O líquido entra e se distribui uniforme e simultaneamente pelas três câmaras da bolsa interna e pela bolsa externa.
- III) Capacidade volumétrica de 2000 ml.
- IV) A estrutura não permite acúmulo de urina, há vazão total do líquido das duas bolsas.
- V) Preservação da configuração externa da bolsa à medida que o líquido entra.
- VI) A bolsa não apresentou formação de reentrâncias.
- VII) O processo de fabricação pode ser adaptado aos utilizados na MB.

Estes requisitos são baseados nas exigências da empresa juntamente com os resultados das análises realizadas com os coletores concorrentes; o objetivo é que o Bio Urine seja diferenciado e não apresente os mesmos problemas dos demais.

- a - Câmaras
- b - Bolsa de fora
- c - Espaço de comunicação entre as câmaras da bolsa interior



Fig. 40 - Conceito selecionado

O produto apresenta configuração simples, laterais retas e extremidade inferior com linha orgânica e contínua. A simetria presente na forma transmite estabilidade, característica necessária para um produto que fica suspenso numa cama de hospital, cuja função é armazenar urina. A parte inferior da bolsa, que possui linha contínua, sugere boa fluidez para a saída do líquido.

VISTA POSTERIOR DA BOLSA

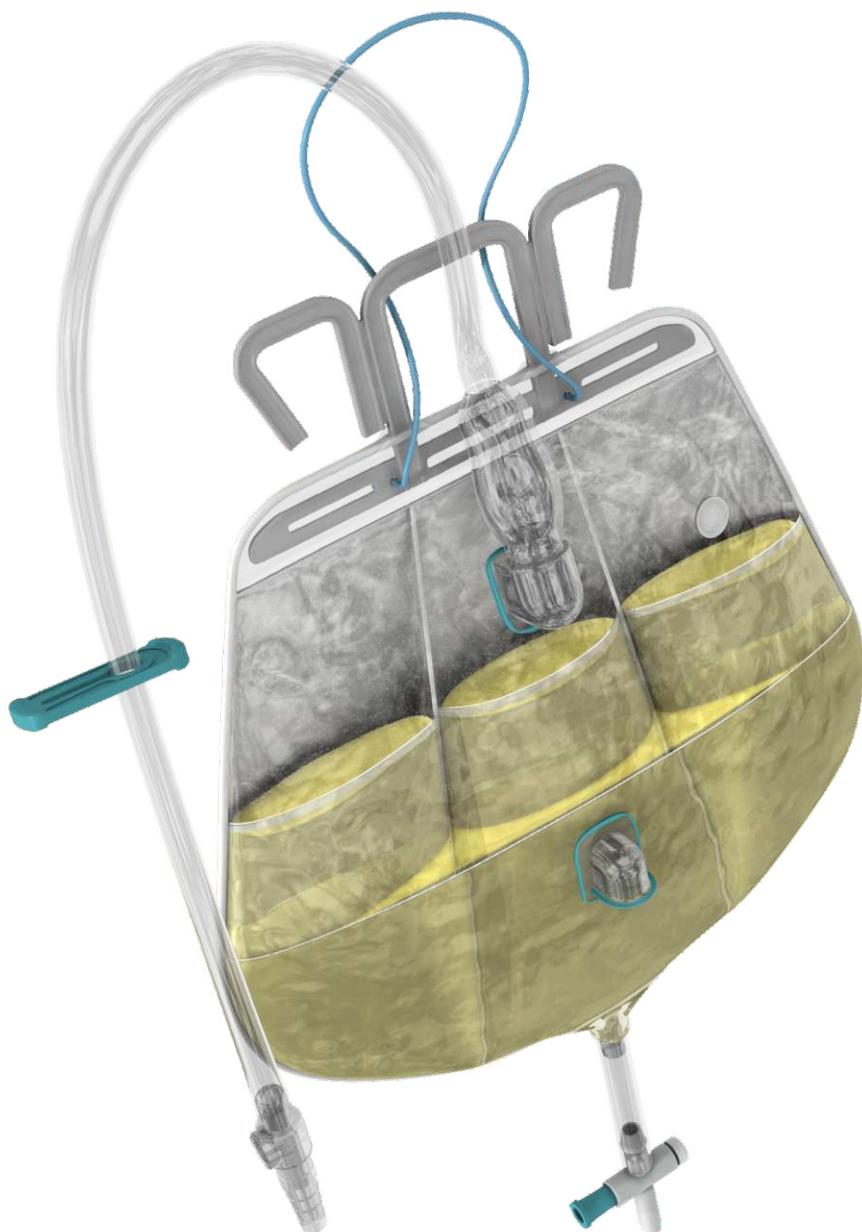


BOLSA VAZIA



4. PROJETO





Estrutura

A bolsa interna é dividida em câmaras através do processo de soldagem. À medida que a urina entra no coletor distribui-se pelas três câmaras uniformemente; a bolsa não se dilata porque o espaço que a urina pode ocupar é limitado, determinado pelo diâmetro da câmara.

Atuando como *esqueleto da estrutura*, a bolsa interna evita a dilatação e mantém o produto firme quando cheio. Dessa forma, há maior precisão durante o processo de aferição, tornando o usuário isento da necessidade de manipular a bolsa em busca de melhor visualização durante esse processo, minimizando o risco de contaminação.

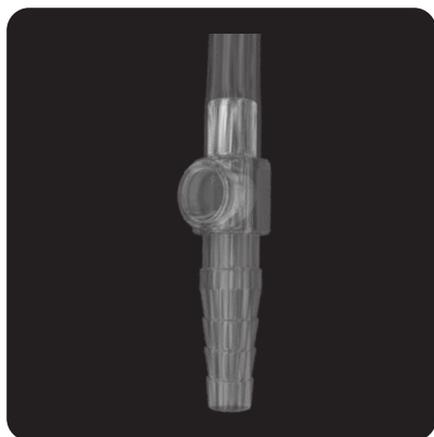
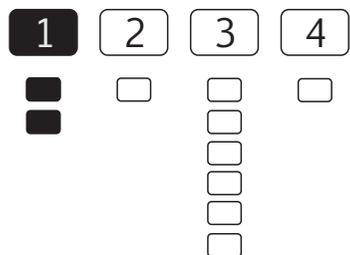
Volume

As duas bolsas que formam o produto possibilitam o armazenamento de 2000 ml sem comprometer a forma e as dimensões do produto.

Vasos comunicantes

A bolsa interior é dividida em câmaras, proporcionando a distribuição uniforme de líquido e a boa estruturação do produto.

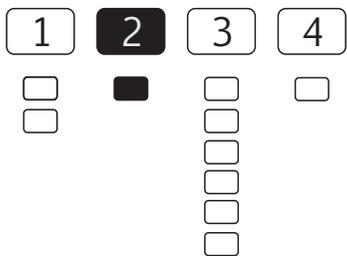
SUBSISTEMAS



Conector de sonda

Conector universal adaptável a todos os diâmetros de sonda. Possibilita, através do ponto de coleta de amostra, a obtenção de amostra estéril de urina.





Tubo flexível

Possibilita mobilidade devido aos 120 cm de comprimento. A superfície interna lisa facilita a visualização e a fluidez do líquido.

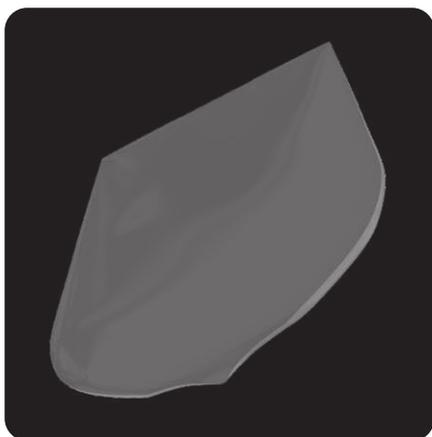


Pinça corta fluxo

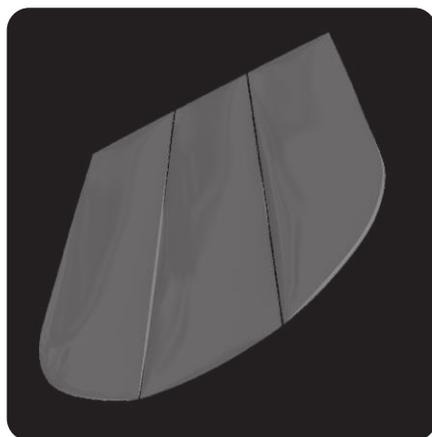
Pinça de fácil utilização, que necessita de apenas uma mão. Não desgasta com o tempo.



- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| | | <input type="checkbox"/> | |

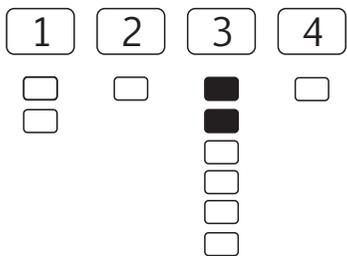


Bolsa exterior
Possibilita o armazenamento de 2000 ml de líquido juntamente com a bolsa de dentro.

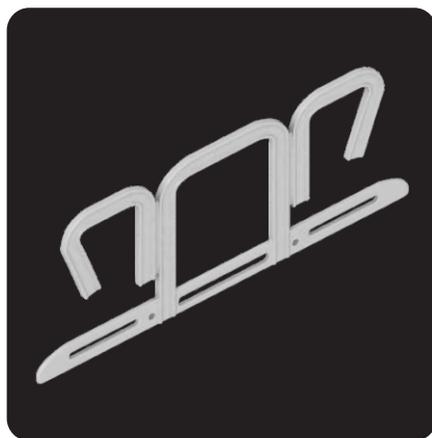


Bolsa interior
Dividida em câmaras para manter a estrutura e a forma do produto inalterados com a entrada de líquido.



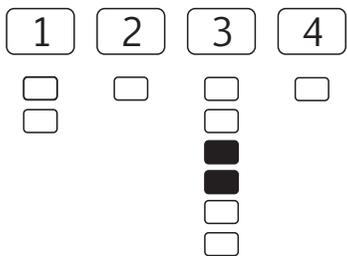


Cordão de deambulação
Possibilita a fixação segura durante a cirurgia.

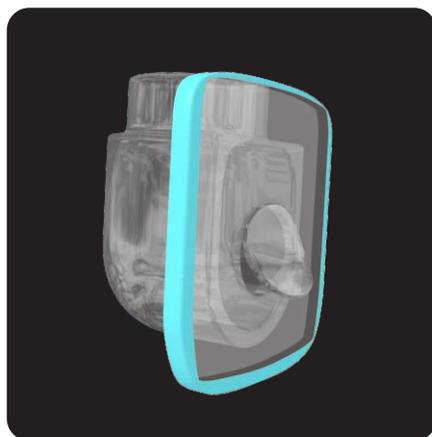


Alça
Suspensão segura e fácil; formato geométrico que se adapta a vários diâmetros.



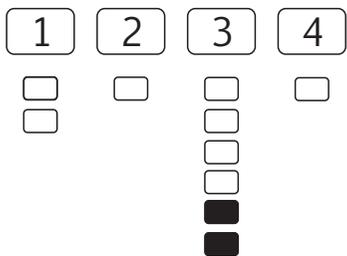


Câmara de Pasteur
 Câmara flexível que previne a ascensão de bactérias e possibilita o desmanche de coágulos.



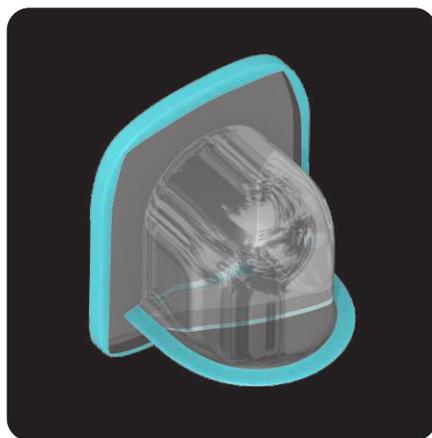
Válvula antirrefluxo
 Válvula tipo membrana, integrada à câmara de Pasteur, que evita o retorno da urina ao tubo extensor.





Filtro de ar

Filtro que retira o ar da bolsa sem permitir a passagem de líquido.

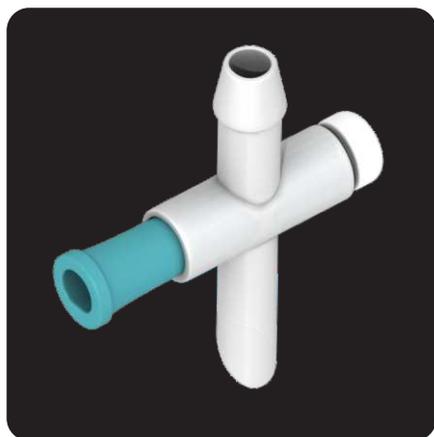


Coldre

Isola o conector de saída do ambiente evitando a contaminação de ambos.



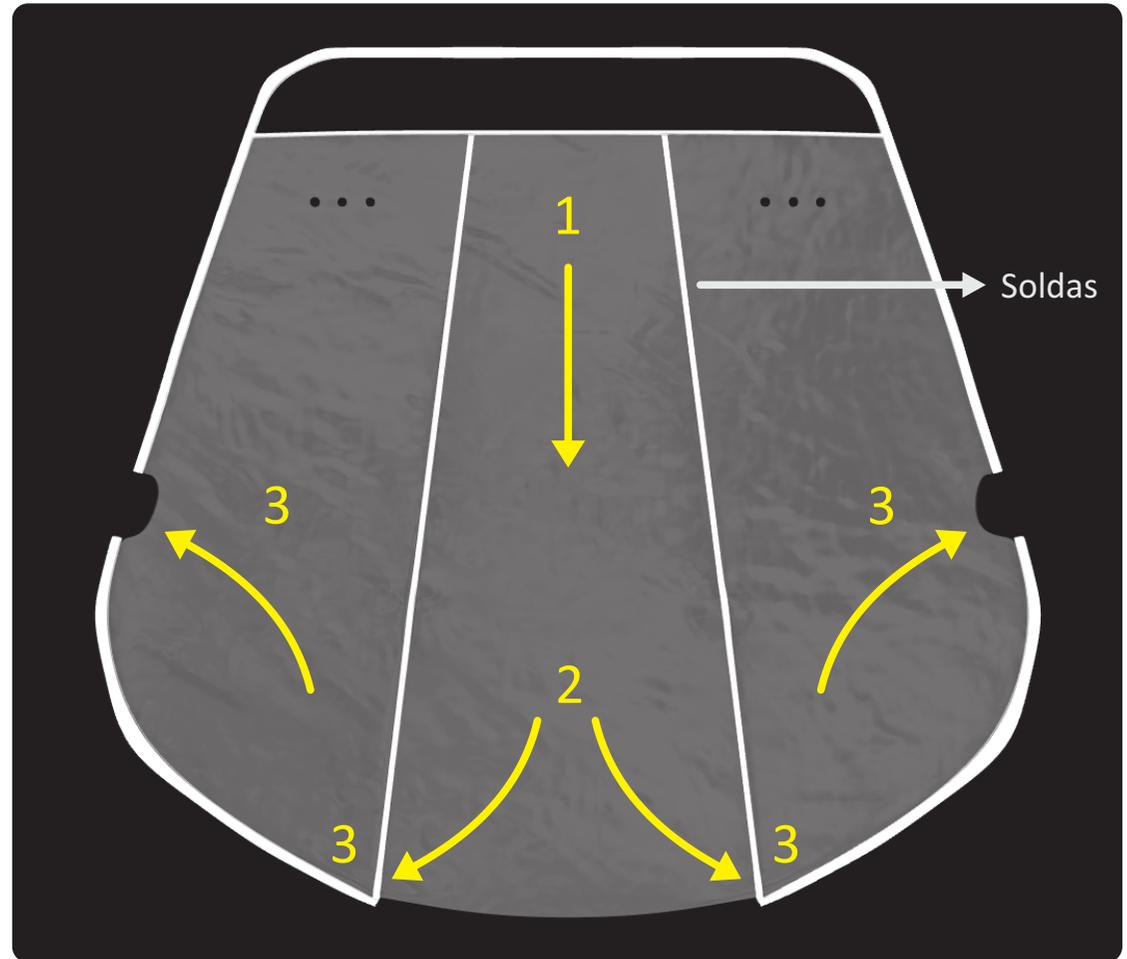
- | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | |
| | | <input type="checkbox"/> | |



Conector de saída
 Sistema que evita vazamentos e requer o uso de apenas uma mão, reduzindo o risco de contaminação do produto e do ambiente.



4.1 SISTEMAS FUNCIONAIS



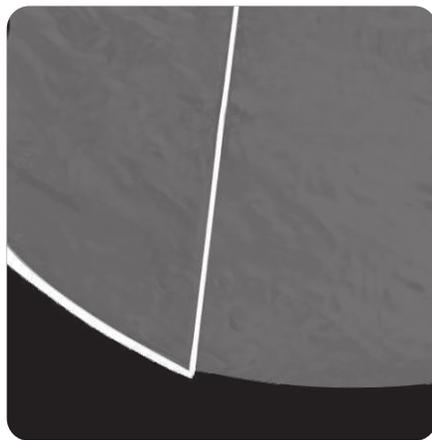
Funcionamento

- 1 A urina entra pela câmara central.
- 2 Divide-se em partes iguais ocupando as câmaras à esquerda e à direita.
- 3 Transborda para a bolsa de fora.



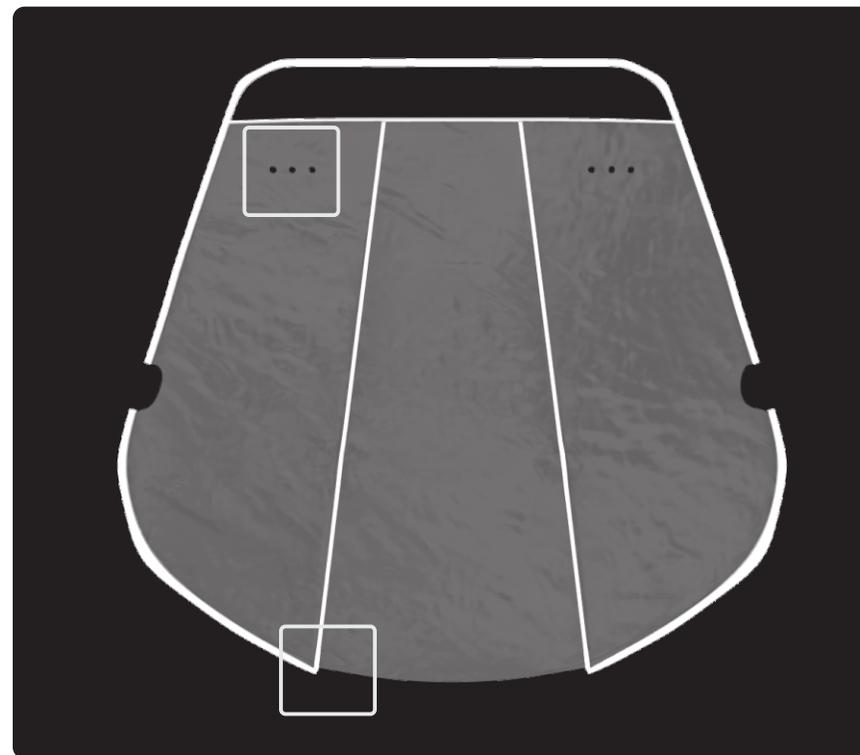
Passagem de ar

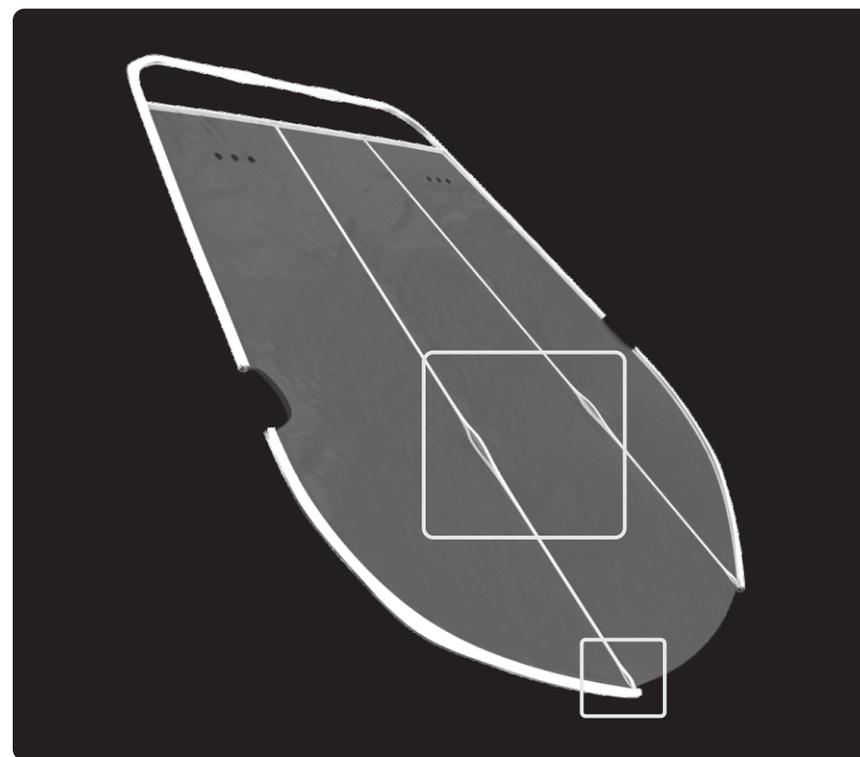
Aberturas acima do nível do líquido para passagem de ar da bolsa interior para a bolsa exterior, onde se encontra o filtro de ar.



Passagem de líquido

Espaço onde o líquido das duas bolsas entram em contato. A área é mínima para que o líquido permaneça distribuído igualmente entre elas, evitando a concentração em apenas uma bolsa.



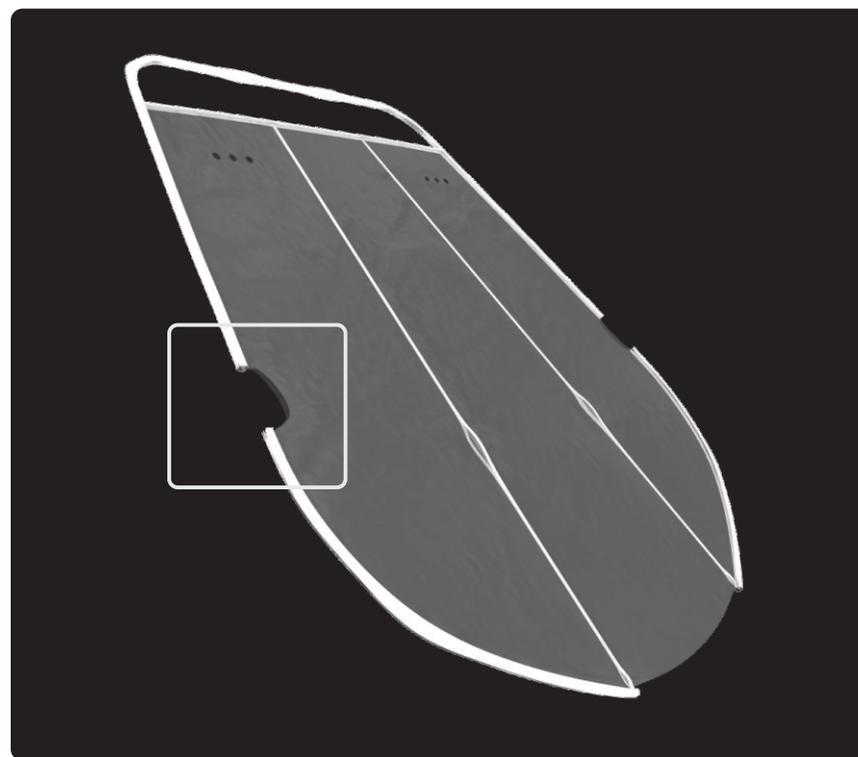


Passagem de líquido
Duas entradas de comunicação
entre as câmaras para distribuição
simultânea do líquido na bolsa
interior.

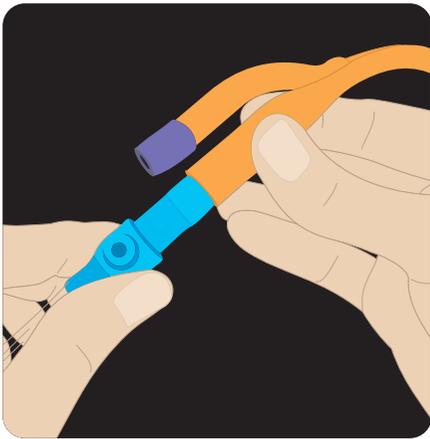


Passagem de líquido

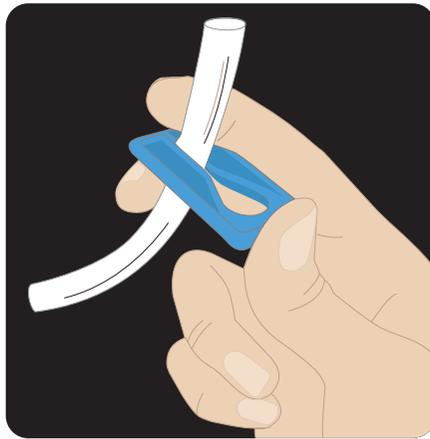
Espaço onde o líquido da bolsa de dentro transborda para a bolsa de fora, distribuindo-se uniformemente em ambas.



4.2 USABILIDADE



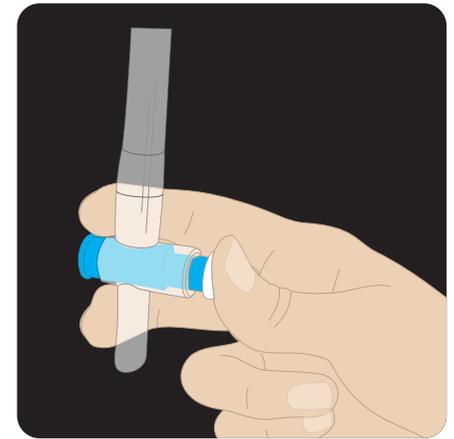
Encaixe da sonda
Utilização das duas mãos
Manejo fino



Pinça cortafluxo
Utilização de uma mão
Manejo fino



Pendurar pela alça
Utilização das duas mãos
Manejo fino



Esvaziamento
Utilização de uma mão
Manejo fino

4.3 ESTUDO CROMÁTICO

O principal objetivo da aplicação de cores neste coletor é destacar as partes que o usuário pode interagir com o produto. De acordo com o método de estudo cromático⁶ proposto em sala de aula pela professora Andréia Bordini de Brito, alguns fatores serão considerados como prioridade neste projeto:

- Público alvo;
- Funções e subsistemas do produto;
- Cores do ambiente em que o produto estará inserido;
- Cor da urina;
- Desenho do produto;
- O produto deverá transmitir sensação de limpeza: utilização de cores frias.
- Requisitos da MB e da ANVISA;

No que diz respeito ao processo de fabricação, as cores utilizadas foram consultadas previamente na empresa por existirem algumas restrições. De acordo com os requisitos do projeto, a parte frontal da bolsa deve ser transparente para possibilitar a aferição da urina. A parte posterior da bolsa poderia ser em outra cor; no entanto, após avaliar o ambiente onde a bolsa está inserida (UTIs e Centros Cirúrgicos) e também para facilitar a leitura da bolsa, foi decidido que será branca.

⁶Retirado de material produzido e cedido pela professora da disciplina *Teoria e Prática da Cor*, ministrada na Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, durante 2008 e 2009.

Considerando-se que a parte frontal da bolsa é transparente e que ficará amarela à medida que a urina entrar na bolsa, tomaremos o amarelo como cor dominante - a cor que ocupa maior espaço na composição.

Este estudo apresenta três variações de proposta cromática, com cores tônicas aplicadas aos subsistemas que interagem com o usuário. Nas três propostas cromáticas foi utilizada a harmonia monocromática - variações de tom de uma mesma cor.

É necessário aplicar essas cores juntamente com o amarelo (cor da urina) para verificar o comportamento da estrutura. Ao juntar todas as cores, temos um contraste quente-frio, caracterizado pela presença do amarelo (como cor quente) e dos tons verdes e azuis (como sendo as cores frias).

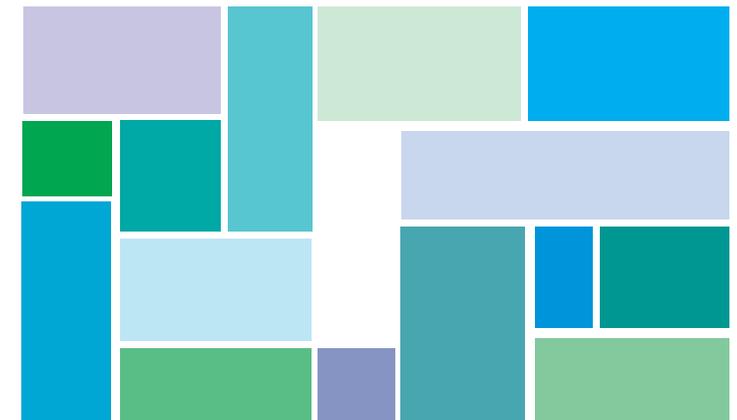


Fig. 41 - Paleta de cores

VARIAÇÕES



- C:0 M:0 Y:0 K:0
- C:27 M:4 Y:1 K:1
- C:98 M:24 Y:1 K:3



- C:0 M:0 Y:0 K:0
- C:51 M:0 Y:0 K:0
- C:70 M:2 Y:0 K:0

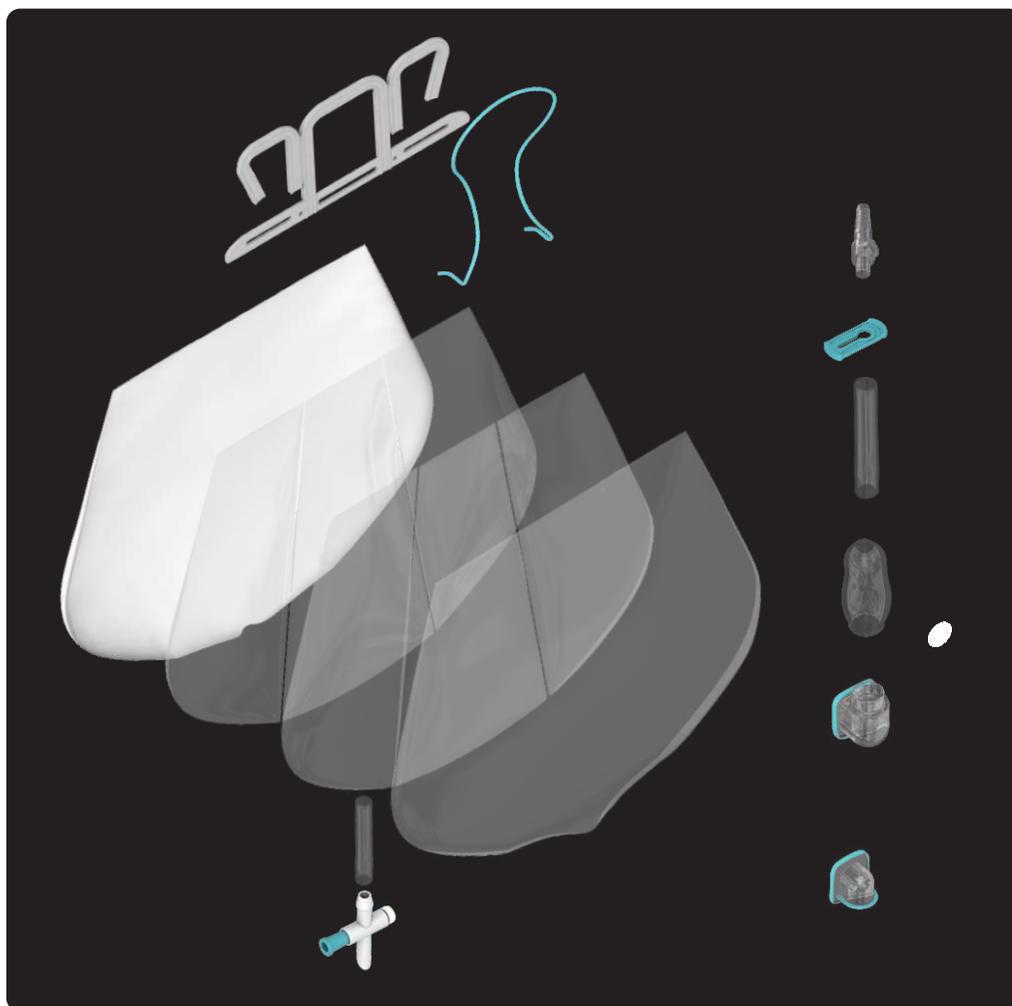


- C:0 M:0 Y:0 K:0
- C:60 M:0 Y:20 K:0
- C:60 M:0 Y:20 K:20



- C:0 M:0 Y:0 K:0
- C:60 M:0 Y:20 K:0
- C:60 M:0 Y:20 K:20

4.4 PARTES E COMPONENTES



Subsistemas	Material	Acabamento	Fabricação
1. Conector de sonda	PVC	Liso	Injeção
1.1 Tampa	PVC	Liso	Injeção
1.2 Ponto de coleta	Laprene	Emborrachado	Injeção
2. Tubo extensor	PVC	Liso	Extrusão
2.1 Pinça	PP	Liso	Injeção
3. Bolsa (Interior)	PVC	Liso	Radiofrequencia
(Exterior)	PVC	Fosco	Radiofrequencia
3.1 Alça	PP	Liso	Injeção
3.2 Cordão de deamb.	PVC	Liso	Extrusão
3.3 Câmara de Pasteur	Resina, DOP, Stavín, Soyflex	Liso	Emulsão
3.4 Válvula antirrefluxo	PVC	Liso	Radiofrequencia
3.5 Filtro de ar	Milipore	Feltro	Radiofrequencia
3.5 Coldre protetor	PVC	Liso	Injeção
4. Conector de saída	PP	Liso	Injeção
4.1 Tubo de drenagem	PVC	Liso	Extrusão
4.2 Válvula T	PVC	Liso	Injeção

CONCLUSÃO

Os produtos médico-hospitalares são utilizados por uma imposição do estado de saúde do indivíduo, os usuários não podem escolher usá-lo ou não e, algumas vezes, não podem sequer escolher qual dos produtos disponíveis no mercado gostaria de adquirir. Assim, pode-se considerar fundamental o desenvolvimento de novos produtos, bem como a otimização dos existentes, a fim de proporcionar um dia-a-dia mais seguro e confortável para o usuário.

O redesenho desse produto otimizou uma estrutura que possibilita ao operador um produto, que por requerer menos manuseio, é mais prático, seguro e oferece risco de contaminação minimizado; a estrutura firme do produto facilita a aferição da urina, beneficiando também o paciente.

Como extensão do projeto recomenda-se que sejam desenvolvidos os subsistemas já produzidos pela empresa, porém, com a aplicação dos conceitos considerados neste projeto.

REFERÊNCIAS

ATHIKSON; MURRAY. **Fundamentos de Enfermagem**. Introdução ao Processo de Enfermagem. Rio de Janeiro: Guanabara, 1989.

BAXTER, M.. **Projeto de Produto**: Guia Prático para o Desenvolvimento de Novos Produtos. São Paulo: Edgard Blücher, 1998.

BONSIEPE, G.. **Metodologia experimental – Desenho Industrial**. Brasília: CNPQ/Coordenação Editorial, 1984.

_____. **Estrutura e Estética do produto**. Brasília: CNPQ/Coordenação Editorial, 1986.

BRITO, A. B. de. **Ampliação do Vocabulário em Desenho Industrial**: considerações para projeto de produto. Santa Maria: UFSM - Departamento de Engenharia de Produção, 2004.

BROCKMANN, J. M.. **Sistemas de Retículas**. São Paulo: Brasília, 1982.

BURDEK, B. E.. **História, teoria e prática do design de produtos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2006.

DREYFUSS, H.. **As Medidas do Homem e da Mulher**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

GOMES, L. V. N.. **Criatividade: Projeto<Desenho>Produto**. Santa Maria : sCHDs, 2001.

IIDA, I.. **Ergonomia: Projeto e Produção**. São Paulo: Edgard Blücher, 1990.

LIDWELL, W.; HOLDEN, K.; BUTLER, J.. **Universal Principles of design: a cross-disciplinary reference**. Massachusetts: Rockport Publishers, 2003.

LOBACH, B.. **Design Industrial**. São Paulo: Blucher, 2001.

MORAES, A. de. “**Human-computer interaction**”: navegando ou dialogando; engenharia de software, ergonomia, comunicação visual. In: MORAES, Anamaria de; VELOSO, Francisco José Leal. Informatização, automação: sistemas, produtos e programas. Anais do 2º Encontro Carioca de Ergonomia. Rio de Janeiro: ABERGO-RJ/UERJ UNIVERSIDADE DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, 1994. p. 85-96.

STAMM, A.; COUTINHO, M.. Infecção do trato urinário relacionada ao cateter vesical de demora: incidência e fatores de risco. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 45, n. 1, p. 27-33, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ramb/v45n1/1695.pdf>>. Acesso em 08 out. 2010.

VIEIRA, F. A.. Ações de enfermagem para prevenção de infecção do trato urinário relacionada ao cateter vesical de demora. **Einstein**, v. 7, n.3, 372-375, 2009. Disponível em: <http://apps.einstein.br/revista/arquivos/PDF/632-Einstein%20v7n3p372-5_port.pdf>. Acesso em 12 ago. 2010.