

es di

lese

ELIANA
QUARTIM
e
GUSTAVO
VIEIRA

EVAN
GELINA
DA
ROCHA
LIMA
MEDINA
e
JOSE
NELSON
MEDINA

T 52-53

1972

P52
1972



tese de formatura
assento sanitário

eliana quartim
gustavo vieira

1972

I N D I C E

FISIOLOGIA	PROCESSO FISIOLÓGICO	.1
	POSTURA	.3
ASSENTO	INTRODUÇÃO	.5
	COLETA DE DADOS	.6
	PESQUISA DE OPINIÃO	.7
	CONSIDERAÇÕES SOBRE A ALTURA DO VASO	.9
	RELAÇÃO ALTURA - ASSENTO	.11
	IMPEDIMENTOS A ALTURA IDEAL	.12
	POSSÍVEIS SOLUÇÕES	.13
PROTOTIPO	FISIOLOGIA E ERGONOMIA	.16
	FORMA E DIMENSÕES	.17
	LIMPEZA	.19
	MATERIAL	.20
	MOLDAGEM DO ASSENTO	.30
	ACESSÓRIOS	.31
BIBLIOGRAFIA		.32

P52
[1972]



N.º de registro



Wry. 4058/90



F I S I O L O G I A

O PROCESSO FISIOLÓGICO

A defecação é o processo de esvaziamento das fezes dos intestinos ou das sobras de substâncias deixadas pela digestão e outros processos fisiológicos.

A evacuação varia consideravelmente, pois é uma consequência do tipo de alimentação, do estado geral de saúde e do estado particular do sistema gastro-intestinal de cada pessoa. Observa-se também que o volume total das fezes, é constituído só de resíduos alimentares. Esses resíduos são combinados à bactérias, células mortas e uma variedade de outras secreções e fluídos na parte interna do corpo. Em termos de composição química, as fezes, geralmente, são de aproximadamente 65% de água, de 10 a 20% de cinza, de 10 a 20% de substâncias solúveis e 5 a 10% de nitrogênio.

Sob condições normais, as bactérias encontradas nas fezes, são inofensivas ao corpo que as gerou, não havendo possibilidade de auto intoxicação.

O processo da defecação pode ser explicado a partir do momento em que os processos básicos digestivos se completam, e os resíduos de alimento deixam o estômago e passam através do intestino fino para o ceco ou bolsa para o começo do colo. Aqui, o trajeto da massa fecal é mais lento, levando cerca de duas horas para passar através do colo. Normalmente, a massa fecal não passa pelo reto até que o ato de defecar esteja para ocorrer. O sigmóide, assim denominado o fim do colo, é onde a matéria fecal é estocada, ficando o reto, meramente como passagem. A entrada da massa fecal no reto é iniciada pelo movimento da massa peristáltica, cuja propulsão motora são os músculos. O desejo de defecar é motivado pela distensão do reto, causada por esse movimento peristáltico. Se a evacuação não segue o impulso original, o reto relaxa outra vez e o desejo de defecar não volta, até haja uma entrada de matéria fecal no reto, distendendo-o, contribuindo assim, para que a ação seja iniciada cons

cientemente. Esta fase do processo é bastante voluntária. O próprio ato de expulsão pode ser controlado e regulado através do uso consciente da musculatura relatada.

Este controle muscular, em seu termo mais simples é:

- Contração do diafragma e dos músculos da parede abdominal (esforço)
- A postura de agachamento assumida tal que as coxas sirvam como suporte ou resistência para a parede abdominal, permitindo assim, maior pressão intra-abdominal.
- O relaxamento do músculo esfínter externo que controla a abertura do reto. Normalmente, o reto é totalmente comandado pelo esfínter contraído, e o ânus é uma mera fenda. O controle do esfínter é particularmente vital para os indivíduos que costumam adiar a defecação e para os que sofrem de prisão de ventre.

De todas as várias ações neuro-musculares, a defecação é provavelmente uma das mais difíceis e complexas, devido aos potentes fatores psicológicos envolvidos, no seu desenvolvimento.

O controle consciente inclui uma área, substancial que pode ser considerada para ser puramente controlada por uma ação reflexa.

Por exemplo: uma pessoa com hábitos regulares, acompanhados por uma série de rituais precedentes, pode experimentar inúmeras dificuldades se esta rotina for perturbada, até esta pessoa mais consciente é capaz de controlar suas ações. Ao contrário, uma rotina pode facilitar a evacuação de uma pessoa que sofra de prisão de ventre.

Na maioria das vezes, a evacuação anormal, diarreia ou prisão de ventre, resulta direta ou indiretamente de uma perturbação normal ou de uma ansiedade.

O homem civilizado padece de várias tensões de origem psíquica e emocional. Estas tensões afetam o metabolismo e agem negativamente nas funções fisiológicas do corpo. Uma das funções mais prejudicadas é a defecação.

POSTURA

Todas as pessoas que estudam os problemas da defecação, incluindo fisiologistas, concordam que existe uma postura natural e fisiológica que ajuda e encoraja o processo.

A postura ideal para a defecação é a posição agachada em que as coxas são flexionadas contra o abdômem. Desta maneira, a capacidade abdominal é grandemente diminuída e a pressão intra-abdominal aumenta, ajudando a expulsão da massa fecal. Como pode ser observado, essa posição é usada por trabalhadores do campo, nativos, raças primitivas, e também por alguns povos asiáticos. Isto indica ser uma atitude natural do homem diante do processo de defecação.

Não é exagero dizer, que a adoção da posição de agachamento poderia dar uma ajuda sem limites para remediar o maior vício físico do homem civilizado - a constipação ou prisão de ventre - que se tornou para ele um mal corriqueiro.

O problema com o qual nós nos defrontamos hoje em dia é que o corpo precisa fazer uma série de exercícios para funcionar perfeitamente, porém, o conforto que a civilização nos oferece requer cada vez menos, a atividade física. As consequências infelizes desta carência de exercícios são melhores ilustradas com referência às pessoas idosas. A maior parte delas sofre de prisão de ventre causada em grande escala por um declínio natural no tônus muscular. Citando Bockus: "Em pacientes com fraqueza de musculatura, certos procedimentos são recomendáveis, que poderão aumentar a eficiência do organismo para a defecação. O mais importante é o de assumir a atitude natural (posição de agachamento) a fim de incentivar a movimentação dos intestinos. Uma outra alternativa é o de usar um bloco de madeira, banco, etc em frente ao vaso, de tal maneira, que este suporte possa ser apoiado pelos pés, permitindo assim, que as coxas se flexio -

nem cõntra o abdõmen". Como podemos notar, a segunda alternativa se aproxima bastante da postura ideal, pois o ângulo entre o tronco e as pernas é o mesmo da posição agachada.

A musculatura que precisa ser exercitada durante o processo da defecação é também a musculatura que usamos para nos levantar e nos abaixar na posição de agachamento. Portanto, a atitude de agachamento traz também este benefício para a defecação, que é o preparo dos músculos.

A S S E N T O .

INTRODUÇÃO

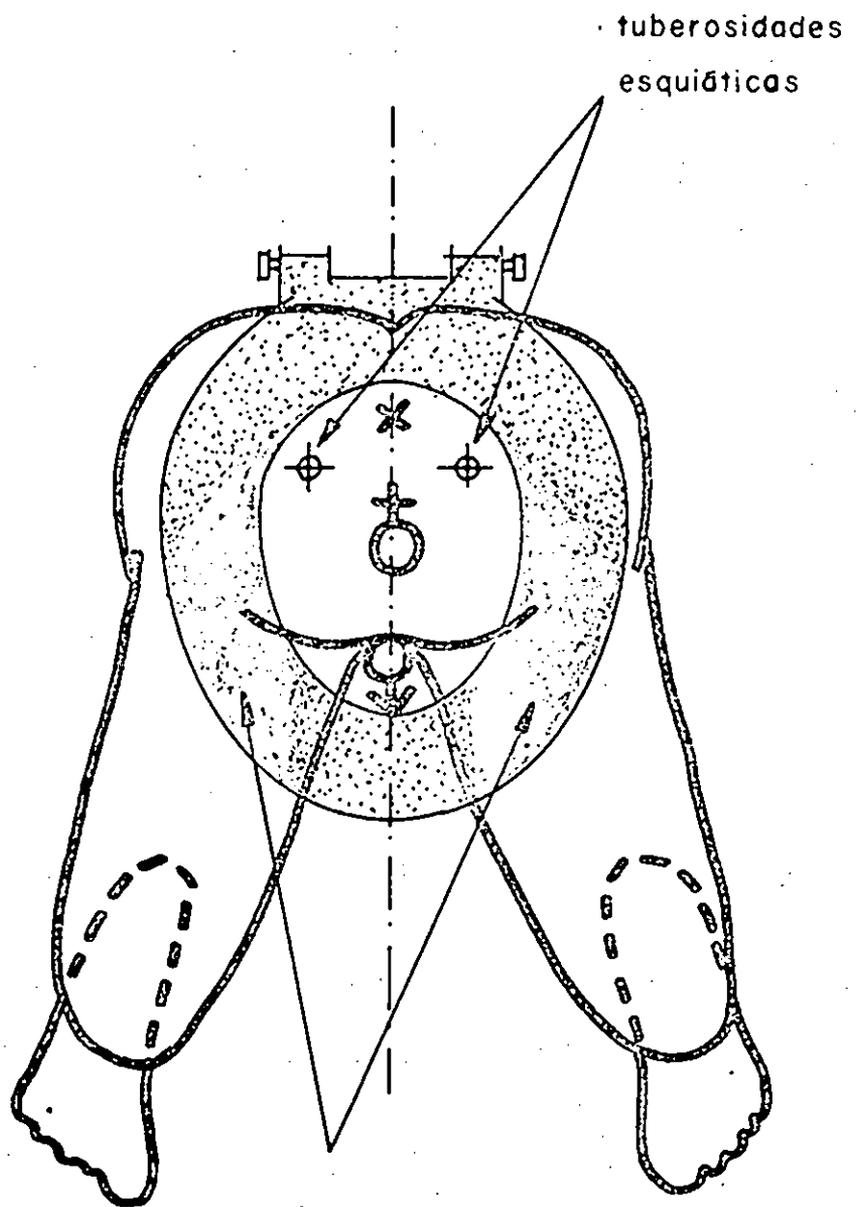
O assento sanitário foi criado com medida de higiene e conforto no uso dos vasos sanitários.

Os vasos, além de apoio para o corpo durante a defecação, foram feitos também com a função de "containers", para evitar a contaminação de doenças e facilitar o escoamento dos esgotos.

A civilização, principalmente a ocidental, associou o vaso sanitário à cadeira, achando que os dois servem para sentar. Porém, a função do vaso não é a de deixar relaxar o corpo, e sim a de servir-lhe de apoio numa posição bastante contraída. Esta contração, como já vimos, é essencial para o bom funcionamento do organismo durante o processo de defecação. A partir dessa associação errada, criaram-se problemas, costumes e vícios que contribuíram para que as pessoas encarem a defecação como um grande esforço cotidiano e não como um processo fisiológico natural.



VISTA PLANA DO ASSENTO COMUM



região de maior apoio do corpo

COLETA DE DADOS

1. Vasos Sanitários:

Os vasos sanitários são construídos em cerâmica vitrificada em processo quase artesanal.

A largura total dos vasos varia de 350 a 380 cms.

O comprimento da parte frontal ao ponto de fixação do assento, varia de 420 a 460 cms.

A largura do orifício central varia de 250 a 280 cms.

O comprimento do orifício central varia de 420 a 480 cms.

A altura dos vasos varia de 350 a 400 cms.

Isto prova ser o vaso standard inadequado, fisiologicamente e ergonomicamente ao corpo humano.

Pela coleta de dados, podemos concluir que a altura média dos vasos aproxima-se bastante da altura de um assento (cadeira) normal, que é obtida através de uma média das alturas das pernas dos usuários.

2. Assentos Sanitários:

Os assentos são, na sua maioria, fabricados em madeira, madeira revestida de plástico, polietileno, resina melamínica (palopãs) polistireno etc.

As suas medidas variam entre:

Largura externa: entre 375 e 420 cms.

Largura interna: entre 210 e 220 cms.

Comprimento externo: entre 420 e 480 cms.

Comprimento interno: entre 250 e 275 cms.

De acordo com a coleta de dados concluimos que:

- o tamanho do orifício central é pequeno no eixo longitudinal, devido à distância entre o ânus e pênis variar de homem para homem (este erro deve-se principalmente ao tamanho do orifício do vaso comum).
- a inclinação dos assentos normais é inapropriada, na medida em que o corpo não é sustentado pelas tuberosida-

des esquiáticas e sim pelas áreas que as circundam. Isto provoca uma compressão no esfínter, dificultando a passagem de fezes e gases e causando até, possíveis rupturas nos órgãos internos e ânus, devido à força necessária à evacuação.

PESQUISA DE OPINIÃO

Devido ao costume da maior parte das pessoas dispender muito tempo no banheiro, surgiram hábitos para aproveitar o tempo gasto, tais como a leitura, o estudo, etc.

Foram feitas, então, entrevistas com várias pessoas sobre o processo da defecação. Em princípio todas as pessoas, quase sem exceção, afirmaram ter problemas com este processo fisiológico. Algumas sofrem de diarreia e a maioria de prisão de ventre.

Foi constatado também, que as pessoas usam em média o banheiro meia hora por dia, só para a defecação.

A maioria afirmou utilizar o vaso sanitário de maneira diferente da posição normal sentada. Parte das pessoas senta-se com o dorso arqueado para a frente, comprimindo assim o abdômem contra as coxas, o que facilita a evacuação. Outra apoia os pés em lugares mais altos (bancos, banheiras, bidês, etc.) ficando assim o corpo em ângulo parecido com a posição de agachamento. Há, ainda os que usam o vaso sem o assento, ficando as nádegas em nível mais baixo, que os joelhos, facilitando a evacuação pelas mesmas razões, vistas anteriormente. O apoio de apenas uma perna em lugar, mais alto é também utilizado, assim como algumas pessoas, antes de se sentar, separam as nádegas para não comprimir o ânus.

É importante notar que essas posições, não foram pesquisadas nem conscientemente procuradas, e sim achadas instintivamente. Esta variedade de posições é um dos fatores que nos leva a concluir que o vaso sanitário usado na posição sentada prejudica a defecação, precisando, pois, cada indivíduo usar de artifícios para uma completa e satisfatória evacuação.

CONSIDERAÇÕES SÔBRE A ALTURA DO VASO

A imprópria altura dos vasos é uma causa muito comum para resultados insatisfatórios da defecação, sendo, usualmente exagerada e não estando de acordo com os requisitos fisiológicos, pois a posição sentada não comprime as coxas contra o abdômen e cria dificuldade de esvaziamento dos intestinos de maneira natural.

Sendo as privadas muito altas para adultos, o uso infantil, então, é deplorável.

Temos que admitir, entretanto, que essa altura exagerada permite o uso do vaso sanitário para outra função que não lhe é própria, que é a urinação. A urinação da mulher pode ser feita na mesma posição da defecação, mas a urinação masculina é, de acordo com o costume, com a fisiologia e com a naturalidade, feita em pé. A grande altura das privadas permite ao homem urinar de pé em frente a ela, sem muitos problemas.

Temos então dois pontos em contraposição. Por um lado, a altura do vaso é inadequada à defecação, e, por outro, um vaso bastante alto teria função dupla, podendo ser usado, também, para urinação. Por isso, torna-se uma tarefa difícil acoplar-se o vaso baixo para a urina.

O problema é que, quanto mais se modifique o vaso para conter a urina, mais se dificulta a função primária da defecação.

Uma possibilidade seria a de o homem urinar sentado. Mas, isto encontraria uma forte resistência, pois seria preciso mudar um velho e natural hábito. E, também na época atual, o homem tem se acostumado à velocidade e mínimo esforço para urinar. É bem verdade, que, durante a defecação, existe quase sempre, devido ao esforço, a saída de urina.

Um vaso ideal deve acomodar o corpo na posição naturalmente assumida pelo homem nas condições primi-

tivas. Para isso, é preciso que o vaso seja suficientemente baixo para deixar os joelhos acima do nível do assento.



RELAÇÃO ALTURA - ASSENTO

A forma de assento varia de acordo com as características do vaso sanitário, principalmente a altura. A área de contato do corpo no assento é menor quanto mais baixo for a privada.

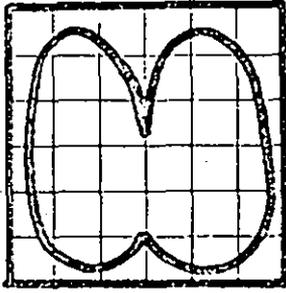
Realizamos uma pesquisa com pessoas de estaturas, idades e pesos diferentes. De cada pessoa foi feito o contorno da área de contato com o assento em três alturas diferentes. As três alturas foram específicas a cada pessoa. A primeira com o assento na altura de total agachamento. A segunda com o assento na mesma altura da perna da pessoa. A terceira com o assento na altura aritmética entre a primeira e a segunda alturas. A média será consequentemente diferente para cada pessoa.

$$(A_1 + A_2) \div 2 = A_3$$

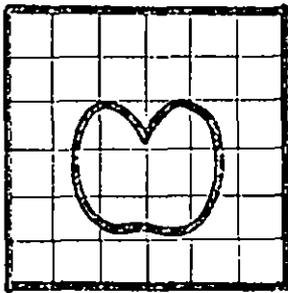
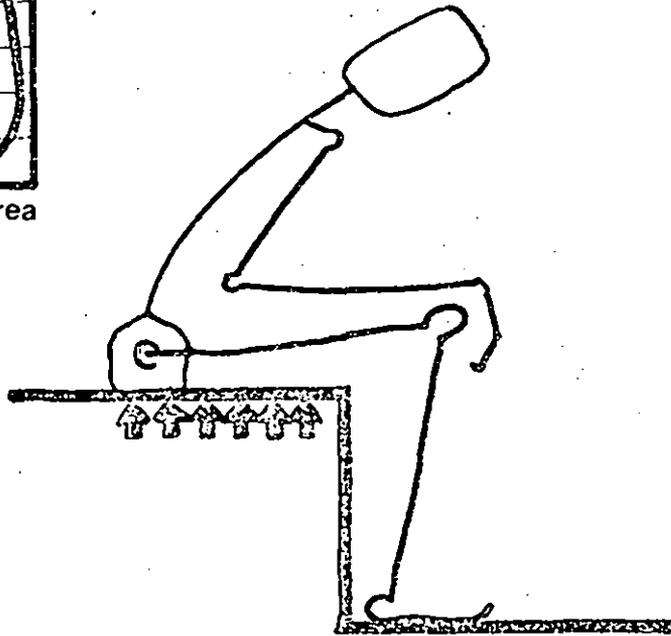
Foi comprovado que na altura A_2 , a área de contato e compressão inclui as coxas. Na altura A_1 , a área de contato é mínima restringindo-se quase que só às tuberosidades esquiáticas. Na A_3 , a área é maior que a da A_1 , mas não compreende as coxas. As alturas A_1 e A_3 eliminam então o grande problema de dormência e trombose nas veias, que acontece nas privadas comuns.

Sendo a altura do vaso mais baixa, ele comprimirá menos as nádegas, diminuindo o problema das hemorroidas. E a distensão maior das nádegas contribuirá, também, para uma boa defecação.

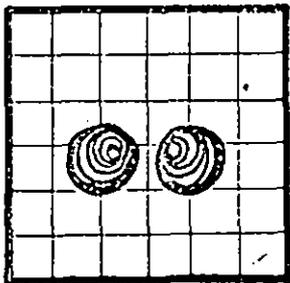
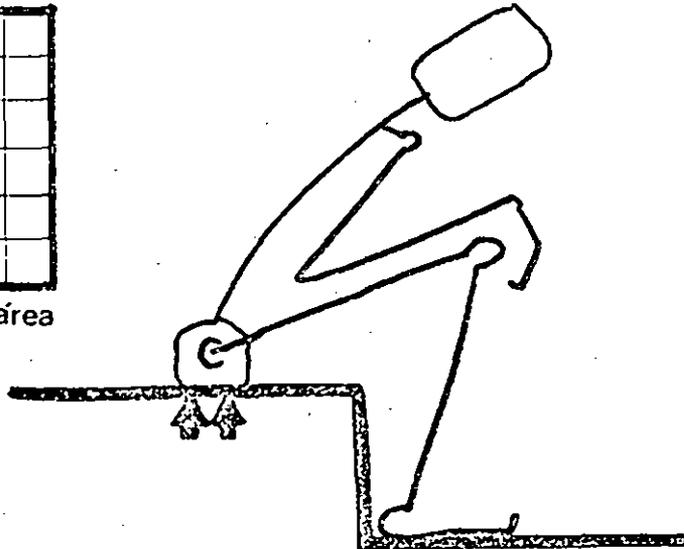
Como já vimos, a forma do assento varia de acordo com a altura do vaso. Para um vaso de altura A_2 , o assento precisa conter todas as nádegas. Para outro de altura A_1 , o assento precisa ser apoio apenas para as tuberosidades esquiáticas, deixando o corpo livre. E para outro de altura A_3 , o assento precisa dar apoio a uma pequena área em volta das tuberosidades, além destas, naturalmente, mas deixando as pernas e coxas totalmente livres.



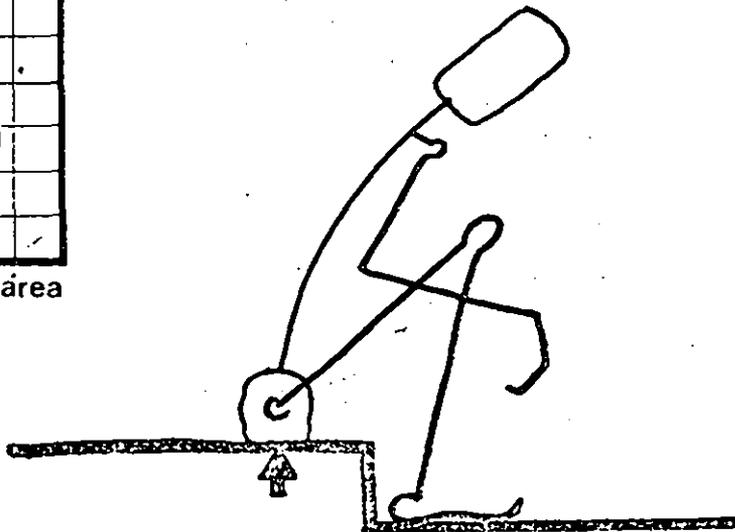
contorno da área da pressão



contorno da área da pressão



contorno da área da pressão



IMPEDIMENTOS A ALTURA IDEAL

Podemos postular que um total agachamento representa a postura ideal para defecar; mas sob um aspecto funcional, torna-se difícil de assumir e manter esta posição por algum tempo, principalmente quando o ato de agachar não encontra apoio. Deve-se isto à falta de exercícios: a fraqueza dos músculos abdominais e superiores da perna dificulta a mudança de um assento normal para uma posição agachada. Outros inconvenientes desta postura são: aguentar o corpo com a colocação devida das pernas e pés a fim de ficar equilibrado e confortável e o embaraço com as roupas uma vez estando na posição.

Precisamos também atentar para as peculiaridades de cada sexo: as mulheres costumam usar roupas de baixo apertadas, forçando-as a manter as pernas juntas; os homens acabam deixando cair suas calças e cuecas no chão, deparando-se com o problema de despir-se virtualmente para defecar em total agachamento. Pode-se ainda dizer por um ponto de vista psicológico, a posição de agachamento total, comumente, abala os preconceitos.

POSSÍVEIS SOLUÇÕES

Devido aos impedimentos de um vaso livre agachamento, foram estudadas outras possibilidades. Uma postura que se aproxime ao agachamento total poderia ser adequadamente aperfeiçoada de várias maneiras:

1. Providenciando um acessório bastante alto e inclinado, o que força cada pessoa a assumir uma posição arqueada.
2. Equipando um vaso comum com apoio para os pés que os manteria elevados após de a pessoa sentada, para que ela assuma uma posição apropriada.
3. Providenciando um vaso baixo que possibilite a abertura das pernas, facilitando o ato de agachar e sentar.

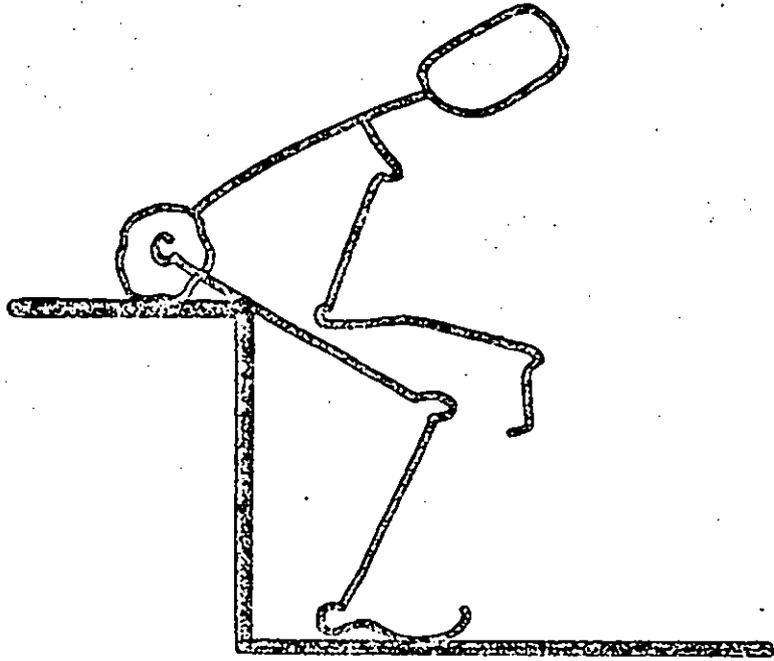
A primeira possibilidade tem como vantagens:

- aproximação da postura ideal
- elimina as dificuldades de levantar e sentar, principalmente para as pessoas idosas, pois a altura do assento ao chão é de aproximadamente 61 cm.
- a natureza do acessório obriga as pessoas a ficarem na posição devida.
- é ótima para a urinação masculina, normalmente feita em pé.

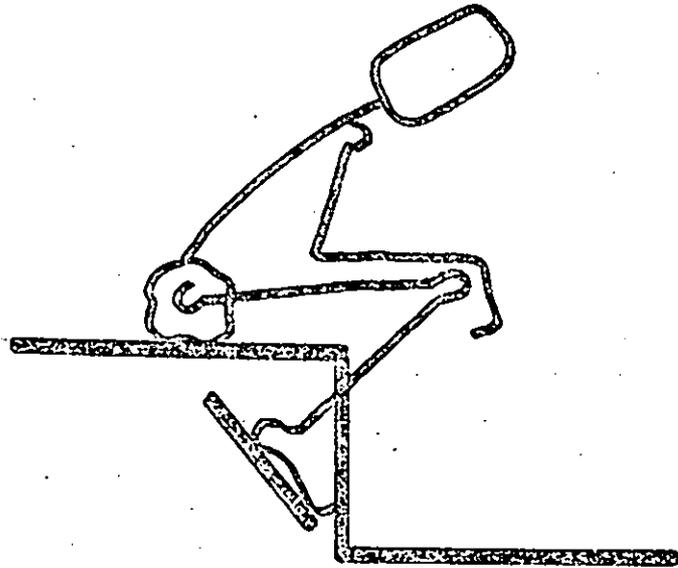
Tem como desvantagens:

- na posição adequada, as roupas fatalmente cairão no chão o que acarreta o problema de pegá-las, devido a demasiada altura e o problema de higiene.
- é desconfortável depois de um certo período de tempo, pela posição forçada e pela pressão nas coxas. É preciso considerar bastante esta desvantagem, pois a maior parte da população ocidental tem dificuldades para defecar, o que leva a permanecer muito tempo no vaso sanitário.

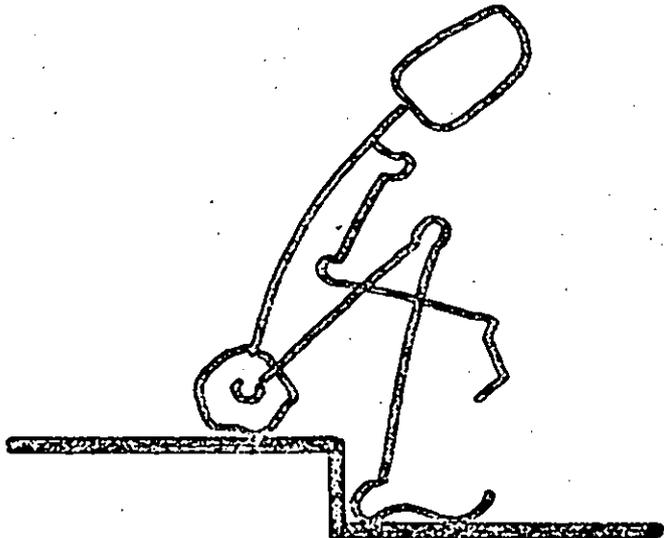
1



2



3



- é totalmente inconveniente para as crianças
- dificuldade da urinação da mulher, apesar de haver a possibilidade do vaso ser usado ao contrário. Esta posição faria com que as mulheres tivessem que se desfazer totalmente das roupas de baixo, além de mudar o costume e abalar os preconceitos.

A segunda possibilidade seria uma adequação do vaso comum, que tem como consequência as seguintes vantagens:

- aproximação da postura ideal
- a utilização dos vasos já fabricados

E como desvantagens:

- a dificuldade de apoiar os pés nos suportes para a postura adequada, pois o trabalho tem que ser feito com os músculos do estômago que são mais fracos e menos exercitados que os da perna.
- esta possibilidade não obriga necessariamente, as pessoas a se sentar na postura desejada.
- é preciso que os usuários se desfaçam das roupas para assumir a posição desejada.

A primeira e segunda possibilidade tem como desvantagem básica a dificuldade no design. Na segunda possibilidade, os problemas maiores se referem:

- ao cálculo da inclinação dos suportes para os pés, considerando as diversas alturas dos saltos dos sapatos.
- dificuldade na limpeza dos suportes.

A terceira possibilidade consiste em um vaso baixo que permita uma postura de semi-agachamento. Essa solução tem como vantagens:

- uso ideal para crianças devido à altura do vaso
- permite a abertura das pernas o suficiente para facilitar o ato de levantar e sentar.
- não há pressão nas coxas e as nádegas ficam bastante esticadas, diminuindo a resistência do ânus à passagem das fezes.
- o apoio do corpo é feito através das tuberosidades esquiáticas o que é o ideal em qualquer tipo de assento.
- não há necessidade de se desfazer de roupas, devido à altura do vaso, postura e abertura das pernas.

Das três posições, é a que mais se aproxima da posição de agachamento.

Tem como única desvantagem:

- a dificuldade de sentar e levantar que pode ser amenizada por apoios que ajudem principalmente os idosos.

Pesando-se os prós e os contras, concluímos ser a terceira possibilidade a mais lógica. Foi projetado então um assento para um vaso de semi agachamento, cuja altura deve ser aproximadamente 230 mm.

PROTOTIPO

FISIOLOGIA E ERGONOMIA

Como já vimos, a postura ideal que mais se aproxima do livre agachamento, é a de semi-agachamento por uma infinidade de razões. Uma das razões principais é a de sustentação do corpo. Estudos experimentais sobre a distribuição da pressão sobre a superfície do assento, segerem que o conforto será máximo quando o peso do tronco é sustentado pelas tuberosidades esquiáticas. Sob o ponto de vista anatômico, a região das tuberosidades parece estar adaptado para este fim. O tecido muscular que cobre essas proeminencias ósseas deslocam-se lateralmente quando os quadris estão fletidos; ou seja, quando a pessoa está sentada, o seu peso é sustentado principalmente por sua estrutura óssea e não pelas redondezas das tuberosidades que são mais sensíveis e formadas de tecido macio. Igualmente inadequadas, anatômica e fisiologicamente, as coxas são incapazes de dar qualquer sustentação ao corpo, e sofrem considerável compressão antes que o fêmur receba o peso. Esta compressão afeta não somente aos musculos e seus vasos sanguíneos, mas também aos nervos, principalmente o ciático, com conseqüente desconforto e outros defeitos indesejáveis nos tecidos macios, ocasionando dores nas pernas, formigamento, trombose nos vasos sanguíneos etc.

Podemos concluir que as tuberosidades esquiáticas são o melhor ponto de apoio para o corpo.

A pele que as reveste, grossa e parecida com a da mão, é a mais apropriada para suportar pesos.

FORMA E DIMENSÕES

Temos pelo parágrafo anterior que as tuberosidades devem servir de apoio para o corpo. Assim sendo, há a necessidade de projetar um determinado tipo de assento que as possa conter. Um dos defeitos principais nos assentos comuns, é que o tronco não é sustentado pelas tuberosidades, esquiáticas e sim pela parte macia das nãdegas, que é totalmente inadequada.

Assim sendo, há necessidade de se projetar um assento que ofereça um suporte ideal. A melhor solução é modificar radicalmente o desenho do assento atual...

Considerando as medidas antropométricas temos que, as tuberosidades tem aproximadamente 30 mm de largura por 50 mm de comprimento e distanciam-se na razão de 120 para 160 mm, com mulheres tendendo a ter um diâmetro biesquiático excedendo os homens geralmente em 20 mm. Concluimos com isto que o diâmetro máximo na região das tuberosidades não deve ultrapassar 90 mm desde que, por conforto as protuberâncias ósseas precisem ser convenientemente suportadas. Sabe-se ainda, que o pênis e anus devem permanecer internos ao assento, originando assim a necessidade de haver uma abertura na altura do eixo das tuberosidades na ordem de 70 a 90 mm, que é a distância mínima para evitar resíduos de urina e de matéria fecal.

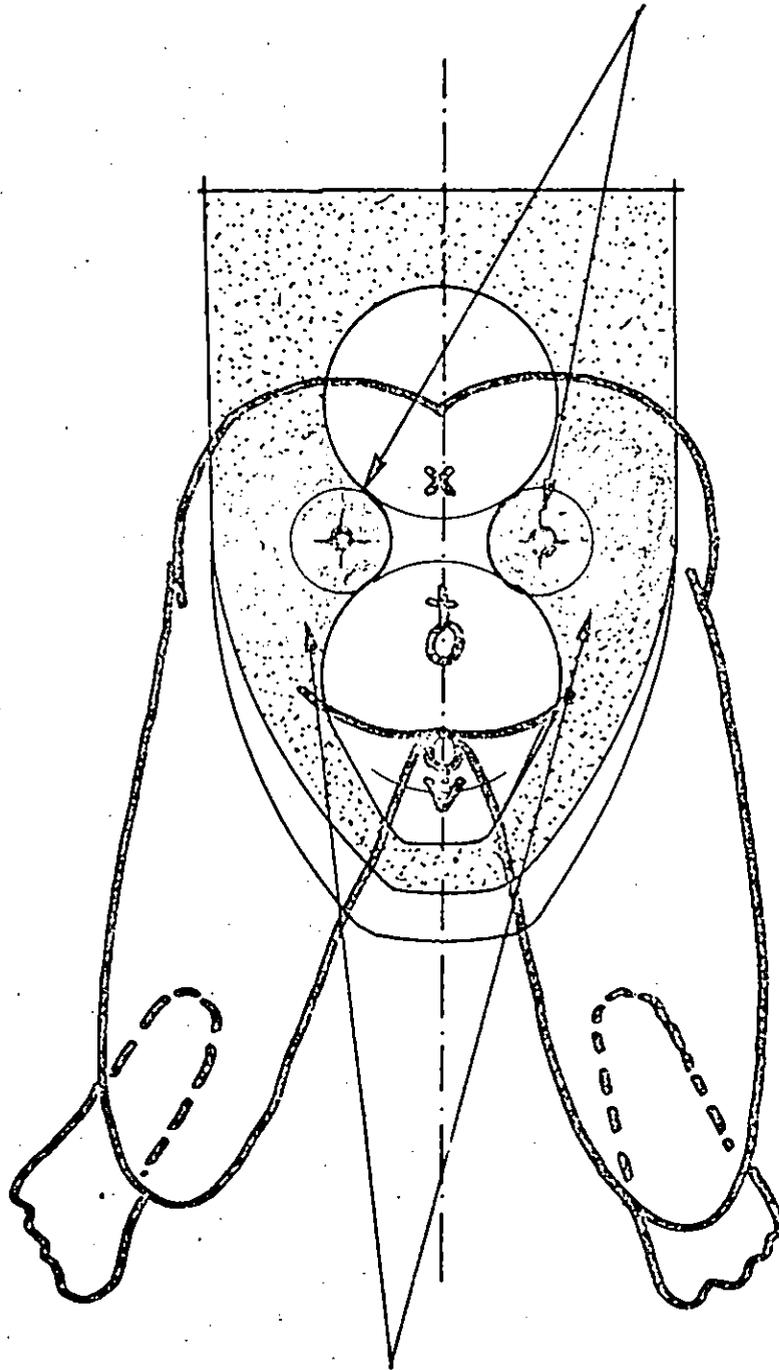
Outros aspectos fazem com que deva se alargar a parte interior e posterior do ponto do atual suporte. Um é o psicológico devido as pessoas recearem uma contaminação provocada pelos resíduos orgânicos deixados por outras pessoas que utilizarem o assento.

Outro aspecto, é o de facilitar a limpeza de modo que a mão possa alcançar facilmente o ânus e a uretra. Para isso, abertura de 200 mm de diâmetro é suficiente.

Existe ainda um outro aspecto, que é i-

VISTA PLANA DO PROTOTIPO (CONFIGURAÇÃO)

tuberosidades
esquiáticas



região de maior apoio do corpo

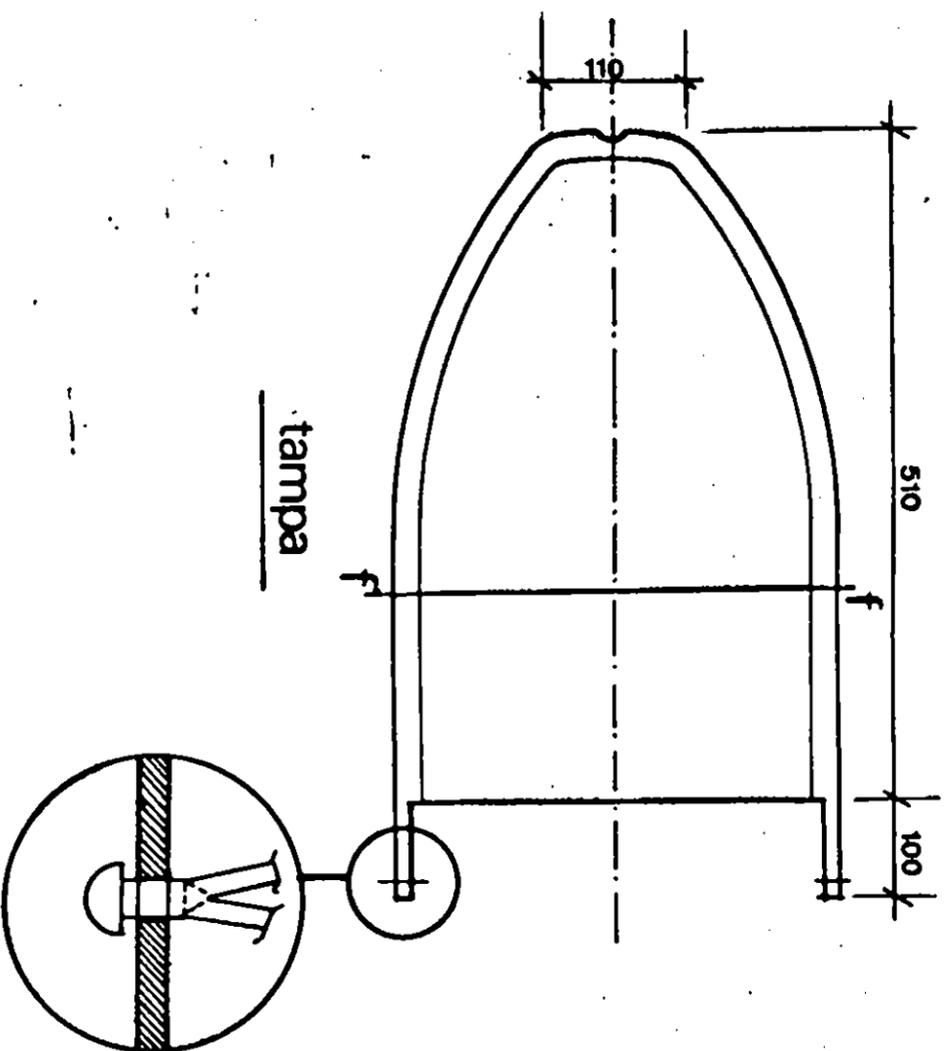
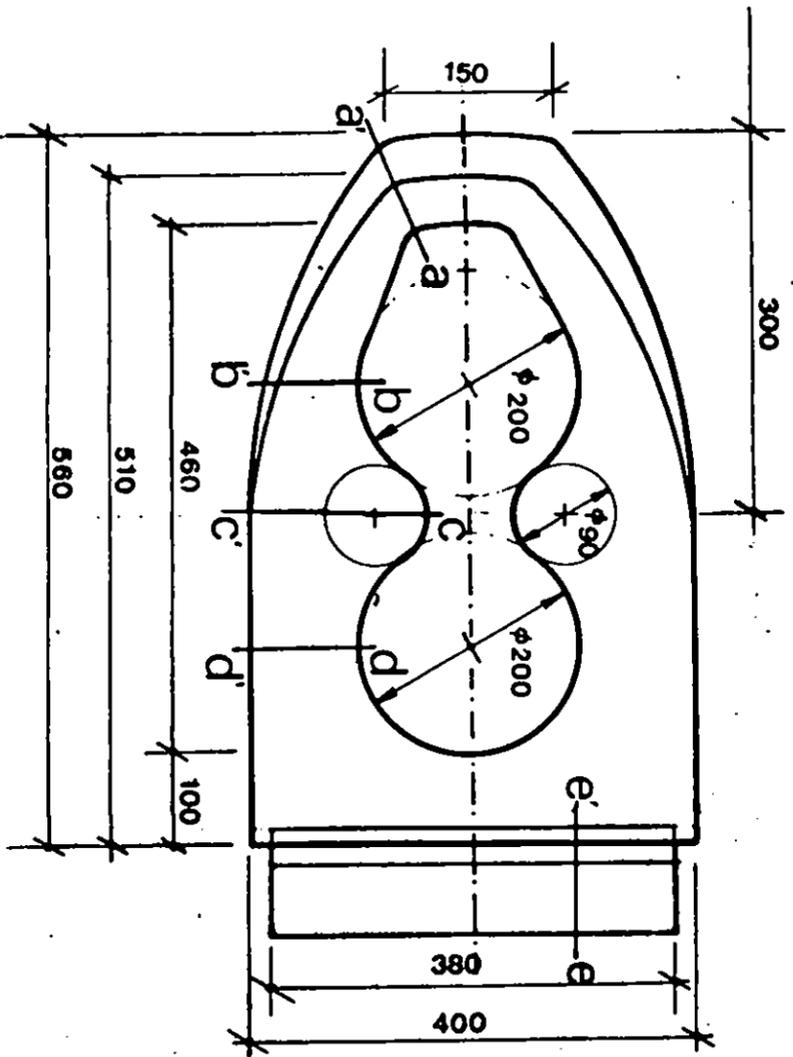
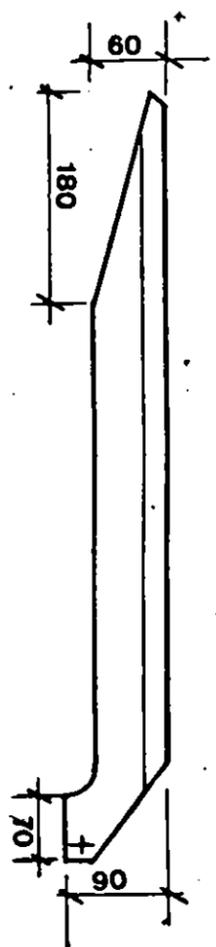
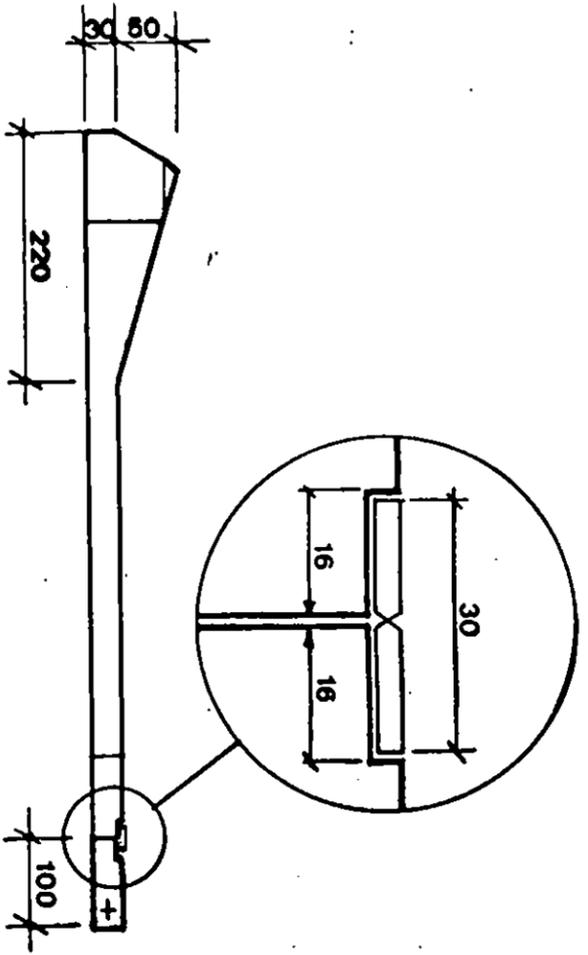
solar o pênis do contato com o assento, o que não acontece com os assentos comuns.

Quanto a largura total do assento, temos que, a média da largura das nádegas dos adultos examinados é de 370 mm. Um assento cuja largura seja de 400 mm pode melhor acomodar pessoas cujas larguras excedem a média acima.

O comprimento interno necessita ter no mínimo 460mm para isolar, tanto as nádegas quanto o pênis, de um possível contato com o assento.

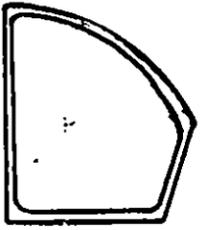
A conformação do assento deve ser mais estreita na parte frontal, permitindo desta forma, que as coxas fiquem livres de seu contato com liberdade de movimentos. Esta parte deve ser ainda inclinada, de maneira a conter o pênis, evitando o derramamento de urina para fora do vaso. De acordo com a altura de semi-agachamento, esta inclinação deve ser de 50 mm, enquanto que a largura na parte frontal do assento deve ser de 150 mm, que é a abertura mínima das pernas requerida no ato de agachar.

O assento deve ser ainda moldado no sistema de colchão de ar que propicia um melhor conforto a defecação. Na altura das túberosidades, as reentrâncias devem ser rígidas, porém flexíveis para acomodar as nádegas corretamente.



assento

tampa



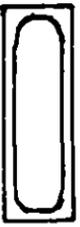
corte aa



corte bb



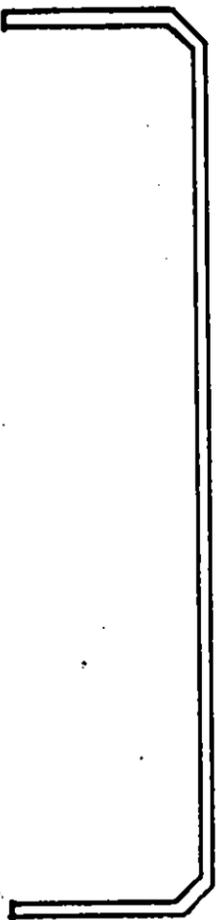
corte cc



corte dd



corte ee



corte ff

LIMPEZA

Um dos maiores problemas com a limpeza dos banheiros, é o da área do vaso sanitário. É dificultada pela urina masculina que entranha nos materiais.

Apesar do material escolhido (plástico) ser mais fácil de limpar, existe sempre o problema de adesão de fezes, urina e depósitos de água suja.

Na presente proposta esse problema é reduzido uma vez que o assento é aberto na frente e atrás, sendo o contato do corpo com o assento o menor possível. As aberturas são consideravelmente maiores que a abertura do assento comum.

Na fixação do assento ao vaso, a limpeza será facilitada pela simplicidade das linhas e pela dobraça inteira de nylon sem recortes ou encaixes, impedindo o acúmulo de sujeira.

MATERIAL

Os plásticos são uma família cujos membros tem especiais vantagens. Sendo descoberto pelo homem, os materiais plásticos combinam-se para dar qualquer propriedade desejada a um produto final. O crescente uso de plástico na vida moderna pode ser devido, em grande parte, pela combinação de vantagens. Estas vantagens são: transferência, facilidade na obtenção de cor, boas características físicas, adaptação para métodos de produção em massa e, frequentemente, baixo custo. Alguns plásticos podem até ser esterilizados. Qualquer que seja estas propriedades, os plásticos sempre pertencem a um dos dois grupos: os termo-plásticos ou os termo-estáveis.

Os termo-plásticos são:

- Poliiolefinas - (polipropileno e polietileno)
- Poli cloreto de vinila (PVC)
- Borrachas termo-plásticas
- Acrilino-trila - butadieno stireno (ABS)
- Polistireno
- Nylon
- Teflon
- Policarbonatos, etc.

Os termo-estáveis são:

- Poliester
- Resina epóxi
- Resina uréica
- Resina fenólica (bakelite)
- Resina melamínica
- Resina poliuretana, etc.

Os plásticos mais indicados para produção industrial do assento são:

Termo-plásticos: poli-propileno, ABS (acrilinitrila butadieno sti

reno), nylon.

Termo-estáveis: poliuretano integral skin, melamina devido ao sistema de moldagem por injeção que é o mais rápido e ocupa menor área para fabricação.

ACRILONITRILA - BUTADIENO - STIRENO (ABS)

Os plásticos ABS são materiais desenvolvidos em 1948, havendo também uma outra versão deste tipo de plástico, o SAN (stireno acrilonitrilo).

Propriedades:

Maleabilidade - Os plásticos ABS possuem enorme capacidade de resistência ao impacto em combinação com resistências altamente mecânicas (tensão, flexibilidade, etc.)

Algumas formulas oferecem rigidez abaixo de 60°F.

Resistência ao calor - estes componentes podem ser usados nas temperaturas de 75°F até 212°F. Nenhuma das formulas são aconselháveis para temperaturas acima de 212°F.

Resistência química - O ABS é resistente a ácidos, substâncias alcalinas, sais, e em muitos casos hidrocarbonatos alifáticos.

Qualidades eletricas - ABS tem boas propriedades eletricas.

Dilatação - é dimensionalmente estável sob enorme variedade de condições.

Formas e métodos de moldagem:

Os plásticos ABS são apresentados em pó e em grãos para extrusão, injeção e calandragem e em lençol para formas a vácuo.

Preço: 8,50 /kg

POLIPROPILENO

Os polipropilenos são materiais termo-plásticos introduzidos inicialmente nos EEUU em 1957. A produção deste plástico em 1967 alcançou 620.000.000 libras de matéria prima.

Propriedades:

Maleabilidade - flexibilidade excelente

Qualidades eletricas - em geral, o polipropileno é um material com resistência à eletricidade, possuindo muito baixo fator dielétrico.

Não é afetado à temperaturas constantes, não havendo portanto, grandes prejuízos.

Superfície - a superfície rígida e a resistência a arranhões e desgaste do polipropileno é superior a todos os outros polímeros de baixo custo.

Formas e métodos de moldagem:

O polipropileno pode ser processado por injeção, extrusão ou sopro nos equipamentos termo plásticos convencionais. É apresentado sob forma de espuma, filme (pode ser moldado no mesmo equipamento usado para polietileno) e pode ser laminado sobre papel, tecido ou alumínio. Também é produzido sob forma de espuma.

Preço: 4,00 a 5,00 /kg

NYLON

Nome genérico para a família das resinas poliamidas, cuja composição química é parecido mas não idêntica a do nylon, é um material termo plástico desenvolvido em 1938.

Propriedades:

Resistência a temperaturas externas - nylon pode ser seguramente fervido e esterilizado e também pode ser colocado a baixíssimas temperaturas que não o afetam. Entretanto não é recomendado para exposições contínuas ao ar livre. Ele se extingue.

Durabilidade e rigidez - nylon é forte, resiste a tensão, ao impacto e flexão. Apesar da superfície rígida do nylon ser resistente a abrasão não deve ser limpo com esponjas de aço nem com abrasivos em pó.

Resistência química - nylon não é afetado por produtos químicos comuns como graxa e solventes, exceto ácidos minerais. É facilmente manchável por café e comidas coloridas.

Qualidades elétricas - Muito boas

Cor - nylon varia da transparência ao opaca dependendo da espessura do artigo. Vem em variedade enorme de cores.

Formas e métodos de moldagem:

Nylon é apresentado sob a forma de pó , rolo, vergalhões, tubos e filamentos. Os produtos podem ser feitos por injeção, compressão, moldagem, sopro e extrusão.

Preço: 16,50 /kg

POLIURETANO (RIGIDO)

Os interesses industriais em plásticos, uretanos nos Estados Unidos cresceu rapidamente nos anos recentes. As resinas uretanas foram introduzidas comercialmente em 1954.

Propriedades:

Resistência - os tipos elastoméricos tem resistência abrasiva e de ruptura incomuns.

Adesão - isocianatos estão entre as poucas substâncias para aderir borracha sintética a fibras sintéticas na manufatura de pneus, e para unir borracha a metais e cerâmicas. Os uretanos são usados como aderentes de couro a couro, e borracha de vários graus de refinamento.

Resistência química - os plásticos cubados são resistentes a uma enorme variedade de agentes deterioradores, como os produtos químicos comuns, incluindo solventes orgânicos, e produtos de petróleo. São a prova d'água e vapor. Os polímeros especiais podem ser combinados para ser a prova de fogo.

Formas e métodos de moldagens:

A fabricação é normalmente iniciada com dois reagentes, o poli-isocianato e poli-ol. Estes materiais são associados líquidos ou organicamente, (di-isocianatos sólidos) para ser combinados com poli-esters especiais ou poli-esters, ou ainda como prepolímeros (parcialmente reagidos).

Os artigos finais podem ser obtidos por extrusão, moldagem, calandrados ou molde na forma desejada. Então eles são cura dos para a forma final.

Preço: 15,00 /kg

MELAMINA

Os amino plásticos são materiais termo estáveis. A melamina desenvolvida em 1939 e a resina uréica desenvolvida em 1929, alcançaram juntas em 1967 a produção de aproximadamente de 740.000.000 libras.

Propriedades:

Cor - a melamina e a uréia oferecem uma gama total de cores translúcidas e opacas. Tem a vantagem de dar su perfícies brilhantes.

Resistência - a melamina e a uréia são muito duras, e são materiais de resistência ao impacto. Eles , são fortes porém não são inquebráveis, e deveriam ser resguardadas contra sopro. São especialmente resistentes a choque e a im - pacto.

Resistência química - ambas não são afetadas por detergentes, fluidos de limpeza (como gasolina, polidores e removedores, álcool óleo e graxa).

Resistência ao calor e tempo - a performance da melamina e da uréia é satisfatória na medida em que se jam tratadas abaixo de 70°F de ambos os plásticos para uma temperatura de operação contínua de 170°F para uréia e 210°F para melamina. Quase não dilatam e para usos internos, podem ser consideradas inalteráveis. Nenhum dos materiais deve ser usado perto de chamas.

Qualidades elétricas - ambas com boas qualidades

Formas e métodos de moldagem:

Os animo-plásticos são apresentados em grão, pó para moldagem, espuma, solução e como usina.

Os produtos acabados podem ser obtidos por compressão, e laminado com madeira e papel.

OBS: A resina melamimica s̄o admitindo moldagem por compressão, dificulta pelo tamanho da peça e produção lentíssima o que encareceria o produto. Além disso, esta resina não é produzida no Brasil, devendo ser iniciada em 1974 pela Brasimet.

De todos estes materiais o escolhido foi o Polipropileno devido ao baixo preço industrial e facilidade de manejo em grande escala.

O propileno no entanto, para este tipo de objeto, deve ser o que possua boas características físicas resultando uma relação rigidez-flexibilidade ótima para o caso.

Existem no mercado diversos tipos deste material. Para se obter as características acima mencionadas o plástico deve ser do tipo copolímero (combinado com polietileno) e ainda conter aditivos antiestáticos, (que evitam o acúmulo de eletricidade estática) e anti raio ultravioleta para resistir a ação da luz do sol. O preço deste material situa-se em torno de 6,00/kg.

MOLDAGEM DO ASSENTO

O sistema por injeção é o melhor para a moldagem dos materiais termo-plásticos, porém com algumas alterações no sistema pode ser usado também para os plásticos termo-estáveis.

No processo por injeção, o material plástico é colocado dentro de um funil que alimenta uma câmara de aquecimento. Um embolo empurra o plástico através dessa longa câmara aquecida, onde o material adquire gradualmente o estado fluido. Na extremidade desta câmara há um bico que se conecta primeiramente com um orifício existente em uma forma fria e inteiramente fechada.

O plástico fluido é forçado a alta pressão através desse bico para o interior do molde. Tão logo o plástico esfrie e atinja o estado sólido, o molde se abre e a peça final de plástico é ejetada.

O problema com moldagem por injeção de materiais termo-estáveis é que, sob a ação de calor, eles serão inicialmente suavizados e depois endurecidos até atingirem um estado de anti-fusão. Então, é essencial que nenhum resíduo de material em estado fluido permaneça na câmara mais do que o necessário.

Moldagem a jato e moldagem através de uma máquina com uso de parafuso sem-fim contornam este problema pela liquefação do plástico termo-estável assim que ele atravessa o bico até penetrar no molde, porém nunca antes.

ACESSÓRIOS

Dobradiças:

O sistema de dobradiças foi solucionado utilizando um tipo de dobradiça plástica, inteira, fabricada pela Marfinite - São Paulo é um tipo de dobradiça vincada no meio, por meio de dobras. É altamente resistente e higiênica.

Pinos:

A dobradiça da tampa é formada por dois pinos autoexpansivos (semelhantes aos rebites metálicos), são também encontrados na Marfinite - São Paulo.

Sistema de fixação ao vaso:

O sistema é bastante comum e, por isso mesmo, ideal para o caso. É uma placa do mesmo material do assento com trilhos na parte inferior, onde correm dois parafusos plásticos a se fixarem ao vaso. Deste modo, qualquer que seja o local dos furos no vaso, existe sempre a possibilidade de perfeita acoplagem.

BIBLIOGRAFIA

- CRITERIA FOR DESIGN - ALEXANDER KIRA
- ERGONOMICS - MAN IN HIS WORKING ENVIROMENT - K.F.H. MURRELL
- HUMAN FACTORS IN TECHNOLOGY - BENNET - DEGAN - SPIEGEL
- THE MEASURES OF MAN - H. DREYFUS
- APOSTILA DE ERGONOMIA - PROF. ITIRO IIDA
- CONSULTA DE MATERIAL - CONSULTOR TÉCNICO DA SHELL
CIA DE PRODUTOS QUIMICOS
- CONSULTAS MÉDICAS COM PROCTOLOGISTAS
- DADOS POPULACIONAIS FORNECIDOS PELO IBGE