

Autoria: Maria Aparecida Ferreira de Mello, Pós Doutora em Ciências da Reabilitação, Especialista em “Seating & Positioning”, Coordenadora Geral da Technocare , Diretora Científica da ABRIDEF.

Esse documento foi elaborado com vistas ao aprimoramento do conteúdo relativo às almofadas a serem prescritas e dispensadas pelo SUS aos usuários de cadeiras de rodas , apresentado no Relatório nº 84 - Comissão Nacional de Incorporação de Tecnologias no SUS (CONITEC) : “PROCEDIMENTOS MATERIAIS ELÁSTICOS PARA MODELAGEM DE COTOS, TÁBUA/PRANCHA PARA TRANSFERÊNCIA, CINTA PARA RANSFERÊNCIAS, MESA DE ATIVIDADES PARA CADEIRA DE RODAS /TÁBUA MESA, ALMOFADA DE ASSENTO COM CÉLULAS DE AR INTERCONECTADAS, E ALMOFADA DE ASSENTO PARA CADEIRA DE RODAS PARA PREVENÇÃO DE ÚLCERAS DE PRESSÃO/SIMPLES NA TABELA DE PROCEDIMENTOS, MEDICAMENTOS E OPM DO SUS”.

Apresentação do problema

No Relatório nº 84 (R84) citado acima, são considerados apenas duas descrições de almofadas a serem prescritas e dispensadas aos usuários de cadeiras de rodas por meio do SUS. O primeiro tipo incluído no R84, “Almofada de assento com células de ar interconectadas” é apresentada de forma descritiva adequada sugerindo um único modelo disponível no mercado brasileiro que é utilizado para prevenção de úlceras por pressão (UP) de usuários com um determinado perfil funcional. O segundo tipo incluído no R84, “Almofada de assento para cadeira de rodas para prevenção de úlceras de pressão (simples)”, é apresentado de forma genérica, com informações que levam a diversos tipos de modelos disponíveis no mercado que podem ser usados para prevenção de UP e posicionamento de usuários de cadeiras de rodas. Na descrição desse segundo modelo inclui-se “almofadas confeccionadas de materiais resistentes, maleáveis e impermeáveis, preenchidas com gel, água ou ar.” A descrição do segundo modelo não é clara, não é precisa na descrição técnica nem na indicação, como está na descrição do primeiro modelo citado no R84. Por quê incluir nesse documento um descritivo tão claro de um único modelo de almofada disponível no mercado, e um outro descritivo que inclui inúmeras possibilidades de modelos disponíveis, mas não todas, e também modelos que não são mais indicados, como as almofadas de água? Seguindo a análise do R84 é possível identificar a insuficiência de informações acerca das almofadas que podem ser indicadas para usuários de cadeiras de rodas. Portanto, diante dessa inconsistência técnica e mercadológica, decidiu-se elaborar um parecer técnico que apontasse as características técnicas e indicações dos diversos tipos de almofadas disponíveis no mercado, que podem ser utilizadas para distribuição da pressão (prevenção de UP), para posicionamento e para ambas as situações por usuários de cadeiras de rodas, na esperança de que sejam corrigidas essas inconsistências identificadas no R84.

As almofadas para cadeira de rodas são concebidas para reduzir e distribuir as forças mecânicas aplicadas na pele e para diminuir a possibilidade de ruptura da mesma. Os modelos

comuns usam, de forma isolada ou combinados vários tipos de materiais, e são projetadas em vários designs (espuma elástica, espuma viscoelástica, elastômeros, ar, fluido viscoso; planas, em formato anatômico, para correção postural; entre outras possibilidades). Uma almofada adequada deve distribuir a pressão, minimizar a pressão de pico em proeminências ósseas, estimular a postura correta, favorecer as atividades funcionais, bem como atender às preferências dos usuários em manutenção, conforto e estética. (Sprigle et col, 2003; Pipkin e Sprigle, 2008).

O seguinte estudo apresentará os (1) fatores causais de úlceras por pressão (UP) em usuários de cadeiras de rodas, (2) as associações desses fatores com as almofadas de uso em cadeiras de rodas, (3) as características de materiais e formatos das almofadas que devem ser considerados em sua seleção, apresentando alguns exemplos de produtos disponíveis no mercado brasileiro, de forma legal, que podem ser incluídos na Tabela de Procedimentos, Medicamentos e OPM do SUS de forma mais precisa do que apresentado no R84.

(1) Fatores Causais de úlceras por pressão (UP) em usuários de cadeiras de rodas

A formação e causas de úlceras de pressão (UP) são bastante complexas, com vários fatores de risco. No entanto, as UPs, não podem formar-se sem carga, ou a pressão, sobre o tecido. Intervenções clínicas tipicamente visam alterar a amplitude e / ou a duração da carga. A magnitude da pressão é gerida pela seleção de superfícies de apoio e suporte postural, bem como a postura corporal no apoio nas superfícies. A duração da descarga de peso é controlada por meio de mudanças de decúbito e deslocamento frequente da distribuição do peso, bem como a utilização de superfícies de alteração de pressão dinâmica que ativamente a redistribui sobre as superfícies do corpo.

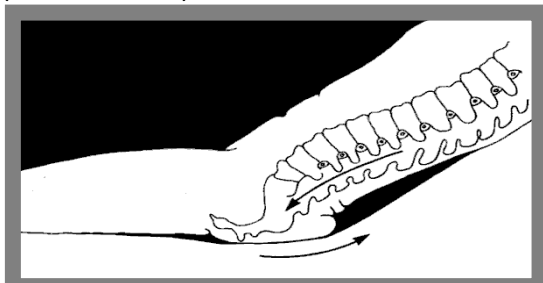
As úlceras de pressão (UP) ocorrem com frequência em pacientes hospitalizados, residentes na comunidade, e em Instituições de Longa Permanência para Idosos. As UPs representam problemas graves que podem conduzir a septicemia ou a morte. As taxas de prevalência de UP são 11,9% em cuidados agudos, 29,3% em cuidados agudos de longo prazo, 11,8% em cuidados de longo prazo, e 19,0% na reabilitação (Ayello, 2012). A chave para a prevenção é a detecção precoce de fatores de risco do paciente, que inclui o uso de um instrumento válido e confiável de avaliação de risco de UP e a implementação oportuna de intervenções de prevenção.

A Escala de Braden é utilizada mundialmente para prever o risco de UP, é disponível em várias línguas, inclusive em Português. Essa escala avalia o risco em seis áreas (percepção sensorial, umidade da pele, atividade, mobilidade, nutrição e fricção / cisalhamento). A Escala de Braden atribui uma pontuação que varia de um ponto (altamente prejudicada) a três / quatro (sem deficiência). Outra técnica utilizada para a identificação de um dos fatores de risco de UP, que é a pressão, é a avaliação da distribuição da pressão na superfície da almofada quando o usuário está sentado por meio do uso de sensor eletrônico de mapeamento de pressão. Essa técnica deve ser usada de forma complementar ao uso da Escala de Braden e a avaliação dos outros fatores de risco associados.

Fatores de risco de UP:

Fatores extrínsecos : distribuição da pressão, cisalhamento (Figura 1), fricção, trauma, microclima. Todos esses fatores são influenciados pela superfície de apoio do paciente, técnica de transferência, qualidade do cuidado, e nível de atividade funcional do indivíduo.

Figura 1. "Cisalhamento pode ser 10 vezes mais destrutivos para os tecidos do que a pressão" (Fontaine 1998)



Na nova visão das UP, suas causas são:

Fase 1 - Epiderme e Fase 2 – Derme : Umidade, calor (aumento de 1% temp = 13% mais demanda metabólica), fricção, cisalhamento.

Estágios 3 e 4 - vêm de dentro para fora : Pressão e cisalhamento em torno de proeminências ósseas; oclusão prolongada ou deformação de capilares, levando a limitação do fluxo sanguíneo : diminuição de oxigênio e nutrientes, levando a isquemia celular, levando a necrose do tecido. As forças de cisalhamento distorcem as paredes celulares que interrompe assim o transporte de nutrientes em toda a parede celular provocando o vazamento do conteúdo das células que levam à morte celular nas primeiras 24 horas (a morte celular por isquemia leva de 4 a 6 dias).

(2) As associações dos fatores causais de UP e as almofadas de uso em cadeiras de rodas

As superfícies de apoio visam tirar as forças de pressão das proeminências ósseas, reduzindo assim a magnitude da descarga de peso nestes locais de risco. Genericamente falando, a criação de superfícies de suporte efetivas na prevenção de UP é um desafio devido às diferenças nos fatores de risco individuais, bem como a natureza complicada pela qual a força é distribuída por todo o tecido (Sprigle e Sonenblum, 2011) . Por exemplo, quando uma pessoa se senta sobre uma almofada, a descarga normal de peso, funciona em combinação com as forças de cisalhamento e atrito para induzir a distorção do tecido de forma complexa. Consequentemente, um determinado desenho de almofada pode apresentar benefícios para algumas pessoas, mas não para todas. Nenhuma superfície única é ideal para todas as pessoas (Sprigle e Sonenblum, 2011). A prevenção de todos os fatores de risco, extrínsecos e intrínsecos, de aparecimento de uma UP deve ser considerada quando uma almofada for desenvolvida. A seleção dos materiais pelos quais uma almofada é confeccionada quando da indicação da mesma a um usuário específico deve considerar todos esses aspectos, e não somente sua segurança relativa à prevenção de úlceras por pressão. Por exemplo, usuários com comprometimento de equilíbrio de tronco requerem almofadas que ofereçam maior estabilidade, nesses casos então evitar o uso de almofadas feitas somente com materiais fluidos pouco ou nada viscosos (água e ar) que não oferecem estabilidade, pois têm o deslocamento de suas moléculas muito rápido; e capas de almofadas muito escorregadias.

Nenhuma almofada é a melhor para todos os indivíduos, mesmo que tenham o mesmo diagnóstico médico (CID), pois podem ter diagnósticos funcionais diferentes (CIF).

Assim sendo, uma almofada de assento com células de ar interconectadas, pode não ser a única solução para “usuários de cadeira de rodas incapazes de modificar a postura de forma autônoma, com alto risco de desenvolver úlceras de pressão ou que já as apresentam” (R84). Esse tipo de almofada *pode* proporcionar conforto; mas não “auxilia no alinhamento da pelve, pois cria uma superfície para melhor distribuição de peso” (R84) se não tiver uma base rígida e plana, e somente promove esse alinhamento nos casos em que não houver obliquidade pélvica, “prevenindo lesões à pele” (R84). Existem outros modelos disponíveis no mercado que podem atender as necessidades de usuários que esse modelo de almofada não atende.

Diante dessas evidências, o que pode ser feito para a obtenção de sucesso na seleção de almofadas para a prevenção de UP em usuários de cadeiras de rodas? O passo fundamental é realizar uma combinação o mais exata possível da necessidade do cliente com o que os produtos disponíveis no mercado ou feito sob medida podem oferecer. Para realizar essa tarefa é necessário:

- 2.a) considerar um plano individualizado de avaliação e intervenção para o usuário de cadeira de rodas.
- 2.b) conhecer com profundidade as características intrínsecas, vantagens e desvantagens em variadas situações, dos materiais e formatos que são utilizados na confecção das almofadas, seus efeitos funcionais e custo efetividade.

A seguir serão apresentados detalhamento do itens 2.a) e 2.b).

2.a) Elaboração de Plano individualizado de Avaliação e Intervenção para o usuário de cadeira de rodas.

2.a.1) Avaliação ampla e multidimensional de suas necessidades na posição sentada dinâmica, seguindo as diretrizes internacionais consensuadas recentemente (Edição revisada de “*A Clinical Application Guide to Standardized Wheelchair Seating Measures of the Body and Seating Support Surfaces*” , disponível em <http://www.ucdenver.edu/academics/colleges/medicalschoo/programs/atp/Resources/WheelchairSeating/Pages/WheelchairSeating.aspx>).

Sugere-se avaliação postural, funcional, nutricional, a utilização do método de mapeamento e mensuração da distribuição da pressão com sensores eletrônicos, avaliação das atividades as quais está envolvido e o local onde estas são realizadas. Estudos sobre a efetividade das almofadas de cadeira de rodas não são tão comuns como aqueles em colchões, mas há algumas evidências disponíveis. Medidas indiretas, pressões específicas de interface compreendem a maior parte dos estudos sobre almofadas (Sprigle et col, 2011; Bar, 1991; Ferguson-Pell et col 1980; Garber et col, 1982; Swain et col ID, 1997). Pesquisadores demonstraram que altas pressões de foram associados com a ocorrência de UP . Portanto, apesar das limitações no método de mapeamento e mensuração da distribuição com sensores eletrônicos, é possível considerá-lo como uma representação mais precisa da descarga de peso localizada podendo assim ser útil na escolha de almofadas (Sprigle et col, 2011). Essa

avaliação deve ser realizada por profissionais treinados e com experiência na área, preferencialmente por equipe interdisciplinar.

2.a.2) A garantia do fornecimento dos produtos assistivos necessários para sua correta posição sentada de acordo com seu nível funcional e possíveis comprometimentos posturais. A prevenção da UP será decorrente da combinação adequada das características de todas as superfícies de apoio da cadeira de rodas em uso (encosto, suportes laterais de tronco e de cabeça – se necessários, assento, apoio de pés e apoio de braços) influenciadas pela inclinação do sistema em relação ao plano horizontal (*tilt*) e os ângulos entre essas superfícies. Em todas essas superfícies deverá ocorrer a descarga de peso da forma o mais otimizada possível de forma a minimizar a descarga de peso nas zonas de maior risco de aparecimento de UP. Ou seja, se o conjunto total do “sistema de mobilidade assentado”, não for indicado de forma adequada à necessidade do usuário, uma almofada que pode ser excelente na prevenção de UP, considerada isoladamente, não vai funcionar.

2.a.3) Oferta de programas de educação do usuário quanto ao seu auto-cuidado na prevenção de UP (veja exemplos de métodos simples de alívio de pressão na Figura 2; e na Figura 3, ilustrações de cadeiras de rodas que permitem a mudança da distribuição da pressão decorrente à alteração na inclinação em relação ao plano horizontal (“tilt”); uso das imagens do sensor eletrônico de mapeamento de pressão como ferramenta complementar de educação do paciente e cuidadores. Educar quanto a prevenção do sentar em superfícies que não deformam sob pressão (almofadas de ar podem ser difíceis de calibrar e assim permitem que o usuário assente sob superfície dura, elas requerem manutenção constante; almofadas de espuma que estejam com sua vida útil vencida; ou sentar temporário em outras superfícies que não a indicada terapeuticamente, entre outros exemplos).

2.a.4) Oferta de serviços de seguimento sistemático do caso, e de manutenção dos produtos dispensados/concedidos (um pneu da cadeira de rodas não inflado de forma suficiente altera o ângulo de inclinação da mesma, alterando assim a distribuição de peso nas superfícies de apoio; como garantir a reposição de almofadas que demonstraram comprometimento do desempenho ainda na garantia?);

Recomenda-se que esses itens sejam incluídos nos procedimentos necessários na indicação e utilização das almofadas prescritas e dispensadas pelo SUS para usuários de cadeiras de rodas.

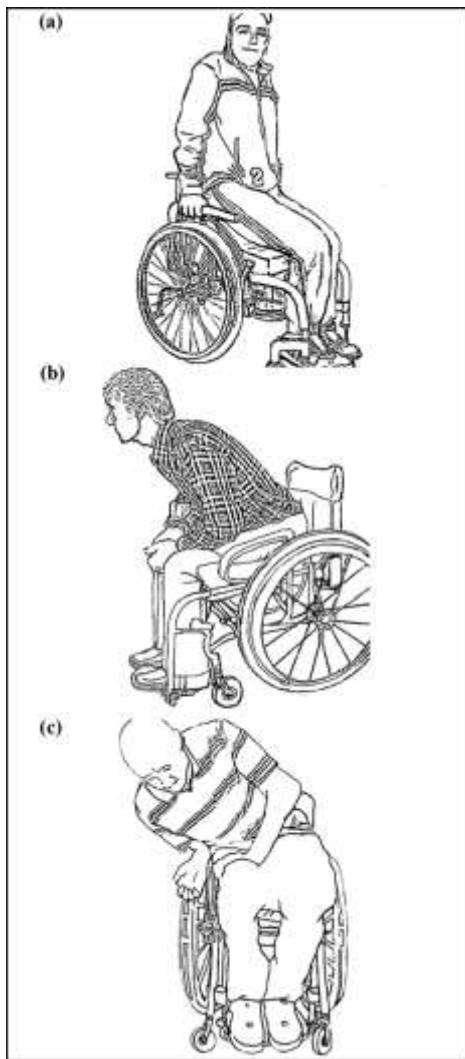


Figura 2. Métodos simples de alívio de pressão (figura gentilmente cedida por Dr. Stephen Sprigle, do artigo Sprigle e Sonenblum, 2011).



Figura 3 . Ilustrações de cadeiras de rodas que permitem a mudança da distribuição da pressão decorrente da alteração na inclinação em relação ao plano horizontal ("tilt") com ajuste eletrônico. (Figura gentilmente pela Freedom, 2013).

2.b) Características intrínsecas, vantagens e desvantagens em variadas situações, dos materiais e formatos que são utilizados na confecção das almofadas para uso em cadeiras de rodas

A discussão acerca dos materiais utilizados para almofadas para cadeiras de rodas têm percorrido um longo caminho. As almofadas devem proteger a pele dos danos que podem levar a úlceras de pressão, porém é preciso também considerar que a estabilidade e posicionamento que oferecem afetam o desempenho de atividades funcionais de seu usuário, tais como alcançar objetos, realizar transferências e propelir a cadeira de rodas.

Superfícies de suporte podem ter uma ou mais destas três características para distribuir a carga (o peso do corpo) : compressão, de tensão e de deslocamento. Muitas vezes, as almofadas são criadas utilizando diferentes materiais e, por conseguinte, o uso de uma combinação de tais características para distribuir a carga.

Materiais como o ar e a espuma são compressíveis. Gel sólido, água, e fluido viscoso deslocam-se quando sob pressão visto que suas moléculas são incompressíveis. Os materiais de confecção das capas das almofadas, tais como vinil, algodão e Lycra devem dar apoio à tensão do corpo sobre o material e deformar-se na mesma quantidade que o material que está recobrimo. Independentemente dos materiais utilizados, a eficácia de uma superfície de suporte depende da sua capacidade para distribuir a pressão sem perturbar a função ou aumentar o potencial de danos pele.

Espumas são tipicamente leves e variam amplamente em rigidez e densidade. A rigidez refere-se à firmeza ou dureza de um material, enquanto que a densidade refere-se a relação de peso por volume do material. As espumas utilizadas em almofadas para cadeiras de rodas têm rigidez média no intervalo de 40 a 60 IFD (Indentação de deflexão da força é uma medida padrão da rigidez da espuma, com um número mais elevado indica uma espuma rígida. As espumas que são apropriadas para um colchão serão demasiado moles para uso no assento. Colchões caixa de ovo e outros colchões de espuma nunca deve ser cortado em pedaços para serem utilizados como almofadas de cadeira de rodas devido a essa razão. As espumas utilizadas como superfícies de suporte em cadeiras de rodas devem ter uma dureza e densidade mais elevada (mais espessa e mais difícil de comprimir) do que as espumas sem suporte e com elevada resiliência. Rigidez, densidade e resiliência adequadas ajudam a garantir um apoio adequado e uma vida útil maior e eficaz. A espuma envolve as nádegas bem, mas pode ser quente e é danificada pela umidade, calor e luz, dessa forma deve-se usar uma cobertura de proteção. Capas de almofada confeccionadas de tecido que não estica e apertada em torno de uma almofada comprometem benefícios da compressão de espuma (deformação necessária para o envolvimento das nádegas e pernas). As espumas tem bom amortecimento, de forma a contribuir na absorção de choques durante o deslocamento da cadeira de roda em pisos não lisos, ou em colisões.

Os géis e fluidos viscosos são mais pesadas do que as espumas e, conseqüentemente, são muitas vezes utilizados em combinação com as espumas. Estes materiais são bons para minimizar o calor e são tipicamente encerrados em bolsas impermeáveis que podem ser

facilmente limpas. Devido à sua natureza incompressível, as almofadas confeccionadas com fluido viscoso e com gel muitas vezes utilizam uma base de espuma compressível para permitir que a almofada se conforme em torno do corpo do usuário. Géis e líquidos absorvem a vibração, mas não conseguem absorver bem o impacto. Assim, estes materiais podem absorver as vibrações que se pode experimentar em um carro, mas não o impacto de quando se esbarra em um meio fio.

O ar é altamente compressível e faria uma superfície de apoio excelente, exceto devido a necessidade de uma membrana impermeável. Portanto, a eficácia de almofadas de ar está diretamente relacionada com o projeto de seu recipiente e inflação adequada. Alguns formatos de recipientes de ar usados nas almofadas envolvem bem o corpo, enquanto outros não. Alguns dissipam o calor, todos não são afetados com a umidade, e a maioria vai absorver cargas de impacto. Devido ao fato de que as almofadas de ar são infladas permitindo ajustes, para atender as necessidades do usuário, isso significa que a quantidade de ar inflada deve ser verificada (calibrada) frequentemente. Uma almofada de ar indevidamente inflada pode ficar muito dura ou macia, e ambas situações são potencialmente prejudiciais ao usuário. Isso deve ser informado ao usuário e de alguma forma estabelecer um método de acompanhamento disso.

As almofadas são projetadas para distribuir o peso do corpo sobre sua superfície ou para re-distribuir a pressão longe de áreas consideradas "de risco" para a formação de úlceras de pressão posicionando o corpo do usuário de forma adequada às suas condições posturais (corrigindo ou acomodando deformidades de forma melhor distribuir a descarga de peso, melhorar o desempenho funcional e prevenir complicações). Muitos materiais isolados, e a combinação de materiais diferentes, são utilizados em almofadas, os quais têm características positivas e negativas em diversas situações que devem ser compreendidas e consideradas quando da seleção das almofadas para usuários específicos. Familiarizar-se com a terminologia e definições usadas para descrever os materiais de construção das almofadas é essencial na seleção do produto certo. As definições que serão citadas a seguir são usadas pelos Veteranos Paralisados da América, e pela Associação de Engenharia de Reabilitação e Tecnologia Assistiva da América do Norte (RESNA). As almofadas podem ser classificadas segundo os materiais com os quais são confeccionadas, pelo seu formato e por suas propriedades clínicas. É comum que uma almofada tenha múltiplos propósitos buscando atender às diversas necessidades que o usuário apresente concomitantemente.

A seguir a descrição de materiais dos quais as almofadas são confeccionadas:

- I) Matriz flexível e viscoelástica : material celular compressível que tem ambas as propriedades elásticas (efeito mola - *spring-like*) e/ou viscoso (tempo-dependente). Espuma viscoelástica é diferente de espuma normal por ter comportamentos dependentes do tempo, tais como fluência, relaxamento, e histerese. Este tipo de espuma é às vezes chamado de "espuma com memória", pois mantém a forma do objeto que lhe exerce pressão antes de saltar de volta à sua forma original. É um material originalmente desenvolvido pelo centro de pesquisas da NASA, composto de bilhões de células esféricas

termo-inteligentes, com propriedades de alta absorção de impacto e vibrações de até 90%, fazendo com que ao entrar em contato com o corpo ela se aconchegue e envolva as partes em que há maior circulação sanguínea, preenchendo todos os espaços numa sustentação uniforme, reduzindo pontos de tensão na pele. É dotada de células com memória, que quando retirado o peso, recupera lentamente a sua forma original, sem deformações. Exemplo de matriz de espuma, a almofada Ottobock Cubic Foam mostrada na Figura 4; exemplo de almofada com espuma viscoelástica, a almofada Ergonômica Freedom, na Figura 5:

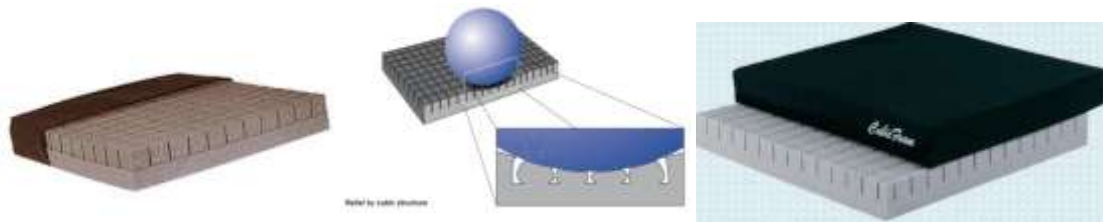


Figura 4: Almofada Ottobock Cubic Foam. Esta almofada é confeccionada de espuma disposta em duas camadas. A segunda camada é em cubos, para oferecer melhor distribuição da pressão e circulação de ar entre eles. (Figuras gentilmente cedidas pela Ottobock Brasil, 2013).



Figura 5. Almofada Ergonômica Freedom (com a capa interna impermeável aberta, com a capa interna fechada, e com a capa externa demonstrando a modelagem personalizável): é leve, indicada para usuários de alta a média mobilidade, com moderado risco de UP, proporciona uma acomodação anatômica. Oferece redução dos impactos a vibração, sendo de extrema eficiência em prolongado uso em quadras, pistas e ruas. Apresenta um sistema auto inflável ajustado a uma espuma viscoelástica com propriedades de alta absorção de impacto e vibrações de até 90%, fazendo com que ao entrar em contato com o corpo ela se aconchegue e envolva as partes em que há maior circulação sanguínea, preenchendo todos os espaços numa sustentação uniforme, reduzindo pontos de tensão na pele. É dotada de células com memória, que quando retirado o peso e aberta a válvula auto-inflável, recupera lentamente a sua forma original, sem deformações. Possibilita que conforme libere o ar pela válvula a pressão interna diminua e o usuário fique imerso na espuma, que efetiva uma equilibrada distribuição de peso sobre a mesma, permitindo ao usuário determinar o índice de pressão desejado estabelecendo um perfeito sistema de flutuação por ar e espuma. Este sistema auto-estabelece 3 níveis de distribuição com variação estável nas áreas de decúbito, nas coxas e no perímetro externo. Para estabelecer o critério de uso ao sentar em uma Almofada Ergonômica Freedom o usuário abre a válvula no sentido horário e esvazia a mesma medindo o tempo que varia conforme o peso do mesmo até ficar sem nenhum ar, travando-a no sentido anti-horário. Desloca-se da almofada e abre a válvula no sentido horário novamente para que o sistema auto inflável encha a almofada até que complete a pressão máxima, travando-a no sentido anti-horário. Senta-se novamente na almofada e esvazia a mesma porém com o critério entre 40% a 60% do tempo total que levou para esvaziá-la toda. Esta almofada

pode ser usada sobre bases rígidas personalizadas e moldadas conforme as necessidades de cada usuário, permitindo a correta adequação postural. Três tipos de tecido são usados junto a espuma viscoelástica, a malha usada na parte externa que tem como característica ser transpirante e de quatro caminhos elásticos que permite a máxima conformação durante a imersão, o tecido de náilon usado na parte interna com a finalidade de proporcionar maior resistência, durabilidade e inclusive a perfuração e o tecido da base da capa em polietileno de alta resistência e antiderrapante, que estabiliza seu uso sobre assentos pré existentes, onde é também fixado o velcro para segurança adicional. Todos os tecidos são laváveis e resistentes a água, podendo a capa da almofada ser lavável em máquina.

- II) Espuma ou matriz não deformante: um material de apoio que quase não comprime, desvia, ou deforma sob a ação de forças exercidas ao apoiarem o sentar de uma pessoa. É frequentemente usada como bases de almofada (Exemplo: a base da almofada Otto Bock “Cloud” , Figura 6).



Figura 6 . Almofada Otto Bock “Cloud”:Almofada idealizada para usuários de cadeira de rodas que necessitam posicionamento ideal, estabilidade e alívio máximo de pressão. Ela é composta por uma base de espuma, em cima dessa base o assento é dividido em 14 células de espuma fluida (“foam”), com capacidade de suporte diferentes (cada cor representa essa capacidade de suporte diferente), distribuídas anatomicamente de acordo com as necessidades de suportes de cada região das nádegas e coxas do usuário. Essa combinação de elementos aumenta a superfície de contato (envolvimento), distribuindo efetivamente a pressão em todo o segmento corporal reduzindo a pressão nas zonas de maior risco e evitando o cisalhamento. As células da região posterior e laterais proporcionam apoio adicional para o posicionamento. Como as células de espuma fluida podem ser facilmente trocadas , esta almofada permite acomodações e ou correções de obliquidades pélvicas, antro- e retroversão pélvica. (Figuras gentilmente cedidas pela Ottobock Brasil, 2013).

- III) Combinação de espumas coladas: adesão de material de espuma incluindo diferentes tipos de espumas . Há modelos disponíveis comercialmente (Exemplo: Varilite Meridian, Figura 7; Jay Ion, Figura 8) e podem ser feitos em oficinas sob prescrição específica.



Figura 7. Varilite Meridian , esta almofada é composta por uma base confeccionada utilizando vários tipos de espuma e uma bolsa de ar compartimentada em 3 colocada por cima dessa base de espuma. A base de espumas utiliza três tipos de espuma: espuma macia para a área das tuberosidades isquiáticas; espuma de dureza média para a calha da coxa, encaixe pélvico e bar pré-isquiática, e espuma firme para o perímetro e separado medial da coxa (abdutor). Terapeutas recomendam o Meridian para indivíduos com disfunções motoras e neurológicas devido a uma lesão da medula espinhal, acidente vascular cerebral, esclerose múltipla, paralisia cerebral e traumatismo crânio-encefálico. Terapeutas valorizam o cume pré-isquiática integral e efeito cunha criado por duas câmaras do Meridian. (Figura retirada do sítio eletrônico da Varilite em 11/08/2013)



Figura 8 . Almofada Jay Ion: Esta almofada oferece três recursos de última tecnologia na fabricação de almofadas: tecido elástico antimicrobiano, camadas de vários tipo de espuma com diferentes características (descrição de cima para baixo: “Air movement foam” permitindo a circulação do ar e criando boas condições para o microclima próximo a superfície do corpo do usuário; espuma viscoelástica, espuma macia e espuma mais dura para suporte), e capa impermeável. O tecido fino utilizado torna a lavagem e a secagem da capa um processo fácil. A parte impermeável da capa que fica no seu interior pode ser facilmente retirada. A capa externa da almofada é antimicrobiana, pois o tecido é impregnado com prata. Estudos mostram que a prata inibe o crescimento bacteriano. Por fora, parece um exemplo simples de almofada que previne o aparecimento de UP, mas por dentro, é uma verdadeira combinação de alta tecnologia. (Figuras gentilmente cedidas pela LOH Medical Brasil).

- IV) Fluidos viscoelásticos: uma substância relativamente incompressível com propriedades viscosas, fluidos viscosos não fluem tão facilmente como água e incluem “maple syrup” , espuma fluida e graxa. (Exemplos: Otto Bock Terra Floam (Figura 9) –espuma fluida , JAY® Tripad Fluid - fluidos viscoelásticos (Figura 10).)



Figura 9. Ottobock Terra *Floam* : Sua base também é composta pela espuma “*rest of suspension foam*” com 4 células de (espuma fluida, *Floam*) divididas em 4 quadrantes na superfície da almofada, com 3 diferentes opções de densidade para cada um desses quadrantes. Assim, de acordo com as necessidades posturais específicas do usuário as células de espuma fluida serão configuradas para dar o suporte e alívio de pressão necessário. (Figuras gentilmente cedidas pela Ottobock Brasil, 2013).



Figura 10. Almofada JAY® Tripad Fluid: a base é de espuma com formato anatômico, entalhes na região sacral e isquiáticas, com apoio medial e lateral da coxa promovendo posicionamento adequado da coxa e bolsa com fluidos viscoelásticos na região posterior do assento proporcionando alívio de pressão e redução de cisalhamento para os usuários que estão em risco moderado para ruptura da pele. É indicada para usuários com postura simétrica ou levemente assimétrica, necessidade de suporte postural moderada (fornece estabilidade lateral e ântero-posterior moderada), e que consigam fazer alívio de peso de forma independente. (Figuras gentilmente cedidas pela LOH Medical Brasil)

V) Almofadas de fluidos de baixa viscosidade:

a) Ar: uma almofada com uma membrana impermeável (hermética), semi-elástica, contendo ar (exemplo: ROHO QS1010C, Figura 11).



Figura 11. Almofada ROHO QS1010C: almofada de ar com membrana impermeável cujo compartimento do recipiente – células intercomunicáveis - faz aumentar a estabilidade do usuário comparada a uma que tivesse recipiente único para o ar. Distribui bem a pressão, tem bom envolvimento, pouco atrito e cisalhamento. Não é indicada para usuários que tenham assimetria ou instabilidade postural. (Figura retirada do sítio eletrônico da ROHO em 11/08/2013)

- b) Água: uma almofada com uma membrana impermeável que contenha água (Figura 12).



Figura 12. Almofada de água. Embora distribua bem a pressão, é pesada, instável e retira calor do corpo do usuário. Pesquisas não recomendam o seu uso. (figura encontrada por pesquisa no Google, sem indicação de fabricante)

- VI) Gel ou sólido elastômero: “*solid rubber-like*”, material relativamente incompressível.
- VII) Almofada segmentadas: uma almofada cuja superfície está dividida em segmentos separados e distintos, estes segmentos podem ser feitos de diferentes materiais (Exemplos: Freedom (Figura 5); Jay Active (Figura 13), Ottobock Z Flo (Figura 14).



Figura 13: Almofada Jay Active: composta por base de espuma fina e leve, com contornos anatômicos suaves, com bolsas duplas de “Fluido Jay” aumentando o envolvimento e assim otimizando a redistribuição da pressão e redução de cisalhamento. Capas que permitem a circulação de ar é padrão, e a capa para incontinentes é opção. É indicada para usuários de cadeiras de rodas ativos com risco moderado a elevado de ruptura da pele (UP) e cisalhamento, que apresentem postura simétrica ou ligeiramente assimétrica, que requeira suporte corporal mínimo e que possa realizar uma mudança de peso (alívio da pressão) de forma independente. (Figuras gentilmente cedidas pela LOH Medical Brasil)



Figura 14. Almofada Ottobock Z Flo , esta almofada é constituída por capa de nylon com características elásticas preenchida com espuma fluida (“*Floam*”). As costuras desta capa foram projetadas para que a espuma fluida se movimente na direção adequada dentro da almofada proporcionando alívio da pressão e apoio efetivos para as zonas de maior risco de aparecimento das UP. A câmara de ar colocada por baixo da base de espuma é uma característica especial. A quantidade de ar produz um contorno anatômico do usuário para a base de espuma. Esta almofada é leve, de fácil manuseio. Tem várias indicações de uso que devem ser consideradas. (Figuras gentilmente cedidas pela Ottobock Brasil, 2013).

Abaixo a classificação das almofadas segundo seus formatos:

- I) Almofada complexas: superfície de almofada composta de saliências convexas , separadas por depressões ou sulcos, muitas vezes chamado de “caixa de ovo” . Exemplos: Figura 11. Almofada ROHO QS1010C; e Figura 6. Almofada Otto Bock “*Cloud*”.
- II) Almofadas com contorno anatômico: moldada para encaixar ou refletir a forma do corpo, especificamente, as nádegas, e pernas levemente abuzidas como é o sentar normal (Há vários exemplos nesse documento, entre eles: Terra da Ottobock (Figura 15) ; Ottobock Aquos (Figura 16) ; ; Jay “*Soft Combi P Cushion*”, (Figura 17) ; Tecnogel da Ottobock (Figura 18); Jay Basic Pro (Figura 19). Há modelos em que é possível adicionar acessórios atendendo necessidades posturais específicas.



Figura 15. Almofada Terra da Ottobock : Esse modelo não perde a forma nem o contorno, independentemente do usuário. Isso é possível graças ao material espuma “*rest of suspension foam*”, que é muito leve, mantém o formato e possui uma excelente absorção de impacto . É possível sentir que o formato anatômico da espuma distribui e alivia a pressão para o usuário da cadeira de rodas. O modelo Terra proporciona posicionamento estável através da imersão dos isquios e do suporte trocantérico melhorando o conforto. Isso permite que o usuário mantenha boa postura por períodos prolongados, pois a almofada oferece o suporte corporal necessário para a manutenção da postura. (Figura gentilmente cedida pela Ottobock Brasil, 2013)



Figura 16 . Almofada Ottobock Aquos : Esta almofada possui a mesma base do modelo mostrado na figura anterior, proporciona as mesmas características de desempenho, mas possui células de LiquiCell® que agem como reservatórios para suavização do contato entre a pele e a almofada, diminuindo as forças de cisalhamento. Também é feita da espuma “rest of suspension foam” muito estável e leve, portanto capaz de manter seu formato.



Figura 17. Almofada Jay “Soft Combi P Cushion”: desenvolvida para usuários de cadeiras de rodas com postura simétrica, de mínimo a moderado suporte postural. Fornece estabilidade lateral e ântero-posterior moderada. É indicada para usuários com baixo risco de ruptura de pele (UP) e que realizam métodos de alívio de pressão de forma independente. É confeccionada com base de espuma selada (para os casos de incontinência) com formato anatômico acomodando as nádegas, coxas e apoio troncatérico. Oferece opção de assento rígido (em madeira plana). (Figuras gentilmente cedidas pela LOH Medical Brasil)

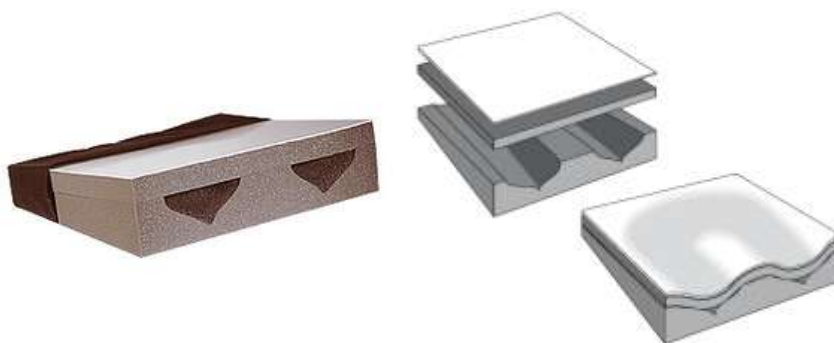


Figura 18. Almofada Tecnogel da Ottobock: esta almofada é constituída de uma camada dupla de espuma com uma camada na superfície superior de *Technogel*®. Entre as camadas de espuma existe um espaço sem preenchimento que proporciona encaixe para as pernas, desta forma é possível assegurar uma efetiva distribuição da pressão nas nádegas e coxas. A almofada também possui uma inclinação posterior. A camada de espuma intermediária aumenta a superfície de apoio (aumenta o envolvimento). A camada externa de *Technogel*® minimiza as forças de cisalhamento. (Figuras gentilmente cedidas pela Ottobock Brasil, 2013).



Figura 19. Almofada Jay Basic Pro: feita com espuma injetada em formato anatômico, desenvolvida para o usuário que tem postura simétrica e requer suporte postural mínimo. Ideal para quem tem baixo risco de UP ou sem lesões. Capa elástica e impermeável. (Figuras gentilmente cedidas pela LOH Medical Brasil)

- III) Almofadas com recortes: a superfície oferece ou permite a acoplagem de uma perturbação, elevação ou remoção de material para alterar a distribuição de suporte de carga da superfície corporal de acordo com o formato anatômico e possibilitando a acomodação ou correção de inclinação lateral e/ou ântero-posterior da pélvis (Exemplos: JAY Easy (Figura 20), Ottobock Advantage (Figura 21), JAY GS (Figura 22), Otto Bock “Cloud”, (Figura 6); Almofada JAY Extreme (Figura 27).



Figura 20. Almofada JAY Easy : Almofada desenvolvida para usuários requerem estabilidade postural e alívio de pressão. Ela é confeccionada com a combinação de materiais (poliuretano e fluido), além de apresentar um desenho anatômico: a parte posterior da almofada apresenta um corte diferenciado na região da pélvis e do cóccix , oferecendo espaço para encaixe melhor essa região e fornece contornos significativos na região lateral e medial da coxa. A bolsa com fluido (gel elastômero) situada na região de maior risco de UP – região sacral e dos ísquios, proporciona alívio de pressão e redução do cisalhamento. O design desta almofada permite que ela possa ser usada em base de assentos em tecido (é acompanhada de base rígida de madeira), ou planas. (Figuras gentilmente cedidas pela LOH Medical Brasil)



Figura 21 : Almofada Ottobock Advantage : Combinando os benefícios das células de espuma fluida (*"Floam"*) e o baixo peso, a almofada é especialmente adequada para usuários de cadeiras de rodas ativos. Utiliza uma base de espuma com contorno anatômico para posicionamento da pelve e pernas. As células de espuma fluida proporcionam alívio efetivo da pressão. Através da substituição de células específicas é possível fazer ajustes individuais fazendo correções ou acomodações posturais. (Figuras gentilmente cedidas pela Ottobock Brasil, 2013).



Figura 22. Almofada JAY GS, esta almofada foi desenvolvida para crianças que apresentem postura assimétrica requerendo severas intervenções e suportes posturais que podem se modificar ao longo do desenvolvimento da criança. Atende crianças incapazes de aliviar o peso de forma independente, com instabilidade postural e auto-corriger sua postura. A almofada é composta por uma base de espuma leve, com capacidade de ajuste por meio de inserções de uma ampla gama de suporte postural que são fixados com velcro à base. Pode ser adicionado uma bolsa de gel *"Jay Fluxo Pad"* para aumentar o conforto e distribuir melhor a pressão. (Figuras gentilmente cedidas pela LOH Medical Brasil)

Em 1995, um grupo de profissionais de saúde, pesquisadores e representantes da indústria identificaram nove características de eficácia e efetividade de almofadas para usuários de cadeiras de rodas e que ainda devem ser considerados quando da escolha de superfícies de suporte (Krouskop & van Rijswijk, 1995) (Quadro 1). A gestão de forças (pressão, fricção, e cisalhamento), o calor e a umidade afetam diretamente a integridade da pele.

Quadro 1. Características de eficácia e efetividade de almofadas para usuários de cadeiras de rodas (Krouskop & van Rijswijk, 1995), modificado pela autora:

- Redistribuição de Pressão - A almofada deve apoiar o peso do corpo de forma bem distribuída sem causar danos à sua pele (Exemplos: Freedom (Figura 5); Jay Active (Figura 13), Ottobock Z Flo (Figura 14), a Jay Extreme (Figura 27); JAY Easy (Figura 20), Ottobock Advantage (Figura 21), JAY GS (Figura 22), Otto Bock *"Cloud"*, (Figura 6).

- Controle de Temperatura da pele – O usuário deve suar o mínimo possível quando sentado em uma almofada. Deve-se selecionar materiais que dissipam o calor que pode ser acumulado

sob o corpo do indivíduo (gel por exemplo), mas não retirar o calor do corpo do indivíduo como a água. A espuma de célula fechada não dissipa bem o calor, acumulando-o. Há almofadas de espumas células abertas que dissipam bem o calor, por exemplo a Ottobock Aerial (Figura 23).

- Controle de Umidade da Pele - A almofada deve ajudar a manter a pele seca e não deve permitir que a umidade se acumule sob a pele, pois isso contribui para a formação de uma UP (Exemplo de capa de almofada que contribui para o controle de unidade, JAY J3 (Figura 24); Almofada Jay Extreme (Figura 27).
- Fricção entre o produto e o corpo de usuário- O atrito entre a capa de almofada e a roupa do usuário não deve ser muito grande pois dificultaria a transferência, além de causar dano à pele; ou muito pouco, pois faria com que o usuário escorregasse para fora da almofada.
- Expectativa de Vida Útil – Cada material tem um tempo de vida útil em determinada condição. O fabricante tem que informar claramente esses prazos em diferentes condições de uso, para que ela possa ser substituída antes de surgirem problemas. Almofadas que são confeccionadas com diferentes materiais deverá ter seu tempo de vida útil estimado de acordo com o material usado que dura menos tempo. Tipicamente, as almofadas devem ser substituídas a cada dois a cinco anos: as almofadas de espuma têm uma vida mais curta em comparação com outros materiais. Temperatura e umidade afetam o tempo de vida útil da almofada: portanto, uma mesma almofada pode ter que ser substituída em prazos diferentes dependendo da região do Brasil em que for usada. Exemplo: Almofada Ottobock Evolight, Figura 28 .
- Inflamabilidade - Uma almofada não deve incendiar se um cigarro cair sobre ela.
- Falha de Segurança – O fabricante deve informar o que acontece com a sua almofada em caso dela apresentar algum problema estrutural, quais são os sinais de que algo está errado com ela ou em quais condições ela se torna inutilizável.
- Controle de infecção - Uma almofada não deve favorecer a formação ou manutenção de bactérias ou outros germes. Exemplo: Almofada Jay Go, (Figura 25).
- Requisitos de Produtos de Serviços - um manual do proprietário deve informar os cuidados de limpeza e manutenção da almofada, e a quem contatar em caso de problemas . Ou seja, deve ter uma rede de assistência técnica disponível na área de venda do produto.



Figura 23. Almofada Ottobock Aerial : O modelo consiste de uma cobertura de espuma de células abertas que proporciona ótimo posicionamento e distribuição de pressão. Uma camada de BREATHAIR®

(material composto de fibras sintéticas que permitem a dissipação eficiente do ar e da água, está disponível em três durezas), proporciona fluxo de ar adicional circulando entre as células da espuma evitando o acúmulo de calor e umidade. (Figuras gentilmente cedidas pela Ottobock Brasil, 2013).



Figura 24. Almofada JAY J3 : esta almofadas oferece três opções de capa: elástica (o que permite que a capa ceda sob pressão de acordo com a deformação do material da almofada, garantindo o efeito do material da almofada e prevenindo o aumento de pressão resultante da tensão superficial), com controle do microclima (dissipa calor e umidade para manter a superfície e o cliente seco e em temperatura adequada, com controle de umidade/ impermeável (contribui com a gestão de incontinência, protegendo a base de espuma de acúmulo de umidade). (Figuras gentilmente cedidas pela LOH Medical Brasil).



Figura 25 . Almofada Jay Go : a base é uma base de 7 cm de espuma macia em camada dupla que proporciona o máximo conforto, sem sacrificar a estabilidade. A capa é feita com Dartex, um material impermeável, flexível , e muito durável. Para acompanhar a flexibilidade do tecido da capa é usado um fecho usado em roupas de mergulho: este fecho utiliza uma bobina inversa para bloquear conjuntamente as secções de revestimento resistentes ao fluido. Resultado: a espuma interna permanece seca e sem odor. É usado um fio de costura especial “anti-wicking” para impedir que a umidade passe através dos orifícios de costura. Esse mesmo tipo de fio atende às especificações militares dos EUA. (Figuras gentilmente cedidas pela LOH Medical Brasil).



Figura 26 . Almofada Jay Union : Muitas almofadas utilizam a espuma Visco™ em cima de uma base de espuma estrutural. Nesta almofada o gel é colocado abaixo da espuma Visco™. O gel assume qualquer forma que for colocado sobre ele, logo, a almofada irá coincidir dinamicamente com as formas do usuário. Essa capacidade de se moldar à forma do usuário ajuda a distribuir a carga, sobre uma maior área de superfície. O tecido fino utilizado torna a lavagem e a secagem da capa um processo fácil. A

parte impermeável da capa que fica no seu interior pode ser facilmente retirada. A capa externa da almofada é antimicrobiana, pois o tecido é impregnado com prata. Estudos mostram que a prata inibe o crescimento bacteriano. (Figuras gentilmente cedidas pela LOH Medical Brasil).



Figura 27. Almofada Jay Extreme: a base é confeccionada em poliuretano, apresenta um corte diferenciado na espuma permitindo um ponto de alívio para o cóccix, bolsa com preenchimento de gel, colocada na zona de maior risco de UP, que ao mesmo tempo em que diminui a pressão sobre as proeminências ósseas, mantém a estabilidade postural. Projetada para usuários ativos que não necessitam de adequação postural, mas que estejam em risco de UP. Esta almofada tem um sistema de capas duplas: capa interna impermeável, é fácil de limpar e limpar e protege a base de espuma de umidade. Para a capa externa há duas opções: a Tritex promove o fluxo de ar e dissipa o calor e umidade para manter o cliente limpo e seco; e a tampa de baixo cisalhamento feita em duas camadas de nylon para reduzir o atrito e cisalhamento no contato com o cliente. (Figuras gentilmente cedidas pela LOH Medical Brasil).

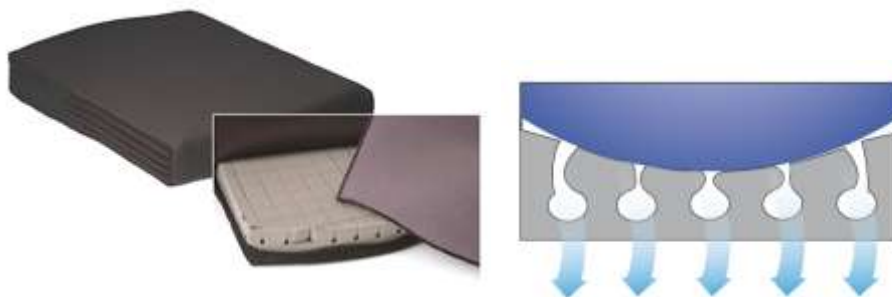


Figura 28 . Almofada Ottobock Evolight : muito leve, feita com a combinação de dois materiais, espuma e tecido de espaçamento, esta almofada apresenta alto grau de remoção de umidade. A almofada é baseada em um núcleo de espuma estruturada em cubos que contribui efetivamente para o alívio da pressão. Canais de ar estruturados horizontalmente proporcionam melhor circulação de ar. Ela possui também duas camadas de tecido para espaçamento: um é integrado na almofada, enquanto o outro é costurado na capa que é, ao mesmo tempo, resistente e agradável ao toque.

Comentários Finais

A postura sentada afeta o modo como distribuição de peso é realizada na superfície de assento. Por exemplo, sentar em uma superfície que laceia pode causar uma obliquidade pélvica induzindo a descarga de peso de forma assimétrica em uma das tuberosidades isquiáticas, além de contribuir para a instabilidade postural (Figura 29 (a)). Uma postura cifótica é caracterizada por retroversão, uma postura que sobrecarrega o sacro e o cóccix, enquanto sentado (Figura 3 (b)) (Sprigle e Sonenblum, 2011). Em resumo, a postura corporal e posicionamento tem uma relação direta com cargas em locais específicos do corpo, razão pela

qual a adequação postural deve ser considerada quando da elaboração de estratégias de prevenção de UP, especialmente na seleção de almofadas para usuários de cadeiras de rodas.

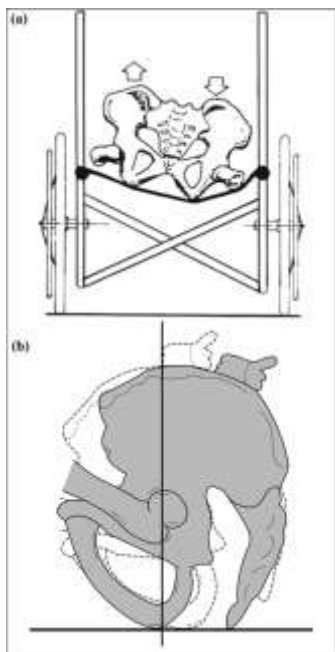


Figura 29. (a) Visão posterior da pélvis sobre superfície que ladeia com descarga de peso assimétrica. (b) Retroversão pélvica. (figura gentilmente cedida por Dr. Stephen Sprigle, do artigo Sprigle e Sonenblum, 2011).

Sprigle e Soneblum, em uma revisão da literatura recente acerca das evidências acerca das intervenções de redistribuição da pressão em superfícies, concluem que há várias intervenções clínicas feitas com esse objetivo, mas ainda é uma área de incerteza necessitando mais estudos (Sprigle e Sonenblum, 2011). No entanto, eles fazem sugestões clinicamente orientadas:

- 1) Avaliação cuidadosa da necessidade do usuário. Recomenda-se que as avaliações e prescrições sejam feitas por serviços especializados;
- 2) Especificação da interface de pressão entre a almofada e o corpo do usuário, usar um sistema de mapeamento de distribuição da pressão e evitar prescrever o mesmo produto para todos, pois as necessidades são individuais.
- 3) Educar os usuários quanto as estratégias de alternância de descarga de peso.

Diante do apresentado, sugere-se que :

- 1) Ampliar o número de possibilidades de almofadas a serem prescritas e dispensadas aos usuários de cadeiras de rodas atendidos pelo SUS, mas seguindo rigor descritivo semelhante ao usado no primeiro tipo incluído no R84, “Almofada de assento com células de ar interconectadas.”
- 2) Incluir outras almofadas disponíveis no mercado brasileiro no rol de produtos a serem prescritos e dispensados pelo SUS aos usuários de cadeiras de rodas. Sugestão de categorização:

- almofadas de uso genérico de espuma (poliuretano)
- almofadas de prevenção de risco de úlceras por pressão (atestadas pelo fabricante)
- almofadas de prevenção de úlceras por pressão e acomodação/correção postural leve a moderada
- almofadas de prevenção de úlceras por pressão e acomodação/correção postural
- almofadas de acomodação/correção postural
- almofadas confeccionadas sob medida

Referências

Ayello, E. A. Predicting Pressure Ulcer Risk , General Assessment Series, The Hartford Institute for Geriatric Nursing, New York University, College of Nursing 2012 , www.ConsultGerIRN.org consultado em 05/08/2013.

Bar CA. Evaluation of cushions using dynamic pressure measurement. *Prosthet Orthot Int.* 1991;15(3):232–40.

European Pressure Ulcer Advisory Panel (EPUAP) and American National Pressure Ulcer Advisory Panel (NPUAP). *Pressure Ulcer Prevention: Quick Reference Guide*. Washington DC: National Pressure Ulcer Advisory Panel; 2009. Volume 45 Number 6, 2008.

Ferguson-Pell MW, Wilkie IC, Reswick JB, Barbenel JC. Pressure sore prevention for the wheelchair-bound spinal injury patient. *Paraplegia.* 1980;18(1):42–51.

Garber SL, Krouskop TA. Body build and its relationship to pressure distribution in the seated wheelchair patient. *Arch Phys Med Rehabil.* 1982;63(1):17–20.

Pipkin, L , Sprigle, S, Effect of model design, cushion construction, and interface pressure mats on interface pressure and immersion, *Journal of Rehabilitatio Research and Development*, 2008, 45 (6) , www.rehab.research.va.gov/jour/08/45/6/Pipkin.html

Sprigle S, Dunlop W, Press L. Reliability of bench tests of interface pressure. *Assist Technol.* 2003;15(1):49-57.

Sprigle, S , Sonenblum, S , Assessing evidence supporting redistribution of pressure for pressure ulcer prevention: A review , *Journal of Rehabilitatio Research and Development* , 48 (3), 2011.

Swain ID, Peters E. The effects of posture, body mass index and wheelchair adjustment on interface pressure. *Salisbury (England): Medical Devices Agency; 1997.*