

Veridianna Cristina Teodoro Ferreira, Suzete Venturelli *

A tecnologia têxtil aliada ao design inclusivo



Veridianna Cristina Teodoro Ferreira é Doutora em Design pela Universidade Anhembi Morumbi, Mestre em Design pela Universidade Anhembi Morumbi, Especialista em Moda Produto e Comunicação, pela Universidade Estadual de Londrina, graduada em Design de Moda. Docente e pesquisadora nas áreas de ergonomia, materiais têxteis e modelagens de moda. Coordenadora da graduação em Design de Moda e da especialização em Design de Moda, gestão e desenvolvimento de produto, ambas da Universidade do Oeste Paulista.

<veridiannaf@gmail.com>

ORCID: 0000-0001-9813-3941

Resumo O presente artigo discute os benefícios da tecnologia têxtil para o design inclusivo, reconhecendo aspectos que priorizem o conforto e a saúde do cadeirante. Enfoca-se em conceitos ergonômicos e de design social para fundamentar a concepção do projeto voltado ao deficiente. A investigação propõe a importância do desenvolvimento tecnológico a partir de microcápsulas como, por exemplo, de calêndula e de eicosano com cascas de gelatina, que quando aplicadas no tecido, podem ampliar as possibilidades de uso do têxtil. O benefício aqui discutido é voltado para pessoas com dificuldades de mobilidade, especificamente os cadeirantes, cujo foco principal consiste em prevenir ou amenizar a formação das úlceras por pressão, quando ainda não sofreram rupturas da derme e epiderme. Aborda-se então, novos encaminhamentos para o beneficiamento têxtil a partir da microencapsulação voltada para vestimentas de deficientes físicos para melhor adequação à vida cotidiana e conseqüentemente da saúde.

Palavras chave Design inclusivo, tecnologia têxtil, microcápsulas, úlcera por pressão.

Suzete Venturelli é professora e artista-designer computacional da Universidade Anhembi Morumbi (PPGDesign) e Universidade de Brasília (PPGAV). Pesquisadora do CNPq. Participa de congressos e exposições nacionais e internacionais. <suzeteventurelli@gmail.com>
ORCID: 0000-0003-0254-9286

Textile technology combined with inclusive design

Abstract *This research discusses the benefits of textile technology for inclusive design, recognizing aspects that prioritize the comfort and health of wheelchair users. It focuses on ergonomic and social design concepts to support the design of the project aimed at the disabled. The research proposes the importance of technological development based on microcapsules, such as calendula and eicosan with gelatin shells, which, when applied to the fabric, can expand the possibilities of using the textile. The benefit discussed here is aimed at people with mobility difficulties, specifically wheelchair users, whose main focus is to prevent or mitigate the formation of pressure ulcers, when they have not yet suffered ruptures of the dermis and epidermis. It is discussed, then, addresses new directions for textile processing based on microencapsulation aimed at clothing for the physically disabled to better adapt to everyday life and, consequently, health.*

Keywords *Inclusive design, textile technology, hydrating microcapsule, thermoregulatory microcapsule, pressure ulcer.*

Tecnología textil combinada con diseño inclusivo

Resumen *Este artículo analiza los beneficios de la tecnología textil para el diseño inclusivo, reconociendo aspectos que priorizan la comodidad y la salud de los usuarios de sillas de ruedas. Se centra en conceptos de diseño ergonómico y social para apoyar el diseño del proyecto dirigido a personas con discapacidad. La investigación plantea la importancia del desarrollo tecnológico a base de microcápsulas, como caléndula y eicosan con cáscaras de gelatina, que aplicadas al tejido pueden ampliar las posibilidades de uso del textil. El beneficio aquí comentado está dirigido a personas con dificultades de movilidad, en concreto usuarios de silla de ruedas, cuyo principal objetivo es prevenir o mitigar la formación de úlceras por presión, cuando aún no han sufrido roturas de dermis y epidermis. A continuación, aborda nuevas orientaciones para el procesamiento textil basado en la microencapsulación dirigida a la ropa para discapacitados físicos para adaptarse mejor a la vida cotidiana y, en consecuencia, a la salud.*

Palabras clave *Diseño inclusivo, tecnología textil, microcápsulas, úlcera por presión.*

Introdução

O corpo é um organismo complexo, do qual cérebro e mente são partícipes por diferentes e inapreensíveis mecanismos de simbiose e que está estruturalmente acoplado ao seu ambiente, povoado de espaços distintos, numa conjuntura de construção contínua e mútua. O corpo, que é dotado de diferentes formas de colaboração e transdução entre organismos similares ou díspares, transforma, adapta e abduz, mas também expurga antigas estratégias de acoplamento, fazendo infinito o processo evolutivo. Desta forma, todos os mecanismos de tais processos relacionais acontecem pelos aspectos sensíveis, inconscientes, subjetivos e conscientes das mentes que interagem. Aspectos que são, indubitavelmente, individuais e que diminuem nossa capacidade de encontrar uma definição objetiva e mensurável da natureza do corpo. (LEOTE e CARVALHO, 2018)

O corpo que será abordado neste artigo, é o corpo com deficiência, que no significado da palavra se opõe ao corpo eficiente, tal expressão é aplicada às pessoas que sofrem limitações físicas, sensoriais ou mentais. Tal entendimento explica a dificuldade de adequar o espaço construído, desde moradias a vestimentas, às necessidades dos usuários com suas limitações ou dificuldades.

Muitas pessoas com deficiências tornam-se incapazes de realizar as tarefas do dia a dia, desde a manutenção de sua higiene pessoal até a capacidade para o trabalho e o lazer, uma situação que pode resultar na exclusão social destas pessoas.

Deve-se lembrar de que os princípios de exclusão dos deficientes da vida em sociedade foram adotados por todos os povos que tiveram influência da cultura grega, incluindo a sociedade ocidental. Para estes povos, a beleza física é frequentemente associada ao caráter, sendo as pessoas com deficiências frequentemente vistas como objeto de pena, consequência de um castigo divino, ou um meio de diversão para os cidadãos aceitos pela sociedade como “normais” (QUALHARINI; ANJOS, 1998)

De modo geral, as pessoas com deficiência motora ressentem-se de uma variedade de condições neurossensoriais que as afetam em termos de mobilidade, de coordenação motora geral ou da fala, como decorrência de lesões nervosas, neuromusculares e osteoarticulares, ou ainda, de malformação congênita ou adquirida. Dependendo do caso, as pessoas com problemas de locomoção conseguem movimentar-se com a ajuda de prótese, cadeira de rodas ou outros aparelhos auxiliares.

A necessidade de uma interface para a locomoção do corpo da pessoa com deficiência, como uma cadeira de rodas para a realização de atividades diárias, já evidencia que os produtos desenvolvidos para este uso devem estar baseados em conceitos ergonômicos, como: conforto, saúde, segurança e bem-estar. Pois as necessidades de uma pessoa com deficiência

e as necessidades de uma pessoa sem deficiência são bem diferentes. Um exemplo seria com relação ao uso de suas vestimentas, pois criar uma vestimenta para uma pessoa com deficiência é totalmente diferente de criar para pessoas sem nenhum problema motor. É preciso levar em consideração que este indivíduo ficará sem movimentar algumas partes do corpo por um tempo e que provavelmente terá dificuldades em se vestir e se despir.

Sendo assim, é preciso criar estes produtos a partir de conceitos ergonômicos, pois a ergonomia é um conjunto de conhecimentos relacionados ao desempenho do homem em sua atividade de trabalho, a fim de aplicar à concepção de tarefas, de instrumentos, de máquinas e de sistemas de produção (LAVILLE, 1976).

Ao pesquisar a ergonomia no design de moda voltada para cadeirantes, muito se vê a respeito das adequações na modelagem, como: roupas mais largas, tecidos mais confortáveis e com fácil vestibilidade, fechamento por amarração para facilitar o manejo, etc. É muito válida a pesquisa da matéria-prima e da modelagem, porém, existem lacunas que precisam ser pesquisadas. A modelagem dá autonomia ao cadeirante na hora de se vestir, evitando a necessidade de ajuda de terceiros.

É importante que os cadeirantes tenham acesso a esses benefícios, porém, quando falamos do cadeirante no mercado de trabalho, devemos levar em consideração outros beneficiamentos necessários, pois este indivíduo ficará várias horas seguidas na mesma posição, sendo assim, apenas a modelagem não supre as diversas dificuldades enfrentadas por eles ao longo de sua jornada de trabalho.

Isso porque o superaquecimento do corpo em contato com a cadeira, juntamente com o atrito enquanto a cadeira se movimenta, são gatilhos para formação de úlceras por pressão. Por isso, é necessário que sejam aplicadas tecnologias e beneficiamentos têxteis, para que a pele do cadeirante se mantenha hidratada para minimizar o atrito e também que seja mantida a temperatura ideal da pele para evitar as feridas derivadas do superaquecimento.

Neste contexto, discute-se sobre a tecnologia têxtil e o beneficiamento de tecidos, a partir do uso de microcápsulas, com enfoque na proteção da pele do indivíduo com deficiência, especificamente, o cadeirante. Quando o corpo está em contato com a cadeira de rodas, podem surgir feridas na pele decorrentes da falta de mobilidade e da falta de sensibilidade em determinadas regiões do corpo, desta forma, a tecnologia apresentada neste trabalho visa evitar a formação de lesões que podem se agravar com a falta de proteção da pele.

A relevância desta investigação concentra-se na aplicação da tecnologia têxtil ao âmbito do design inclusivo. Neste caso, especificamente, aborda-se a melhor sensação de conforto do corpo com deficiência motora durante o uso da cadeira de rodas. Os benefícios para um cadeirante podem ser diversos, por conta das suas inúmeras necessidades, porém aqui, a

pesquisa tem como foco a prevenção de úlceras por pressão, contribuindo assim, com a saúde, o conforto, o bem-estar e para a melhoria da qualidade das atividades diárias do cadeirante. Este beneficiamento será proposto a partir do uso de microcápsulas com materiais ativos.

Design inclusivo

Algumas pesquisas voltadas a essa temática têm sido desenvolvidas desde os anos de 1970 com Victor Papanek, desenhista industrial e diretor de Design do Califórnia Institute of the Arts. Ele incentivou, já naquele momento, uma abordagem mais solidária na tentativa de direcionar o design às necessidades humanas. Desde este período, Papanek faz apelos para que o designer passe a desenvolver pesquisas direcionadas à resolução de problemas sociais, e ao atendimento de todas as pessoas, independente de suas posições sociais ou econômicas. Nas décadas de 1980 e 1990, observa-se o crescimento de pesquisas no campo do Design dedicadas à discussão da sustentabilidade e da educação do consumidor. Neste mesmo período, a acessibilidade e a inclusão social também já eram assuntos de interesse por parte dos designers. (PAPANEK, 2014)

Os princípios constitucionais da dignidade da pessoa humana e da igualdade, relatam que a "inclusão social" significa tornar as pessoas com deficiências participantes da vida social, econômica e política, assegurando respeito aos seus direitos no âmbito da Sociedade, do Estado e do Poder Público.

É importante ressaltar que um dos principais objetivos do Design é proporcionar qualidade de vida a todos, sem exceção. Embora, muitas vezes, parece que essa qualidade de vida é apenas um direito dos usuários sem nenhuma deficiência ou de usuários jovens e saudáveis, isso pela ausência de artifícios que propiciem o Design inclusivo. É necessário projetar e construir produtos que se adequem a pessoas mais velhas, com deficiência, doentes, com feridas ou, simplesmente, pessoas colocadas em desvantagem pelas circunstâncias da vida. (KRUGER; FERREIRA, 2013)

O Design Inclusivo compreende o desenvolvimento de produtos e/ou ambientes que permitam a utilização por pessoas com diferentes capacidades, contribuindo para a não discriminação e inclusão social. Deste modo, com objetivo de propiciar envolvimento e independência às pessoas com deficiência, é preciso garantir a adequação para aqueles que possam ter maiores dificuldades de utilização, priorizando assim, a usabilidade a uma faixa de população mais abrangente, minimizando o auxílio e a dependência de terceiros. Isso porque quando aplicamos o design de inclusão, incluímos um grupo de pessoas deficientes juntamente com pessoas sem nenhuma deficiência, aumentando assim a faixa da população que se adequa aos produtos ou espaços. (SIMÕES, 2007).

Atualmente, no Brasil, 1,3% da população possui deficiência física advinda das mais diversas causas, a pessoa com deficiência pode ser caracterizada como aquelas que têm impedimentos a longo prazo de diversas naturezas, dentre elas a física, para desempenhar o seu papel na sociedade em iguais condições quando comparada às demais pessoas. Cerca de 650 milhões de pessoas apresentam algum tipo de deficiência e destes 10% necessitam do uso de cadeira de rodas.

Muitos desses cadeirantes têm condições de trabalhar, e tais atividades desempenham um papel crucial ao fortalecimento de sua autoestima, independência e inclusão social. Com a inserção de pessoas com deficiências físicas no mercado de trabalho, estes passam a ter a necessidade de identificar-se visualmente de acordo com as normativas da empresa, tendo que se vestir de maneira formal, esportiva ou até mesmo uniformizada. Além disso, a permanência do cadeirante na mesma posição por horas potencializa as chances de aparição de úlceras por pressão. Deste cenário, emerge a principal motivação à busca por soluções no âmbito da tecnologia têxtil, capazes de contribuir com o bem-estar e à saúde do deficiente físico nestas condições.

Muitos cadeirantes já encontram-se hoje no mercado de trabalho com jornadas semanais iguais as das pessoas sem deficiência, o que potencializa a importância desta pesquisa, que visa contribuir com a saúde e conforto do cadeirante a partir de beneficiamentos aplicados em suas vestimentas, cujo foco é evitar o surgimento das úlceras por pressão e tratar as de 1º e 2º graus.

Este cenário explicita a relevância desta pesquisa ao identificar, inicialmente, as contribuições que a tecnologia têxtil já proporciona ao cotidiano deste usuário, e também ao discutir as possibilidades de melhorias no desenvolvimento de produtos destinados aos deficientes físicos com vista à garantia do seu conforto, bem-estar, saúde e autonomia para realização de suas atividades cotidianas.

O corpo do deficiente físico e suas necessidades específicas

O desenvolvimento de novos tecidos com o uso de microencapsulação tem auxiliado diversas pessoas com diferentes necessidades, assim destacam-se: tecidos com filtro solar, tecidos com repelente para usuários alérgicos a inseto, e/ou para utilização em lugares ou períodos de alto risco de doenças transmitidas por insetos. A microencapsulação também é utilizada no armazenamento de perfumes diversos, com o intuito de liberação gradativa da fragrância para manter a peça de roupa e/ou o usuário perfumados por mais tempo. Esses processos de beneficiamentos potencializam a função do produto e sobremaneira o alcance do Design inclusivo.

O corpo do cadeirante tem algumas especificidades que devem ser levadas em consideração no momento de criação do produto voltado para este usuário. Uma das características mais importantes é a falta de movimentos e sensibilidade dos membros da cintura para baixo, como nádegas, pernas e pés. Estas são as principais causas da formação de úlceras por pressão.

Isto se dá pela insuficiência da irrigação de sangue e de nutrientes em determinadas áreas do corpo, em virtude da pressão externa exercida por um objeto contra uma superfície óssea ou cartilaginosa. A umidade e a fricção são condições que ajudam a agravar o quadro, pois as feridas aparecem em regiões de apoio do corpo, no caso os cadeirantes estão mais sujeitos a desenvolver úlceras por pressão na região dos ísquios, ossos que servem de apoio ao corpo na posição sentada. (SPRIGLE, 2011; ROCHA, 2016)

As úlceras de pressão tem 4 estágios, caso não seja identificada no início, ela pode evoluir rapidamente para os outros estágios, sendo os dois últimos, os de mais difícil tratamento, por acometer até mesmo as regiões ósseas e/ou seus entornos.

Partindo deste princípio, foram feitas pesquisas na literatura que apontam as diferentes possibilidades de melhorias aos seres humanos a partir de beneficiamentos e aplicações tecnológicas em têxteis.

E, se diferentes pessoas podem se beneficiar de diferentes maneiras a partir de beneficiamentos têxteis, então há a possibilidade de aplicação e melhoria também voltada aos cadeirantes, e a partir disso, pesquisas e escolhas foram feitas para a escolha das matérias-primas que beneficiem a vida dos cadeirantes em se tratando de surgimento de úlceras por pressão, que é um dos maiores problemas causados pela falta de sensibilidade e de mobilidade do corpo com deficiência.

Essa nova tecnologia pode promover um impacto muito grande na qualidade de vida do paciente, visto que a proposta da mesma é fornecer uma abordagem preventiva, gerando assim uma forma confortável para que o cadeirante e ou outros pacientes expostos ao risco de lesão por pressão possam realizar suas atividades de vida diária sem interrupções para o tratamento dessa ferida. (MARCUIZZO, 2012; BUZZI, 2016)

São muitos os cuidados que o cadeirante deve ter para que sua pele não sofra com as úlceras por pressão, isso para que o indivíduo mantenha sua qualidade de vida, além de não necessitar arcar com os altos gastos mensurados para o tratamento das temidas úlceras.

A tecnologia têxtil como benefício do cadeirante

A nanotecnologia frequentemente é utilizada para intensificar o papel do nanotecido, o qual se trata de um tecido com beneficiamentos de nanopartículas, como acontece com o uso das microcápsulas em tecidos, cujas funcionalidades são diversas. Estas microcápsulas podem ter seus materiais ativos sólidos, líquidos ou gasosos armazenados em suas cascas, que podem ser poliméricos, cerâmicos ou de gelatina. Estes tecidos também são chamados de têxteis inteligentes.

Estes têxteis inteligentes foram introduzidos no início de 1990, influenciados pela investigação militar e pela tecnologia wearable, em geral. Neste contexto, destaca-se um projeto dado como um dos pioneiros, denominado como a “mãe Wearable”, o qual consiste em uma peça de roupa com sensores integrados e capacidades de comunicação. A peça tinha como objetivo resgatar soldados, monitorando seu estado de saúde em tempo real. (BERGLIN, 2013)

Antes de tratar como têxteis inteligentes é preciso definir um material inteligente e entender o conceito de comportamento inteligente. Esse comportamento inteligente se dá quando um material pode sentir um estímulo no seu ambiente e atribuir uma reação de uma forma útil, fiável, reprodutível e geralmente reversível. (FERREIRA; FERREIRA; OLIVEIRA, 2014)

Diversos fins são almejados em projetos inteligentes de vestimentas, principalmente, com atribuições ergonômicas, que visam à melhoria da percepção do usuário com a vestimenta, além de beneficiar o bem-estar, o conforto e a saúde do mesmo. São os casos dos tecidos que protegem o corpo das diversas interferências climáticas ou tecidos performáticos que aumentam o desempenho dos esportistas, além de tecidos que transportam o suor para o exterior, acelerando a secagem da pele e da roupa, este último é muito utilizado em uniformes esportivos, para que o suor ou a roupa não atrapalhem o desempenho do atleta. (MARTINS, 2008)

O desenvolvimento de produtos que aplicam têxteis inteligentes ocorre geralmente pela preocupação com a proteção do usuário, a facilidade no cuidado da peça, o conforto, a durabilidade e a resistência à lavagem e ao vento.

Produtos estão sendo criados na indústria têxtil com o chamado "acabamento ativo", que são produtos como lingerie perfumada, avental que absorve odores desagradáveis, pijamas que brilham no escuro, roupas com acabamentos antimicrobianos ou com proteção ultravioleta. Estes são alguns exemplos de desenvolvimento na área do Design, especificamente, na área de vestimentas que são desenvolvidas com acabamentos ativos. (CITEVE, 2012)

Existem diversas maneiras de se beneficiar um tecido através do uso das microcápsulas e esta tecnologia está sendo testada e aplicada de diferentes formas a todo momento pela indústria. Entre os diferentes segmentos que aplicam microcápsulas, pode-se destacar seu uso no papel carbono, no cristal líquido, em adesivos, cosméticos, inseticidas, fármacos, na medicina, em alimentos e na indústria têxtil. (MADENE et al., 2006; MONLLOR; BONET; CASES, 2007; PEÑA et al., 2012).

Por meio desta tecnologia de microencapsulação, torna-se possível a criação de produtos como meias que evitam o odor, calças resistentes à água e sujeira, roupas que mudam de cor, roupas antimicrobianas, anti-UV, autolimpantes, hidratantes, desodorizantes, repelente, anticelulite, roupas capazes de reconhecer o suor e o absorver, evitando assim aromas desagradáveis.

Este artigo discute o uso de acabamentos ativos através das microcápsulas que podem ampliar as qualidades das superfícies têxteis. As aplicações propiciam diversas outras melhorias nos tecidos como permitir que se mantenham mais tempo perfumados; armazenar e liberar gradativamente propriedades que atuam como repelente, perfume, hidratante e outros materiais ativos. Além de tornar possível a alteração da cor do tecido de acordo com a intensidade de luz, ou até mesmo o controle da temperatura da pele de acordo com o ambiente externo, permitindo que o corpo se resfrie quando o ambiente for muito quente ou até mesmo que o corpo se aqueça quando muito frio. Este último torna-se possível através das microcápsulas termorreguladoras. Essas possibilidades potencializam a função do tecido, ampliam a qualidade do material e ainda melhoram a proteção do usuário.

Esses beneficiamentos podem ser aplicados em diferentes tecidos como o 100% algodão ou até mesmo fibras sintéticas, por isso, a estrutura têxtil deve ser testada, pois cada tecido apresenta especificidades e variações relacionadas à absorção e ao desgaste dos beneficiamentos.

Como a pesquisa em questão tem como objetivo contribuir para o conforto e a proteção da pele de pessoas com deficiência, indica-se como condição ideal que as microcápsulas sejam aplicadas em um tecido 100% algodão, por todas as suas qualidades têxteis como: conforto, maciez, durabilidade e baixo custo, além de possuir boa capacidade de absorção de suor. (QUALHARINI; ANJOS, 1998)

Materiais ativos para benefício do deficiente físico

Discute-se aqui a aplicação de hidratantes que protegem a pele do atrito e de PCMs que minimizarão o calor, porém estas microcápsulas serão aplicadas no tecido da vestimenta do cadeirante, mantendo seus benefícios enquanto o cadeirante estiver sentado em qualquer superfície, sendo a cadeira, cama, poltrona etc.

A Microencapsulação consiste em uma tecnologia de pequenas partículas compostas por cascas e materiais ativos em seu interior. Esta tecnologia é utilizada principalmente para efeitos de proteção e liberação controlada. O invólucro de uma microcápsula é a casca que protege o material de riscos ou danos causados pelo meio externo, enquanto o núcleo, que é o interior da microcápsula, armazena a substância que caracteriza a funcionalidade do têxtil.

Assim, a definição do invólucro na microencapsulação ocorre em alinhamento às características específicas do material a ser encapsulado e de suas potenciais aplicações, como em fibras e tramas têxteis, revestimentos de superfícies, equipamentos de fisioterapia, painéis de isolamento, entre outras.

O material do revestimento, ou seja, do invólucro deve ser capaz de formar um filme coesivo com o material do núcleo, podendo ser quimicamente compatível e não reativo, e fornecer as propriedades de revestimento/ proteção desejadas, como flexibilidade, impermeabilidade, propriedades ópticas e estabilidade. (BANSODE et al., 2010)

Apesar de tão pequenas, a ponto de não serem vistas a olho nu, as microcápsulas proporcionam uma área de aplicação relativamente grande, e permitem uma liberação uniforme e adequada dos princípios ativos, pode-se concluir que o principal objetivo da microencapsulação é garantir que o material encapsulado atinja a área de ação sem ser adversamente afetado pelo ambiente.

Os produtos fitoterápicos são uma das mais antigas formas de se tratar e prevenir problemas de saúde e, atualmente, tem se configurado como uma escolha mais natural e menos prejudicial à saúde, principalmente, se comparada aos malefícios decorrentes do uso indiscriminado de medicamentos alopáticos.

O material ativo fitoterápico proposto para utilização na pesquisa foi a Calêndula, que se trata de uma planta medicinal pertencente à família Asteraceae, a mesma no meio científico é conhecida como *Calêndula officinalis* L. É uma planta anual de crescimento em roseta (forma de crescimento arredondado, rente ao solo), onde, suas flores ocorrem nas extremidades das hastes e têm cerca de 4 cm de diâmetro. Corriqueiramente, as partes usadas são as flores secas.

A decisão pelo uso da calêndula se deu pelos inúmeros benefícios constatados na pele, como por exemplo: o potencial adstringente, analgésico, antiabortivo, antifúngico, calmante, cicatrizante, anti-inflamatório, antisséptico, bactericida, tonificante, suavizante, refrescante, diurético, depurativo do sangue, imunoestimulante, além de conter uma tintura que alivia sintomas de traumatismos. Pomada e compressa à base de calêndula ajudam a tratar furúnculos e varizes e também ajudam a amenizar a cólica. (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2012)

Além disso, a Calêndula é sudorífica, analgésica, colagoga, antiviral, antiemético, vasodilatador e tonificante da pele. É usada em diversas formas, como por exemplo: pomadas, gel, creme, emulsão, tintura, cataplasma, compressa, chá, óleo, enxaguante bucal, sabonete, shampoo, hidratante corporal. (OLIVEIRA; OLIVEIRA, 2012)

Existe uma lacuna na bibliografia referente ao uso da microencapsulação voltada para pessoas com deficiência e também referente ao uso da calêndula como fórmula tratativa de doenças da pele. Por isso, dá-se a importância deste trabalho, o qual investigará novas formas de beneficiar a matéria-prima têxtil utilizada na construção de vestimentas utilizando estudos de microencapsulação, plantas fitoterápicas e preocupando-se com a adequação do produto ao corpo com dificuldade motora e que necessite de aparelhos assistivos, como a cadeira de rodas.

Outro material ativo proposto para ser aplicado junto com a calêndula no interior da microcápsula, é o PCM (Material de Mudança de Fase- Phase Change Materials), este material ativo termorregulador tem a função de regular a temperatura para que se mantenha na temperatura ideal. Também conhecidos como PCMs são materiais utilizados para gerenciamento térmico, regulando assim, as flutuações de temperatura. Possuem a característica de armazenar e liberar energia térmica durante o processo de fusão e de solidificação. O material transita de uma fase para outra. Quando o material resfria, ele libera quantidades de energia sob a forma de calor latente de solidificação, ou energia de cristalização. Quando o oposto ocorre e o material funde, a mesma quantidade de energia é absorvida do ambiente no mesmo instante e ocorre a mudança de sólido para líquido (MATTILA, 2006).

A termorregulação ou regulação térmica é um processo pelo qual um têxtil pode ter a capacidade de adaptar as condições do ambiente ao corpo.

Estes têxteis contendo PCM podem ser utilizados em veículos automotivos, têxteis, tapetes e estofamentos, e sempre com a intenção de otimizar o conforto térmico. (PAUSE, 2002)

Podem ser utilizados inclusive em materiais têxteis voltados a aplicações médicas, como roupas cirúrgicas, materiais de cama e materiais usados nos cuidados intensivos. (PAUSE, 1999; BERETTA, 2015)

Baseado nestes benefícios do termorregulador voltado à vestimenta, é que se viu a necessidade de aplicar o termorregulador microencapsulado junto à calêndula para que possa controlar o calor do corpo em posição estática junto à cadeira, evitando assim a formação de úlceras por pressão derivadas do calor excessivo.

O PCM escolhido foi o eicosano, por ser um termorregulador comumente usado e pertence à família das parafinas. Este material é um dos mais utilizados quando se aborda o conforto térmico do ser humano, pois sua temperatura de mudança de fase é muito próxima da temperatura do corpo humano, sendo que sua mudança de fase ocorre em 36,1°C e sua cristalização ocorre em 30,6°C e sua entalpia de mudança de fase ocorre em 247 KJ/KG. (ERKAN, 2004)

Considerações finais

A aplicação dos produtos através da microcápsula se dá pela facilidade no cotidiano do cadeirante, pois hidratar corretamente as regiões em contato com a cadeira acaba sendo muito trabalhoso para uma pessoa com deficiência, além disso, há uma necessidade de retoque, que muitas vezes o indivíduo não conseguirá fazer por falta de tempo, como acontece com os cadeirantes inseridos no mercado de trabalho.

Isso porque, não há leis que diferenciam a carga horária de pessoas com deficiência das pessoas sem deficiência no Brasil, como por exemplo, um aumento de números de pausas ao longo da jornada de trabalho, pois esta seria uma das opções que ajudariam as pessoas com deficiência, uma vez que eles poderiam alterar sua posição na cadeira e/ou reaplicar o hidratante para evitar a formação de lesões na pele.

O artigo em questão defende o uso desta tecnologia de microencapsulação aplicada no têxtil (vestimenta) para melhoria da saúde e bem-estar do cadeirante, pois quando o mesmo é submetido a horas seguidas em uma mesma posição, sem possibilidade de intervalos para alternar os pontos de pressão junto à cadeira de rodas, favorece a formação de úlceras por pressão.

Mudar de posição também é importante para evitar o superaquecimento e possibilitar momentos de reaplicação de hidratantes, quando os cuidados são a partir de técnicas convencionais. No caso, a técnica aqui proposta elimina tais obstáculos, pois propõe-se o uso da microcápsula que evitará o superaquecimento da pele e manter a mesma hidratada, mesmo quando os cadeirantes permanecem horas seguidas em uma mesma posição, evitando consideravelmente a formação das úlceras por pressão.

Foram investigados trabalhos voltados para os cadeirantes, porém em sua maioria, com aplicações de melhorias nas modelagens, buscando o conforto tátil do material têxtil junto ao corpo, como também facilidade de abertura, fechamento para auxiliar na vestibilidade. Foi detectada uma lacuna sobre o uso de tais tecnologias voltadas ao cadeirante e em especial para evitar problemas como o desenvolvimento de úlceras por pressão, a partir disso a autora buscou contribuir com a discussão para este fim.

Referências

BERETTA, Elisa Marangon. 2015). Obtenção e Aplicação de Microcápsulas de Eicosano em Espumas de Poliuretano Visando Conforto Térmico em assentos para Cadeira de Rodas. Tese (Doutoramento em Engenharia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Porto Alegre, 2015.

- BERGLIN, Lena. Smart Textiles and Wearable Technology. 2013. Disponível em: http://www.hb.se/Global/THS/BalticFashion_rapport_Smarttextiles.pdf. Acesso em: 05 maio 2015.
- BUZZI, Marcelo; FREITAS, Franciele de; WINTER, Marcos de Barros. Cicatrização de úlceras por pressão com extrato Plenusdermax® de Calendula officinalis L. Revista Brasileira de Enfermagem, v. 69, n. 2, p. 250-257, 2016.
- ERKAN, Gökhan. Enhancing The Thermal Properties of Textiles With Phase Change Materials. RJTA, v. 8, n. 2, p. 57-64, 2004.
- KRÜGER, Jaqueline Menezes; FERREIRA, Alexandre Rodrigues. Aplicação da tecnologia assistiva para o desenvolvimento de uma classe ajustável para cadeirantes. Iberoamerican Journal of Industrial Engineering, Florianópolis, v. 5, n. 9, p. 43-69, 2013. Disponível em: <http://incubadora.periodicos.ufsc.br/index.php/IJIE/article/view/2260/pdf>. Acesso em: 22 set. 2020.
- LAVILLE, A. Ergonomia. São Paulo: Pedagógica e Universitária, 1976.
- LEOTE, R.; CARVALHO, A. Corpo/objeto/espaço: Percepções e Transduções. DAT Journal, v. 3, n. 1, p. 1-8, 12 jun. 2018.
- MADENE, A.; JACQUOT, M.; SCHER, J.; DESOBRY, S. Flavour Encapsulation And Controlled Release: A Review: 2006. International Journal Of Food Science And Technology, n. 41, p.1-21, jan. 2006. Disponível em: <http://Onlinelibrary.Wiley.Com/Doi/10.1111/J.1365-2621.2005.00980.X/Full>. Acesso em: 18 dez. 2018.
- MARCUZZO, Leciane Cristina. Obtenção, caracterização e aplicação de microcápsulas em espumas de poliuretano visando o conforto térmico para potencial uso na Tecnologia Assistiva. Dissertação (Mestrado em Design). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Programa de Pós-Graduação em Design. Porto Alegre, 2012.
- MATTILA, H. R. Intelligent textiles and clothing. Woodhead Publishing Limited. Abington, 2006.
- MONLLOR, P.; BONET, M. A.; CASES, F. Characterization Of The Behaviour Of Flavour Microcapsules In Cotton Fabrics. European Polymer Journal, n. 43, p.2481-2490, 2007.
- PAPANEK, Victor. Design for the Real World: Human ecology and social change. 2. ed. Grã-Bretanha: Thames & Hudson, 1995.
- PAUSE, Barbara. Phase change materials show potential for medical applications. Technical Textiles International. Set. 1999, p. 23-26.
- PEÑA, B.; PANISELLO, C.; ARESTÉ, G.; GARCIA-VALLS, R.; GUMÍ, T. Preparation and characterization of polysulfone microcapsules for perfume release. Chemical Engineering Journal, n. 179, p.394-403, 2012. Disponível em: www.elsevier.com/locate/cej. Acesso em: 21 out. 2018.
- QUALHARINI, E.L.; ANJOS, F.C. Ergonomia no espaço edificado para pessoas portadoras de deficiência. 1998. Disponível em: http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP1998_ART086.pdf. Acesso em: 9 out. 2018.
- SÁNCHEZ, Luz; LACASA, Engracia; CARMONA, Manuel; RODRÍGUEZ, Juan F.; SÁNCHEZ, Paula. Applying an Experimental Design to Improve the Characteristics of Microcapsules Containing Phase Change Materials for Fabric Uses. Industrial and Engineering Chemistry Research, v. 47, n. 23, p. 9783- 9790, 2008.
- SIMÕES, J. F. Manual de apoio às ações de formação do projeto Design Inclusivo. Iniciativa Equal. 2007.
- SPRIGLE, S, SONENBLUM, S. Assessing evidence supporting redistribution of pressure for pressure ulcer prevention. Journal of Rehabilitation Research & Development, v. 48 n. 3, p. 203-214, DOI:10.1682/JRRD.2010.05.0102, 2005.

Recebido: 08 de janeiro de 2021.

Aprovado: 10 de fevereiro de 2021.