

## APOIO PARA ACAMADOS EM PVC: TECNOLOGIA ASSISTIVA DE FÁCIL REPLICAÇÃO

### PVC SUPPORT FOR BEDRIDDEN INDIVIDUALS: EASILY REPLICABLE ASSISTIVE TECHNOLOGY

Ana Beatriz Severino

Faculdade de Tecnologia de Jahu – Fatec Jahu, ana.severino@fatec.sp.gov.br

Eleandro Finhana

Faculdade de Tecnologia de Jahu – Fatec Jahu, eleandro.finhana@fatec.sp.gov.br

Marcia Maria Shirley Boletti Pengo

Hospital Amaral Carvalho

Flávio Cardoso Ventura

Faculdade de Tecnologia de Jahu – Fatec Jahu, flavio.ventura01@fatec.sp.gov.br

DOI: 10.54628/issn2763-5600.v18.1.2024.305

#### Resumo

Com o avanço da medicina e da tecnologia é muito importante estar atento às necessidades dos pacientes para preservar o bem-estar e a saúde deles, principalmente, aqueles que estão acamados. Normalmente, os pacientes acamados por algum motivo acabam sofrendo na hora de se locomover, até mesmo por ficarem muito tempo na mesma posição acabam sentindo mais dores. O objetivo deste estudo é apresentar o processo de criação de um apoio para acamados, utilizando tubos de Policloreto de polivinila (PVC) como matéria-prima principal. A metodologia utilizada foi a pesquisa experimental de caráter exploratório, por meio de um estudo de caso. Foi realizada uma parceria entre a Fatec Jahu e um hospital oncológico da Cidade de Jaú, Estado de São Paulo, entre as etapas metodológicas destacam-se as seguintes: visita técnica; análise dos produtos similares; entrevista semiestruturada com a terapeuta ocupacional do referido hospital, prototipagem e testes. Confeccionou-se um protótipo em PVC, o produto foi testado por 2 meses na área de cuidados paliativos dentro do próprio hospital. Os resultados foram satisfatórios segundo a Terapeuta Ocupacional (TO) do hospital participante de pesquisa.

**Palavras-chave:** Design Inclusivo. Encosto. Acamados. Terapia Ocupacional.

#### Abstract

With the advancement of medicine and technology, it is very important to be aware of the needs of patients to preserve their well-being and health, especially those who are bedridden. Typically, patients who are bedridden for some reason end up suffering when moving around, even because they stay in the same position for a long time, they end up feeling more pain. The objective of this study was to present the process of creating a support for bedridden people, using polyvinyl chloride (PVC) tubes as the main raw material. The methodology used was experimental research of an exploratory nature, through a case study. A partnership was established between Fatec Jahu and an oncology hospital in the City of Jaú, State of São Paulo, among the methodological stages the following stand out: technical visit; analysis of similar products; semi-structured interview with the occupational therapist at the aforementioned hospital, prototyping and testing. A prototype was made in PVC and the product was tested for 2 months in the palliative care area within the hospital itself. The results were satisfactory according to the Occupational Therapist (OT) of the hospital participating in the research.

Nota dos Editores

Este trabalho foi apresentado no XII GEPro realizado na Fatec Jahu em novembro/2023 e selecionado para compor esta edição da Revista FATECNOLÓGICA.

**Keywords:** Inclusive Design. Backrest. Bedridden. Occupational Therapy.

## 1 INTRODUÇÃO

A Faculdade de Tecnologia – Fatec Jahu, mais especificamente por meio dos alunos matriculados no curso de Gestão da Produção Industrial (GPI), estabeleceu uma colaboração estratégica com o setor de Terapia Ocupacional (TO) de um renomado hospital oncológico localizado na Cidade de Jaú, Estado de São Paulo. Esta parceria proporciona um cenário para a aplicação prática dos conhecimentos teóricos adquiridos pelos estudantes, permitindo que eles transcendam as fronteiras da sala de aula e apliquem suas habilidades em um contexto real. Além disso, essa aliança estratégica visa fornecer soluções concretas e de grande valor para a instituição parceira, contribuindo para aprimorar sua qualidade de atendimento e bem-estar do paciente.

É reconhecido que pacientes que se encontram confinados ao leito, frequentemente, enfrentam uma série de desafios de saúde, incluindo acúmulo de secreções pulmonares, deficiência de oxigenação e suscetibilidade a quadros de pneumonia. Diante dessas adversidades, a prática de exercícios respiratórios ganha relevância significativa. Além das atividades físicas convencionais a implementação de exercícios respiratórios assume um papel crucial na manutenção da ventilação pulmonar e na preservação da capacidade pulmonar (Vollenz, 2020). O setor de Terapia Ocupacional (TO) é relevante neste processo de reabilitação e cuidados.

Nesse contexto, a parceria entre a Fatec Jahu e o setor de TO do hospital oncológico de Jaú demonstra uma abordagem inovadora e colaborativa. Os alunos do curso de GPI, munidos de sua formação teórica sólida, têm a oportunidade de desenvolver estratégias e dispositivos que não apenas contribuam para a promoção da mobilidade dos pacientes acamados, mas também para a melhoria da sua saúde pulmonar. Essa iniciativa simbiótica não só beneficia os pacientes em suas jornadas de tratamento, mas também enriquece a formação acadêmica dos estudantes, capacitando-os a abordar desafios do mundo real com perspicácia e engenhosidade.

Dessa maneira, a colaboração entre instituições acadêmicas e setores de saúde concretiza uma sinergia valiosa, catalisando a interseção entre teoria e prática, e exemplificando como o conhecimento adquirido em um contexto educacional pode ser transformado em soluções concretas e benéficas para a sociedade como um todo.

Um grupo de alunos do curso de GPI iniciou em 2021 o processo de desenvolvimento

de um apoio (encosto) para acamados, passado por um processo minucioso junto à TO do hospital, após uma avaliação inicial, constatou-se que o protótipo necessitava de melhorias, como por exemplo, cobertura de pontas metálicas e retirada de partes que não apresentavam estabilidade. No entanto, este grupo de alunos não tinham mais tempo hábil para a conclusão do projeto, deixando-o incompleto.

## 1.1 Objetivo geral

Apresentar o processo de criação de um encosto para acamados, utilizando tubos de Policloreto de polivinila (PVC) como matéria-prima principal.

## 1.2 Objetivos Específicos

- Utilizar materiais comumente encontrados no mercado;
- Proporcionar replicabilidade de projeto, isto é, desenvolver um protótipo que possa ser replicado;
- Disponibilizar os desenhos técnicos às instituições interessadas em replicar o protótipo;
- Elaborar um dispositivo que possa ser higienizado.

## 1.3 Metodologia

Este estudo foi desenvolvido por meio de uma pesquisa tecnológica de caráter experimental. O método utilizado foi o estudo de caso, para a realização do projeto realizaram-se algumas etapas metodológicas, tais como PDCA.

Segundo Vidal Júnior (2023) o PDCA é um ciclo de melhoria contínua amplamente utilizado em gestão de qualidade e processos para alcançar aprimoramentos progressivos e efetivos. As quatro etapas do ciclo PDCA são: Planejar (Plan), Fazer (Do), Checar (Check) e agir (Act). As quatro etapas são descritas a seguir:

**1. Planejar (*Plan*):** Nesta etapa, é definido os objetivos, metas e processos necessários para alcançar uma melhoria específica. Isso envolve identificar problemas ou oportunidades de melhoria, coletar dados relevantes, analisar causas raiz e desenvolver um plano detalhado para abordar a questão. Durante essa fase, você também estabelece indicadores de desempenho e critérios para medir o sucesso.

**2. Fazer (*Do*):** Uma vez que o plano tenha sido estabelecido, é hora de colocá-

lo em prática. Isso pode envolver a implementação de mudanças nos processos, treinamento de funcionários, aquisição de recursos e execução das ações delineadas na fase de planejamento. É importante documentar as atividades realizadas e coletar dados ao longo dessa etapa para permitir uma avaliação objetiva posterior.

**3. Checar (*Check*):** Também conhecida como fase de verificação ou avaliação, essa etapa envolve a análise dos resultados obtidos após a implementação das mudanças. Os dados coletados são comparados aos indicadores de desempenho estabelecidos na fase de planejamento. Isso ajuda a determinar se as ações tomadas estão produzindo os resultados esperados e se estão resolvendo o problema ou melhorando a situação.

**4. Agir (*Act*):** Com base nos resultados da fase de verificação, as decisões são tomadas sobre o que fazer em seguida. Se os resultados forem satisfatórios e as metas forem atingidas, podemos padronizar os novos processos como parte da rotina. Se os resultados não forem os desejados, é hora de ajustar o plano original, identificar possíveis falhas na execução ou revisar as estratégias. Essa etapa também pode envolver a identificação de novas oportunidades de melhoria para iniciar um novo ciclo PDCA.

Vale ressaltar que o PDCA é um ciclo contínuo e iterativo. Depois de concluir uma iteração do ciclo, você pode começar novamente, aplicando o aprendizado e as melhorias obtidas para abordar novos desafios. Isso leva a um processo de melhoria contínua ao longo do tempo, ajudando a otimizar processos, produtos e serviços de forma consistente.

Os resultados foram discutidos internamente entre a equipe e com a profissional TO do hospital, esse processo permitiu a troca de ideias, a identificação de limitações e desafios encontrados, bem como a proposição de melhorias e ajustes.

Os materiais empregados para a montagem foram: 7.3 metros de cano de PVC, 15 peças de Ts, 10 cotovelos de 90C°, 02 de 45C°, cola PVC e nas fixações finais 122 rebites.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo serão apresentados conceitos que contribuem para fundamentar o tema deste trabalho.

### 2.1 Oncologia

A oncologia é uma área da ciência médica que lida com tumores e com o câncer. Ela está voltada para como o câncer se desenvolve no organismo e qual tratamento pode-se fazer

para cada tipo de câncer. Quando descoberto o câncer no paciente, através de exames as dificuldades enfrentadas são muitas tanto fisicamente quando psicologicamente. Sessões de quimioterapia, radioterapia podem deixá-los bem desconfortáveis, principalmente com o efeito que causa esses procedimentos como náuseas, inchaços, quedas de cabelo, baixa autoestima entre outros (Oncoguia, 2017).

Pacientes acamados por uma doença ou até mesmo alguma cirurgia, sofrem bastante com a dependência de enfermeiros, ou até mesmo de familiares para realizar pequenas tarefas durante esse processo de estar acamado (a), muitas vezes passam por transtornos e principalmente por ficar muito tempo na mesma posição acabam sentindo mais dores e até mesmo sofrem bastante com a dificuldade de se locomover. Mudar a postura do paciente pode reduzir o estresse lombar e redistribuir a força que atua na coluna (Cumarú, 1975).

Tecnologia Assistiva - TA é um termo ainda novo, utilizado para identificar todo o arsenal de recursos e serviços que contribuem para proporcionar ou ampliar habilidades funcionais de pessoas com deficiência e consequentemente promover vida independente e inclusão (Bersch; Tonolli, 2006). Para isso, recomenda-se o desenvolvimento de projetos por meio do design inclusivo.

## 2.2 Design Inclusivo

Uma forma de aliviar a dor de pacientes acamados é usar encosto ou almofada para proporcionar conforto. Isso pode ajudar a reduzir a pressão nas costas e aliviar a dor (Rolin *et al.*, 2013).

As principais importâncias do encosto para acamados é o design inclusivo, onde seja um produto de fácil manuseio para os enfermeiros e principalmente confortável para o para o paciente.

Essa tecnologia veio para ajudar os pacientes acamados ou até mesmo com alguma deficiência no processo de locomoção, comunicação facilitando também o trabalho dos enfermeiros, médicos e até mesmo da própria família. Com isso a TA está aí para aumentar a qualidade de vida das pessoas e até mesmo criar mais independência das mesmas (Educamundo, 2018).

A Tecnologia Assistiva pode ser uma grande aliada para pessoas com câncer, ajudando a promover sua qualidade de vida e autonomia. É importante ressaltar que a escolha da Tecnologia Assistiva deve ser feita em conjunto com profissionais de saúde e especialistas em TA. Segundo Cruz e Emmel (2015), a falta do acompanhamento de um profissional da área para orientação ou treinamento do recurso pode influenciar o resultado de sua utilização, levando ao abandono do produto. Em alguns tipos de recurso, os serviços disponibilizados de

Tecnologia Assistiva são necessários para o resultado satisfatório.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em continuidade ao projeto (encosto para acamados), foram colhidas as informações junto a equipe e a profissional TO do hospital e modificados os pontos discutidos. Foi escolhido como material o Policloreto de polivinila (PVC), por ser um material leve e de fácil manuseio, e suas conexões mantem o encosto mais estável, com menos flexibilidade.

O PVC é um material comumente utilizado em equipamentos para pacientes acamados, como encostos e cadeiras de banho, por diversas razões, algumas delas são:

**Baixo custo:** O PVC é um material relativamente barato, o que torna os equipamentos mais acessíveis;

**Isolante térmico e elétrico:** O PVC é um bom isolamento térmico e elétrico, o que pode ser importante em alguns equipamentos;

**Impermeável:** O PVC é impermeável a gases e líquidos, o que pode ser útil em equipamentos que precisam ser higienizados com frequência;

**Resistente:** O PVC é resistente à maioria dos produtos químicos, o que pode aumentar a durabilidade dos equipamentos.

No caso específico de encostos para pacientes acamados, o uso de PVC pode ser vantajoso por permitir a criação de um aparelho com baixo custo e fácil higienização, além de ser um material resistente e durável.

O processo do apoio para acamados é, relativamente, bem simples, foram utilizados quatro materiais, e o principal é o tubo de PVC, então basta efetuar a montagem, primeiro os canos são cortados na medida correta, depois passam pelo processo do lixamento e por fim ele é unido com uma cola para PVC. Foi acrescentado no encosto uma placa de madeira junto a um estofado estampado de espuma. A seguir como foi montado os processos de montagem.

O protótipo apresentado na Figura 1 foi avaliado pela TO, a mesmo considerou que havia parafusos expostos e poderiam causar algum dano ao paciente, além disso, as junções de teflon estavam muito maleáveis tirando a estabilidade do encosto e atrapalhando na resistência. Foi destacado que a haste que estava atrás do encosto, futuramente, poderia ocorrer o processo de corrosão, pois era feita em aço carbono e não estava protegida por verniz ou tinta.

Figura 1. Primeiro Modelo Apresentado



Fonte: Autores, (2023).

Sob a orientação da terapeuta ocupacional, foi conduzida uma série de refinamentos cruciais no design do protótipo. O enfoque principal concentrou-se na otimização das partes móveis, que foram substituídas por cotovelos fixos, conferindo maior estabilidade e consistência ao dispositivo. No processo de aprimoramento, identificou-se a necessidade de suprimir a haste de aço de carbono que antes ocupava o centro do encosto, permitindo assim um refinamento mais ergonômico do conjunto.

Para acomodar a demanda de ajuste angular em torno de um ângulo levemente superior a 90 graus, foi aplicada uma abordagem precisa que envolveu o aquecimento controlado da peça do encosto, resultando em um ajuste adequado às necessidades. A busca pela robustez do protótipo também se manifestou na introdução estratégica de rebites nas junções das peças, um acréscimo que substancialmente incrementou a durabilidade e resistência do dispositivo. Essas modificações, apresentadas na Figura 2, efetuadas mediante a expertise da terapeuta ocupacional, não apenas aprimoraram o desempenho funcional do protótipo, mas também realçaram sua adaptabilidade, ergonomia e longevidade.

Figura 2. Protótipo após as alterações sugeridas pela TO



Fonte: Autores, (2023).

Por fim, depois de todas as alterações, foi colocado um encosto de madeira com espuma estampada para maior conforto dos pacientes, conforme apresenta a Figura 3.

Figura 3. Estrutura de produtos de um encosto para acamados



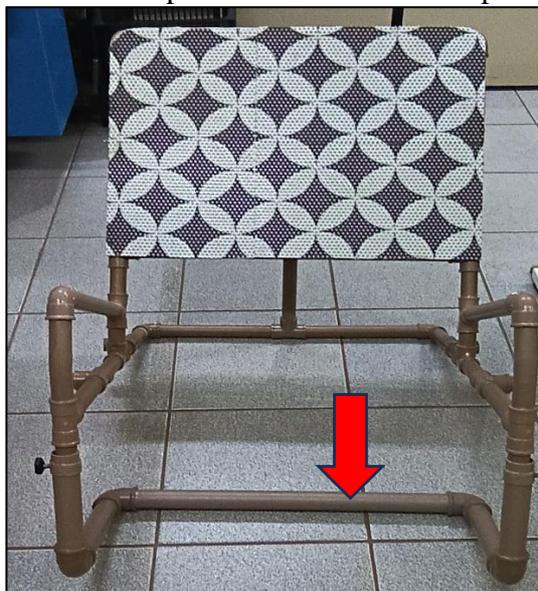
Fonte: Autores, (2023).

Esse protótipo foi entregue ao hospital oncológico onde fizeram novos testes com os acamados, foi constatado que o dispositivo estava instável, podendo derrubar o paciente, pensando nisso foi elaborada mais uma peça de apoio sob a maca com regulagem para encaixar e fazer o ajuste conforme a necessidade.

Com essa nova peça para travar e regular o apoio embaixo da maca, não foi necessário manter as abas laterais de sustentação. Mantendo o encosto com proporções menores para ser

guardado ou transportado para outros lugares (Figura 4).

Figura 4. Estrutura de produtos de um encosto para acamados



Fonte: Autores, (2023).

Os resultados do teste foram satisfatórios, segundo a TO, realizaram-se testes com 15 pacientes, o encosto apresentou ótima performance, mantendo-se estável e seguro para os pacientes. A nova peça se adapta perfeitamente nos leitos, dando sustentabilidade e confiança para os médicos e enfermeiros.

Foram utilizados 7,3 metros de cano PVC de 1", 15 Ts, 10 cotovelos de 90°, 2 cotovelos de 45°, 150 gramas de cola PVC, 0,532 m<sup>2</sup> de placa de madeira, 0,532 m<sup>2</sup> de espuma, 122 rebites de 1/8, 4,7 metros de cano de PVC de 1.¼, 4 cotovelos de 1.¼ e 2 parafusos manipulo de ¼, totalizando um valor de \$166,74 reais. Esse valor não está sendo calculado o custo da mão de obra, pois não foi calculado o tempo gasto, por ser produzido ao longo do semestre. A Tabela 1 apresenta os custos dos materiais.

O preço dos materiais empregados, ainda tornam um produto com preço acessível, mesmo sem a mão de obra, comparando alguns produtos similares no mercado, é vantajoso, material foi comprado aos poucos, comprando todo material para produção com quantidade diária de produção, o preço do material ficaria mais acessível podendo ser comprado em lotes.

Tabela 1. Custos dos materiais utilizados

MATERIAL	QUANTIDADE	UNIDADE	PREÇO
CANO PVC 1"	7,3	Metros	29,20
Ts 1"	15	peças	15,15
COTOVELOS 90° 1"	10	peças	7,20
COTOVELOS 45° 1"	2	peças	2,14
COLA PVC	175	gramas	14,00
PLACA MADEIRA	0,532	M <sup>2</sup>	15,00
ESPUMA	0,532	M <sup>2</sup>	16,00
REBITES	122	peças	12,65
CANO PVC 1.1/4	4,7	M <sup>2</sup>	37,00
COTOVELO 90° 1.1/4	4	peças	9,60
PARAFUSO MANIPULO 1/4	2	peças	8,80
<b>TOTAL</b>			166,74

Fonte: Autores, (2023).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fazer uma pessoa acamada se sentar é essencial para evitar complicações de saúde como úlceras de pressão e manter a circulação sanguínea adequada. Além disso, promove a mobilidade, o bem-estar psicológico, a interação social, a independência e facilita terapias de reabilitação, contribuindo para a qualidade de vida e a recuperação.

O encosto para acamado elaborado neste estudo é leve de fácil manuseio, pode ser higienizado após o uso. Este dispositivo auxilia na movimentação de pacientes com baixa mobilidade após longas horas deitados em um leito hospitalar, visando ajudar médicos e enfermeiros a manterem o paciente sentado sem muito esforço. O modelo em questão tem dimensões para pacientes adultos.

Existem encostos disponíveis no mercado, inclusive, até mais sofisticados, no entanto, muitas vezes o setor público não tem disponibilidade financeira para a aquisição dos mesmos. Este é um produto barato e fácil de ser montado. O encosto é fabricado com material usualmente encontrado em diversas lojas de materiais de construção, pois os tubos de PVC são utilizados para a elaboração do sistema hidráulico das residências.

O produto desenvolvido não tem patente, está aberto ao público, com desenho técnico e instruções interessadas em replicar o protótipo.

## REFERÊNCIAS

BERSCH, R.; TONOLLI, J. C. **Introdução ao conceito de Tecnologia Assistiva**. Disponível em: <http://www.bengalalegal.com/tecnologia-assistiva>. Acesso em: 05 jun. 2023.

CRUZ, D. M. C.; EMMEL, M. L. G. 2015. Políticas públicas de tecnologia assistiva no brasil: um estudo sobre a usabilidade e abandono por pessoas com deficiência física. **Revista FSA**, **12(1)**, 79-106. Disponível em: <http://www4.unifsa.com.br/revista/index.php/fsa>. Acesso em: 30 set. 2023.

CUMARÚ, M. N. **Paciente hospitalizado - atuação da enfermeira na prevenção de limitações físicas**. 1975. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-716719750004000003>. Acesso em: 05 set. 2023.

EDUCAMUNDO. **Tecnologia Assistiva: conceitos, recursos e cursos fundamentais**. 2018. Disponível em: <https://www.educamundo.com.br/blog/curso-online-tecnologia-assistiva>. Acesso em: 05 jun. 2023.

ONCOGUIA. **O que é oncologia?** 2017. Disponível em: <http://www.oncoguia.org.br/conteudo/o-que-e-oncologia/82/1/>. Acesso em: 05 jun.2023.

ROLIN, J. A.; VASCONCELOS, J. M. B.; CALIRI, M. H. L.; SANTOS, I. B. C.; prevenção e tratamento de úlceras por pressão no cotidiano de enfermeiros intensivistas. **Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste**, vol. 14, núm. 1, 2013, pp. 148-157. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3240/324027985017.pdf>. Acesso em: 22 set. 2023.

VIDAL JUNIOR, G. de C. Modelo de Deming e Ciclo PDSA: Alcançando resultados, gerando conhecimento e incrementando a qualidade. **Revista de Ensino, Pesquisa e Extensão em Gestão**. [SI], v. 6, n. 1, p. e32482, 2023. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/revenspesextgestao/article/view/32482>. Acesso em: 25 ago. 2023.

VOLLENZ. **10 problemas de saúde comuns em pessoas acamadas e como preveni-las**. 2020. Disponível em: <https://www.vollenz.com/10-problemas-de-saude-comuns-em-pessoas-acamadas-e-como-preveni-las>. Acesso em: 25 ago. 2023.

"O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do (s) autor (es)."