

Sensor de posicionamento com contador de tempo para troca de decúbito.

Discente: Guilherme Leonço de Oliveira

CST em sistemas Biomédicos

e-mail: guilherme.oliveira@fatec.sp.gov.br

Orientador: Prof. Me. Michele Cristina Batiston

Docente da Fatec Bauru

e-mail: michele.batiston@cps.sp.gov.br

Coorientador: Prof. Me. José Rodrigo de Oliveira

Docente da Fatec Bauru

e-mail: jose.oliveira15@cps.sp.gov.br

ÁREA DO CONHECIMENTO:

Engenharia Biomédica / Tecnologia Assistiva

Palavras-chave:

Arduino; Monitoramento de Pacientes; Úlcera por Pressão.

Introdução

A troca de decúbito em pacientes acamados é essencial para a prevenção de úlceras por pressão, lesões cutâneas resultantes da permanência prolongada em uma mesma posição.

Em um estudo realizado por Macedo et al. (2021), observou-se que as úlceras por pressão predominam entre adultos e idosos, com idade média de 67,79 anos. A maioria dos pacientes apresentava doenças infecciosas, múltiplas comorbidades e alterações nutricionais.

As úlceras localizam-se principalmente na região sacrococcígea, correspondendo a 86,79% dos casos analisados por Macedo et al. (2021).

As úlceras por pressão são mais frequentemente encontradas na região sacral (32,47%), trocantérica (32,47%) e isquiática (15,58%), de acordo com o estudo de Nascimento et al. (2021).

Tais lesões impactam significativamente a qualidade de vida dos pacientes e aumentam os custos hospitalares. No entanto, observa-se que muitos profissionais de saúde enfrentam dificuldades na gestão adequada desse procedimento, seja por sobrecarga de trabalho ou falta de capacitação.

Monteiro et al. (2024) destacam que, embora a mudança de decúbito seja uma medida amplamente reconhecida para a prevenção de úlceras por pressão, foram identificadas falhas em sua execução devido à falta de conhecimento, integração insuficiente entre os membros da equipe e ausência de protocolos padronizados.

Machado et al. (2024) enfatizam a importância da participação ativa dos enfermeiros em programas educativos e na promoção de ações voltadas para a educação contínua de suas equipes, visando à correta implementação das medidas preventivas.

Como abordado nos estudos de Macedo et al. (2021), Monteiro et al. (2024) e Machado et al. (2024), a troca de decúbito em pacientes acamados é de grande importância para a manutenção da saúde, devido ao risco de desenvolvimento de lesões por pressão (LP), anteriormente denominadas úlceras de pressão ou escaras. Essas lesões são frequentes em pacientes acamados por longos períodos e com mobilidade reduzida, podendo ocorrer em decorrência da permanência prolongada em uma mesma posição ou de uma mudança de decúbito inadequada. A pressão mantida sobre determinados pontos do corpo pode comprometer a circulação sanguínea, levando à isquemia e à consequente lesão dos tecidos.

Diante dessa necessidade, o dispositivo proposto foi desenvolvido para monitorar as alterações de pressão em pontos de maior risco, localizados nas regiões da crista ilíaca e do sacro. As variações de pressão registradas pelos sensores permitem acompanhar as alterações na distribuição da pressão durante a mudança de posicionamento do paciente. A partir dessas informações, o dispositivo pode auxiliar no acompanhamento do tempo de permanência em determinado decúbito e no acionamento de um alerta para a equipe de assistência quando houver necessidade de mudança de posição. Dessa forma, busca-se auxiliar a equipe na realização da mudança de decúbito no momento adequado, contribuindo para reduzir a permanência prolongada dos tecidos sob pressão.

Objetivo

Desenvolver um dispositivo baseado em Arduino para monitoramento da pressão em pontos críticos do corpo do paciente, com capacidade de notificar a equipe de enfermagem sobre a necessidade da troca de decúbito a cada duas horas. O sistema também deve validar se a troca foi realizada corretamente, evitando falhas na redistribuição da pressão.

Metodologia

O projeto foi estruturado em três etapas principais: 1. Revisão bibliográfica sobre úlceras por pressão e tecnologias assistivas; 2. Desenvolvimento do protótipo utilizando sensores de força resistivos conectados a um Arduino Uno, configurado para acionar alertas sonoros e visuais quando detectada pressão prolongada, e escolha da estrutura de acomodação dos sensores; 3. Testes ini-

ciais para validação da funcionalidade do dispositivo. A cinta sensorial foi projetada para acomodar os sensores estrategicamente na região sacral e ilíaca, garantindo medições precisas.

A figura 1, demonstra o esboço da cinta, destacando nos pontos vermelhos o posicionamento adequado dos sensores, considerando a região do Quadril, onde estão localizados os pontos de maior pressão, quando o paciente está em posição horizontal, em especial a região das Cristas Ilíacas, identificados como pontos 1 e 2, e a região do sacro identificadas por pontos 3 e 4.

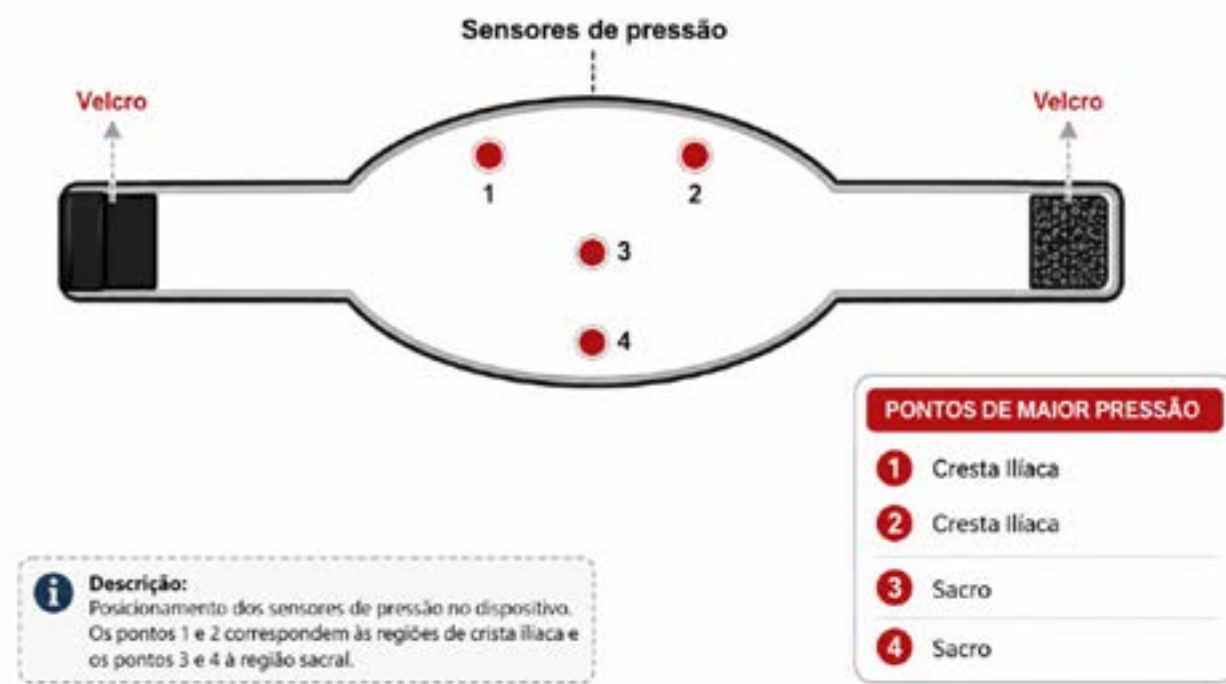


Figura 1 - Esboço da cinta com os sensores de pressão

Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

A estrutura utilizada para acomodar os sensores é constituída por espuma D28, com 30 mm de espessura, revestida com tela spencer. A escolha desse material levou em consideração principalmente a necessidade de uma estrutura leve e com baixo atrito com a pele do paciente. Essa característica permite que os sensores acompanhem as alterações de pressão nos pontos monitorados durante a mudança de decúbito, sem interferências que possam comprometer a identificação da mudança de posicionamento.

A programação da plataforma Arduino foi realizada com base nas funções necessárias para o funcionamento do dispositivo, conforme o esquema eletrônico apresentado na Figura 2. O sistema inicia a contagem de duas horas após o acionamento do botão. Ao final desse período, um alarme sonoro é ativado para indicar a necessidade da mudança de decúbito. Durante esse processo, os sensores permanecem em monitoramento para identificar a redistribuição da pressão entre os pontos avaliados. Após a identificação da mudança de decúbito, a contagem é reiniciada, iniciando um novo período de monitoramento.

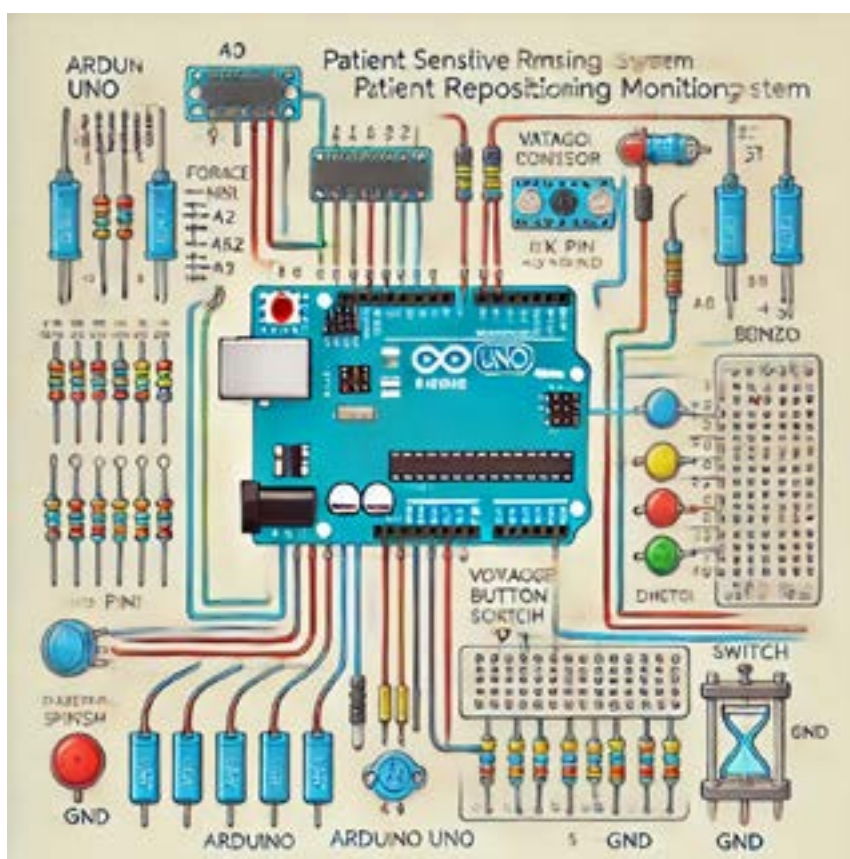


Figura 2: Esquema do circuito eletrônico
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Resultados e discussão

Na figura 3, está demonstrado o modelo final da cinta com os sensores em teste.

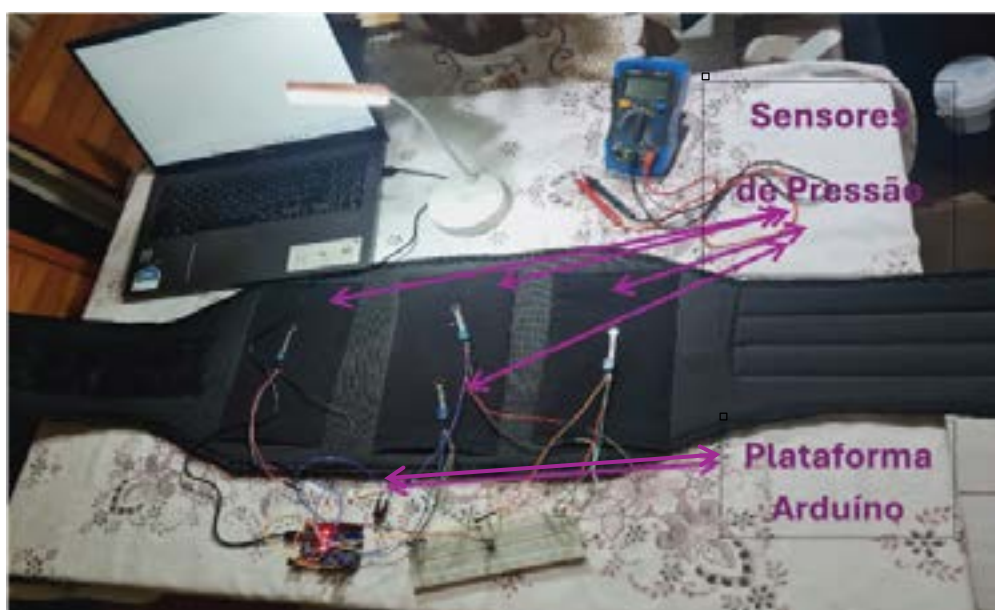


Figura 2: Esquema do circuito eletrônico
Fonte: Elaborado pelos autores, 2024.

Os testes preliminares mostraram que o dispositivo detectou a pressão exercida sobre os sensores e acionou os alertas de acordo com o tempo programado. Esse resultado está relacionado à importância da mudança periódica de decúbito na prevenção das lesões por pressão, conforme apontado por Macedo et al. (2021), Monteiro et al. (2024) e Machado et al. (2024). A utilização do Arduino também possibilitou a implementação das funções de monitoramento e alerta previstas para o dispositivo, conforme descrito por Banzi e Shiloh (2020).

Na análise realizada, não foram encontradas soluções disponíveis no mercado que reunissem, em um mesmo dispositivo, o alerta do tempo para a mudança de decúbito e o monitoramento da redistribuição da pressão após o reposicionamento. Essa característica diferencia a proposta das soluções consultadas. Apesar de os resultados ainda serem preliminares, o dispositivo apresenta potencial para auxiliar a equipe assistencial no acompanhamento da mudança de decúbito e na adoção de medidas preventivas em pacientes acamados..

Conclusão

O dispositivo desenvolvido mostrou-se promissor na automação do monitoramento da troca de decúbito, proporcionando um controle mais preciso e eficiente para a prevenção de úlceras por pressão. A continuidade do projeto incluirá testes em condições reais de uso e possíveis aprimoramentos na estrutura e integração do sistema com prontuários eletrônicos hospitalares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANZI, Massimo; SHILOH, Michael. **Getting started with Arduino: the open-source electronics prototyping platform**. 4. ed. Sebastopol: Maker Media, 2020.

MACEDO, Suellen Pereira Rodrigues et al. Efeitos da fotobiomodulação no tratamento de úlceras por pressão: revisão integrativa. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 97-107, 17 fev. 2021. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i2.12597>.

MACHADO, Caio William et al. ABORDAGENS INOVADORAS NA PREVENÇÃO DE ÚLCERAS POR PRESSÃO EM PACIENTES ACAMADOS: uma revisão integrativa. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, [S.L.], v. 10, n. 9, p. 3915-3923, 30 set. 2024. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciencias e Educacao. <http://dx.doi.org/10.51891/rease.v10i9.15921>.

MONTEIRO, Waldirene Ferreira et al. PROCEDIMENTOS E CUIDADOS DA ENFERMAGEM ASSOCIADOS À PREVENÇÃO E REABILITAÇÃO DE PACIENTES COM ÚLCERA POR PRESSÃO: uma revisão integrativa. **Recima21 - Revista Científica Multidisciplinar** - Issn 2675-6218, [S.L.], v. 5, n. 6, p. 16-32, 7 jun. 2024. Editora RECIMA21 LTDA. <http://dx.doi.org/10.47820/recima21.v5i6.4316>.

NASCIMENTO, Miryan Carla Beviláqua et al. LASER DE BAIXA POTÊNCIA NO TRATAMENTO FISIOTERAPÊUTICO DE ÚLCERAS POR PRESSÃO. **Revista Saúde e Desenvolvimento** - Issn 2316-2864, [S.L.], v. 15, n. 22, p. 99-108, 2021.

SOUZA, F. **Arduino UNO**. 2013. Disponível em: <https://embarcados.com.br/arduinouno/>. Acesso em: 29 out. 2023.