



## desenvolvimento da tecnologia b4c

#Artigo original

Título da publicação: Um dispositivo médico sem fio com resolução nanométrica para monitoramento não invasivo da pressão intracraniana. Andrade et al. IEEE Sensors Journal (2021).

Objetivo: Descrever o desenvolvimento de um sensor sem fio de resolução nanométrica para o monitoramento não invasivo da pressão intracraniana (PICni).

Metodologia utilizada:

O método não invasivo é baseado na deformação do crânio, após a comprovação de que o mesmo não é uma estrutura indeformável e pode ser usado como um parâmetro físico para o detecção de mudanças no volume e pressão intracraniana, que são regidos por uma relação constitutiva.

O dispositivo atua da seguinte maneira:

1. O bombeamento cardíaco de sangue gera dilatação das artérias intracranianas, provocando variação no volume e na PIC e, consequentemente, deformação óssea em nanômetros.
2. Essa variação desloca o pino do sensor, acoplado na região parietal do crânio, faz com que haja uma deformação mecânica, transformada em sinais elétricos que são convertidos em digitais.
3. Os sinais são tratados, transmitidos via bluetooth e visualizados no aplicativo.
4. Após, são encriptados, armazenados em nuvem, processados e, em seguida, é gerado o relatório.

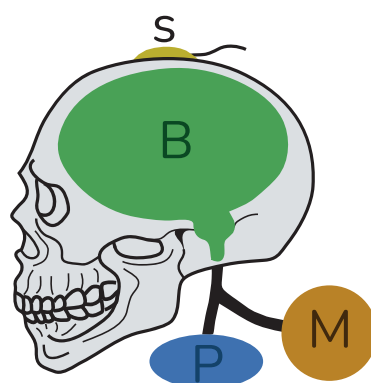


Figura 1: Primeiro sistema para medir a deformação do osso.



Figura 2: Sensor sem fio.

Resumindo: O sistema de monitoramento PICni demonstra excelente precisão, estabilidade das medidas, sensibilidade nanométrica e reprodução dos parâmetros da morfologia de pulso da PIC, com boa captação de sinais e pouca perda de dados, tornando-o um método essencial e com menores riscos para fornecer uma morfologia de pulso da PIC consistente para uma interpretação clínica à beira do leito.

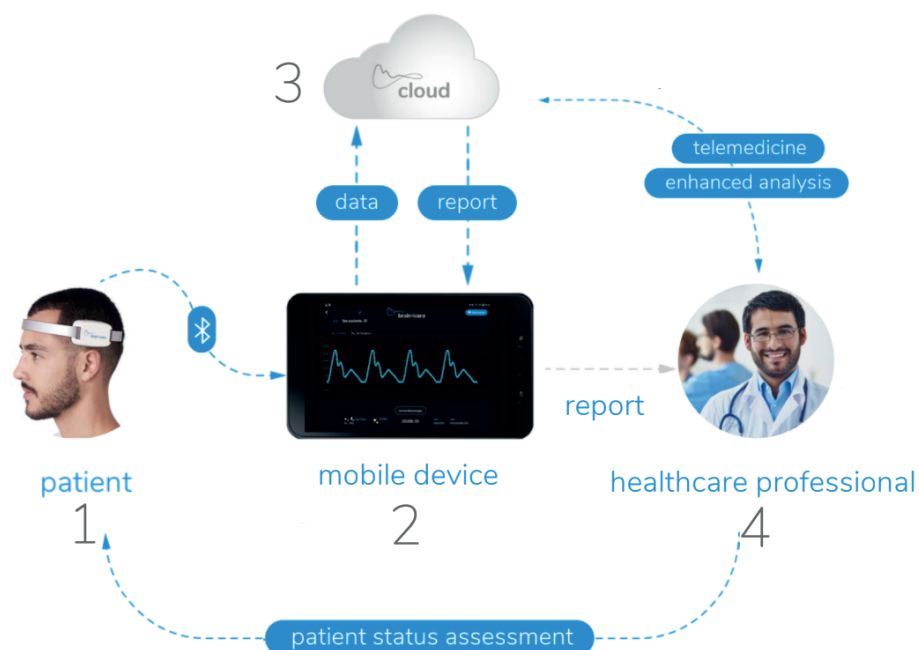


Figura 3: O sistema sem fio brain4care.



Para maiores detalhes,  
veja o artigo completo:  
DOI:10.1109/JSEN.2021.3090648

Referência: Andrade RAP, et al., "A Nanometer Resolution Wearable Wireless Medical Device for Non Invasive Intracranial Pressure Monitoring," in IEEE Sensors Journal, vol. 21, no. 20, pp. 22270-22284, 15 Oct.15, 2021, doi: 10.1109/JSEN.2021.3090648.



www.brain4.care

## desenvolvimento da tecnologia b4c

#Artigo original

Título da publicação: Um dispositivo médico sem fio com resolução nanométrica para monitoramento não invasivo da pressão intracraniana. Andrade et al. IEEE Sensors Journal (2021).

**Objetivo:** Descrever o desenvolvimento de um sensor sem fio de resolução nanométrica para o monitoramento não invasivo da pressão intracraniana (PICni).

Metodologia utilizada:

O sistema sem fio brain4care é derivado do sistema com fio e fornece informações da morfologia do pulso da PICni para interpretação. Este dispositivo médico se destina a monitorar variações da PIC em pacientes com suspeita de alterações na PIC ou mudanças na complacência intracraniana.

O sensor sem fio brain4care compreende em um transdutor mecânico para capturar os deslocamentos nanométricos do crânio e incorpora um conversor analógico-digital (CAD) de alta resolução e alta velocidade.

O sinal PICni tem uma amplitude típica de 5  $\mu\text{m}$  e, portanto,

uma resolução de pelo menos 1% dessa amplitude é necessária para uma análise da morfologia do pulso da PICni. Também demonstramos uma resolução de 40 nm do sensor usando um sistema de teste de deslocamento nanométrico que também pode responder dinamicamente para sinais da PICni de 50 a 180 bpm sem qualquer distorção significativa (desvio máximo da razão  $P2 / P1$  de 2,6%).

Experimentos foram conduzidos para demonstrar a capacidade do sensor sem fio, em relação a especificações do sensor, precisão do sensor, sensibilidade do sensor e reprodução das características da morfologia do pulso da PICni.

Figura 1: Jornada do sinal. Diagrama de blocos do fluxo sanguíneo para análise de relatórios.

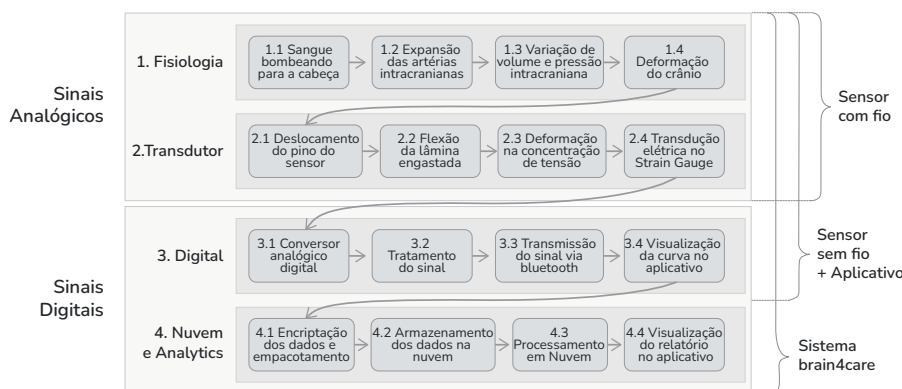


Figura 2: Sensor sem fio e a comparação para sensibilidade do sensor.

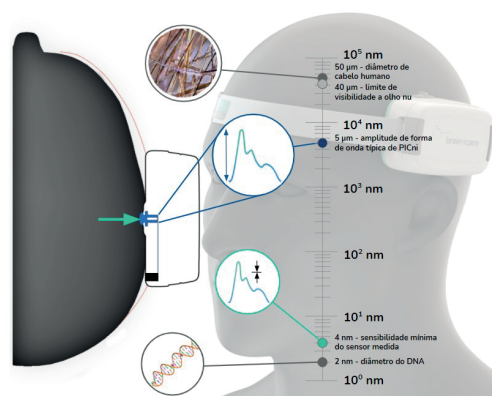
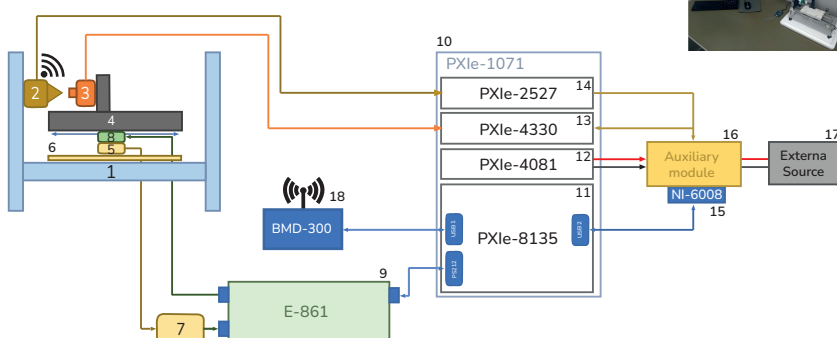


Figura 3: Sistema de teste SETAS montado e diagrama de conexão.



Resumindo: O sistema demonstrou excelente precisão e sensibilidade, percebendo até 4 nm de deslocamento, escala comparável ao diâmetro do DNA (2 nm). Ao considerar a quantidade de ruído e o nível de estabilidade, o sensor foi capaz de distinguir diferenças de nível de 40 nm com uma confiança superior a 95%.



Para maiores detalhes,  
veja o artigo completo:  
DOI:10.1109/ISEN.2021.3090648

Referência: Andrade RAP, et al., "A Nanometer Resolution Wearable Wireless Medical Device for Non Invasive Intracranial Pressure Monitoring," in IEEE Sensors Journal, vol. 21, no. 20, pp. 22270-22284, 15 Oct.15, 2021, doi: 10.1109/JSEN.2021.3090648.



[www.brain4.care](http://www.brain4.care)