

## 12º Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2021

### TECNOLOGIA ASSISTIVA APLICADA À FISIOTERAPIA PARA REABILITAÇÃO DE PESSOAS

GUILHERME A. COLETTO<sup>1</sup>, CLAUDINER M. SEIXAS<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Elétrica, IFSP, Campus Votuporanga, coletto.guilherme@aluno.ifsp.edu.br

<sup>2</sup>Doutor em Engenharia Elétrica, Docente, IFSP, Campus Votuporanga, claudiner@ifsp.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 1.03.03.04-9 Sistemas de Informação

**RESUMO:** A saúde e suas várias áreas, que atuam com o intuito de reinserção e recuperação de um indivíduo debilitado, estão sempre em constante evolução e desenvolvimento. Uma dessas áreas que se beneficiam mais com as novas descobertas e lançamentos tecnológicos é a da fisioterapia. Essa importantíssima área de recuperação foi criada para ajudar a reabilitar, prevenir e tratar lesões morfológicas traumáticas e cinéticas funcionais, sendo favorecida cada vez mais por novas tecnologias terapêuticas. Pensando nas tecnologias terapêuticas a principal motivação para este trabalho foi desenvolver um projeto dinâmico associado à tecnologia, para tornar as horas de reabilitação fisioterapêuticas menos maçantes e até mesmo prazerosas. Portanto, este trabalho se pauta no estudo e criação de um protótipo voltado para a reabilitação de pessoas.

**PALAVRAS-CHAVE:** recuperação;protótipo;arduino;controle;sensores.

### ASSISTIVE TECHNOLOGY APPLIED TO PHYSIOTHERAPY FOR THE REHABILITATION OF PEOPLE

**ABSTRACT:** Human Health and its many areas that aim to reinsertion and recovery of a weakened person, are always getting improved. Physical therapy is a field that benefits itself from new discoveries and technological launches. A physical therapist works with rehabilitation; prevention and treatment of morphological and motion injuries of patients. The objective of this work is to develop a dynamic project associated with a prototype technology, to turn hours of rehabilitation more exciting; pleasant and still assist in a person's recovery.

**KEYWORDS:** recovery;prototype;arduino;joystick;sensors.

### INTRODUÇÃO

De acordo com o Ministério da Saúde (2019) - Censo Demográfico e o mapeamento das pessoas com deficiência no Brasil de 2019, 1,3% da população brasileira possui algum tipo de deficiência física. As insuficiências físicas apresentam várias causas distintas e afetam de maneiras diferentes a vida do indivíduo, causando desconforto, dores e principalmente limitações, influenciando, dessa forma, a vida destes pacientes de forma negativa.

As tecnologias têm auxiliado muito os processos fisioterapêuticos, com equipamentos que trazem uma melhor reabilitação para o paciente e juntamente com os jogos eletrônicos, é possível exigir do paciente uma gama de movimentos corporais que o auxiliam na sua recuperação.

Segundo Santos (2010), “os jogos eletrônicos fazem parte da vida e imaginação de crianças e adultos. Esta imaginação torna-se cada vez mais real a partir de jogos interativos e captadores de movimentos.” Sendo as novas interfaces de jogos as que interagem melhor com o usuário, cativando e os motivando ainda mais.

O objetivo deste estudo foi desenvolver um equipamento eletromecânico capaz de realizar interações com o jogo PACMAN(PIVICT2020), por meio de um joystick (presente projeto), cuja a sua movimentação permite melhorar o processo de fisioterapia na reabilitação física. A ideia do projeto surgiu da necessidade de se aprimorar algumas das ferramentas de fisioterapia usadas atualmente, transformando os métodos fisioterapêuticos atuais em métodos mais descontraídos, menos cansativo e mais lúdicos, cativando o paciente e estimulando-o a não desistir do tratamento.

## MATERIAL E MÉTODOS

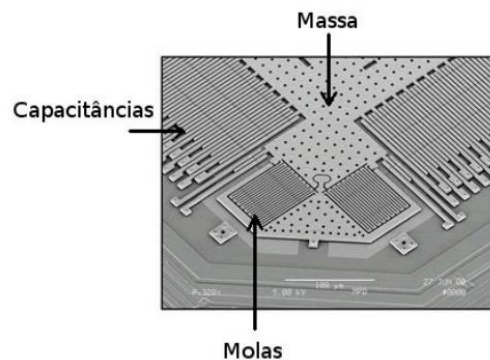
Utilizou-se o Arduino Mega 2560 juntamente com o sensor giroscópio para o desenvolvimento do joystick e para a análise do posicionamento do paciente no protótipo, o software “Autodesk Inventor®” foi usado para o desenvolvimento da estrutura de sustentação do paciente, que irá permitir que o paciente faça esforços para se inclinar e utilizar o joystick para interação com o projeto PIVICT2020 (já concluído).

O Arduino Mega 2560 foi programado utilizando o software gratuito “Arduino IDE” com a linguagem de programação em C/C++, utilizando bibliotecas auxiliares para a calibração e a programação do sensor giroscópio.

O giroscópio é um dispositivo que mede a velocidade ou posição angular de um objeto em torno do seu eixo de rotação, onde pode-se definir seus ângulos de orientação no sistema de coordenadas global Z(guinada), Y(arfagem) e X(rolagem) (ACAR & SHKEL, 2009).

Como pode ser observado na figura 1, existe uma massa M que é sustentada por molas acopladas no substrato nas extremidades opostas da massa, as quais servem como suspensões entre a massa de prova e o substrato, permitindo que a massa possa oscilar em duas direções ortogonais (X e Y).

FIGURA 1. Fotografia Microscópica de um giroscópio com acelerômetro do tipo MEMS.



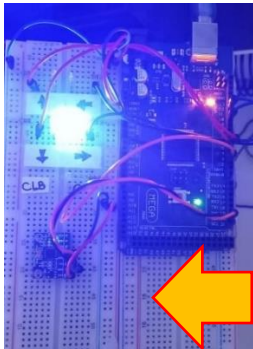
FONTE: (ACAR & SHKEL, 2009).

A estrutura mecânica desenvolvida em junção com o sensor giroscópio se torna o joystick, o Arduino tem a função de fazer a interface dessas informações para enviar ao projeto PIVICT2020 (Jogo).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

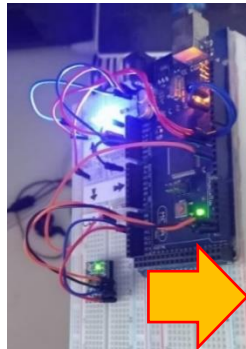
Os leds demonstram as inclinações do sensor giroscópio. Os leds azuis demonstram o sinal de inclinação da base do protótipo para a direita e a esquerda, os leds verdes demonstram a inclinação da base para frente e para trás, conforme mostrado nas figuras 2 a 5. Os leds foram utilizados apenas para demonstração das inclinações do sensor giroscópio, para o Arduino é enviado as informações de posição e aceleração do movimento do sensor.

FIGURA 2. Inclinação para a esquerda.



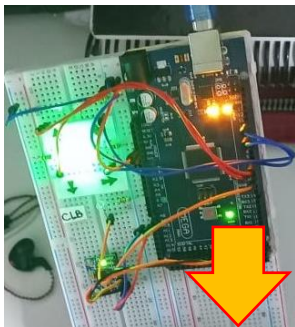
FONTE: AUTORIA PRÓPRIA.

FIGURA 3. Inclinação para a direita.



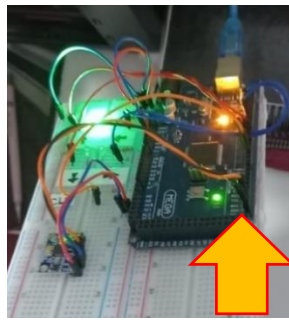
FONTE: AUTORIA PRÓPRIA.

FIGURA 4. Inclinação para trás.



FONTE: AUTORIA PRÓPRIA.

FIGURA 5. Inclinação para frente.



FONTE: AUTORIA PRÓPRIA.

O protótipo se dá com a junção da programação (Arduino) com a parte mecânica (joystick), onde o Arduino é responsável pelo controle do sensor giroscópio, dando o feedback da posição do paciente e a parte mecânica, responsável pela sustentação do paciente e fazendo a função do joystick. A figura 6 demonstra a parte mecânica (joystick).

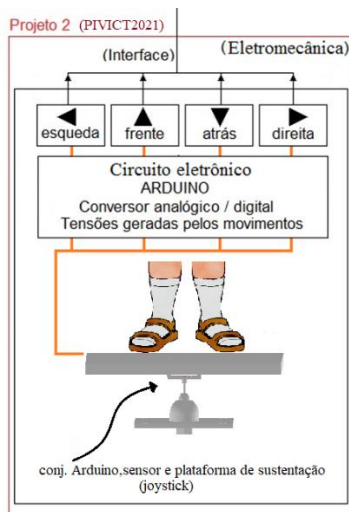
FIGURA 6. Parte mecânica do Joystick.



FONTE: Autoria própria.

Com o protótipo podemos fazer a interação do movimento do paciente com jogos, trazendo ao paciente uma recuperação mais lúdica e prazerosa. Podemos ver pela figura 7 o esboço do protótipo completo (junção do Arduino com a parte mecânica).

FIGURA 7. Protótipo.



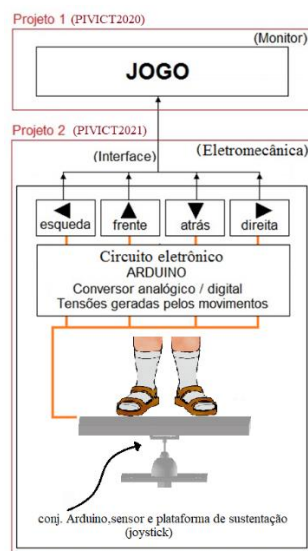
FONTE: AUTORIA PRÓPRIA.

## CONCLUSÕES

Este trabalho tem como foco obter um protótipo (joystick) que agregue valor às técnicas fisioterapêuticas, tornando-as mais prazerosas. O presente projeto se encontra em fase de testes, podendo ainda sofrer mudanças, principalmente na sua estrutura mecânica, com o intuito de proporcionar uma maior segurança e melhor resolubilidade terapêutica para a recuperação do paciente através de uma estratégia mais lúdica, menos estressante e conseqüentemente gerando maior adesão e eficácia.

A conclusão do projeto será apresentada no CONICT 2022, onde será mostrado o projeto completo, PIVICT2020 (jogo) juntamente com o protótipo apresentado no presente projeto (PIVICT2021). O esboço do projeto concluído pode ser observado na figura 8.

FIGURA 8. Esboço do Protótipo concluído.



FONTE: AUTORIA PRÓPRIA.

## **AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem ao IFSP pelo fomento de pesquisa através do PIVICT2021.

## **REFERÊNCIAS**

ACAR, C.; SHKEL, A. MEMS Vibratory Gyroscopes Structural Approaches to Improve Robustness. 1<sup>a</sup>. ed., Springer, 2009.

Ministério da Saúde. PNS (Pesquisa Nacional de Saúde) – Modulo de pessoas com deficiência, 2019. Disponível em:< <http://tabnet.datasus.gov.br/cgi/tabcgi.exe?pns/pnsg.def> >. Acesso em 22 fevereiro 2021.

SANTOS, Fernando Vanderlinde. Video games na saúde e reabilitação. São Paulo: Schoba, 2010.