

14^o Congresso de Inovação, Ciência e Tecnologia do IFSP - 2023

BIOCORE

O cuidado com a frequência cardíaca que eleva sua qualidade de vida.

AMANDA DE MENDONÇA SANTOS¹, ANDERSON FERREIRA DA SILVA², LAVÍNIA DA SILVA LISBOA³.

¹ Formando em Técnico em Automação Industrial integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Sertãozinho, amanda.mendonca@aluno.ifsp.edu.br.

² Formando em Técnico em Automação Industrial integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Sertãozinho, lavinia.lisboa@aluno.ifsp.edu.br.

³ Formando em Técnico em Automação Industrial integrado ao Ensino Médio, IFSP, Campus Sertãozinho, f.anderson@aluno.ifsp.edu.br.

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 4.01.01.10-0 Cardiologia

RESUMO: Nos dias atuais, uma rotina agitada pode afetar a saúde física e mental das pessoas. O sedentarismo e a execução de atividades estressantes podem levar a uma série de problemas de saúde, por isso, muitas pessoas buscam maneiras de melhorar sua qualidade de vida. No entanto, muitos indivíduos enfrentam dificuldades para manter uma rotina saudável devido à falta de incentivo e informação adequada, ou ainda por restrições impostas pela mídia. BioCore é um projeto que visa oferecer uma solução prática e acessível para aqueles que desejam melhorar sua qualidade de vida, promovendo uma rotina mais saudável e equilibrada. Ao monitorar diariamente a frequência cardíaca do usuário, através dos dados coletados, o aplicativo irá proporcionar uma melhor saúde holística com notificações e recomendações proveitosas à pessoa. Seu funcionamento baseia-se na frequência cardíaca que será monitorada por um sensor bpm ad8232 através de seus eletrodos, devidamente posicionados em pontos de pulsação sanguínea, estará conectado a um arduino nano que mandará os dados coletados via Bluetooth (graças a conexão de um módulo hc-06) ao aplicativo interativo criado para o projeto.

PALAVRAS-CHAVE: saúde holística; bem-estar; frequência cardíaca; cuidado preventivo.

BIOCORE

Heart rate care that improves your quality of life.

ABSTRACT: Nowadays, a hectic routine can affect people's physical and mental health. Being sedentary and performing stressful activities can lead to a number of health problems, so many people are looking for ways to improve their quality of life. However, many individuals face difficulties in maintaining a healthy routine due to lack of encouragement and adequate information, or even restrictions imposed by the media. BioCore is a project that aims to offer a practical and affordable solution for those who want to improve their quality of life, promoting a healthier and more balanced routine. By monitoring the user's heart rate daily, through the collected data, the application will provide better holistic health with useful notifications and recommendations to the person. Its operation is based on the heart rate that will be monitored by a bpm sensor ad8232 through its electrodes, duly positioned in blood pulse points, will be connected to an arduino nano that will send

the collected data via Bluetooth (thanks to the connection of an hc module -06) to the interactive application created for the project.

KEYWORDS: holistic health; well-being; heart rate; preventive care.

INTRODUÇÃO

No contexto atual, diversas pessoas enfrentam dificuldades para manter uma rotina equilibrada devido à falta de tempo, incentivo e informação adequada (Barreto, 2012). Sabendo que uma rotina agitada, juntamente ao estresse, pode causar alteração cardíaca (Silva, 2015), a BioCore está em processo de desenvolvimento em razão do combate desses problemas. À vista disso, o projeto conta com um aplicativo conectado via Bluetooth a um protótipo que acompanha os batimentos cardíacos de quem o faz uso, não só oferecendo recomendações para usufruir de uma vida mais harmônica (Nunomura, 2014) como também, o parecer sobre seus batimentos cardíacos caso o usuário deseje, ou por exemplo, durante momentos que haja alteração no ritmo cardíaco. O plano visa a importância de cuidar da saúde física e mental nos dias atuais, motivando o usuário a realizar atividades personalizadas aos seus gostos pessoais, e praticar hobbies prazerosos que virão a ocasionar o bem-estar holístico (Almeida, 2007).

O que foi pressuposto ao projeto é monitorar a frequência cardíaca e coletar dados para proporcionar uma saúde preventiva eficaz ao usuário, por meio de recomendações e avisos proveitosos à ela. Tendo como finalidade do projeto, desenvolver um monitorador de frequência cardíaca juntamente com um aplicativo voltado à analisar e fornecer informações úteis a quem o usa e monitorar os batimentos cardíacos para notar qualquer alteração fora do normal e auxiliar caso ocorram.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os materiais do protótipo envolvem, desde jumpers, um cabo usb 2.0 a/b, e outros de utilidade fundamental para a composição do hardware como os:

Eletrodos: são sensores em Ag/AgCl posicionados em pontos pré-definidos

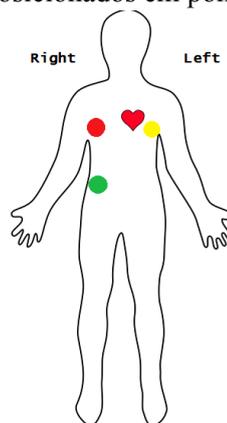


FIGURA 1. Posicionamento dos eletrodos conforme suas respectivas cores, sendo estes os mais favoráveis para a movimentação corriqueira do dia a dia.

Sensor ECG: sensor ad8232 que é um conversor analógico-digital, responsável pelo tratamento do sinal recebido pelos eletrodos;



FIGURA 2. Imagem do módulo sensor ad8232.

Arduino nano: micro processador que recebe os dados do sensor ad8232 e digitaliza o sinal através do código de programação;



FIGURA 3. Imagem do arduino nano.

Módulo bluetooth: o módulo hc-06 será o intermediário da conexão entre o arduino que possui as informações processadas com o celular contendo o software do aplicativo;



FIGURA 4. Imagem do módulo bluetooth hc-06.

Bateria 9V: que será a fonte de energia do protótipo.

O funcionamento geral ocorre através do monitoramento dos bpm's, onde se houver alteração na frequência cardíaca o aplicativo irá notificar o usuário com notificações em seu celular, além de, se necessário haverá pequenas perguntas interativas para que seja analisada a situação de possível estresse, e então, aconselhar o melhor método para controlá-la. Pois visa-se controlar o estresse momentâneo para que não ocorra graves alterações cardíacas.

Inicialmente será feito uma coleta de dados para obtermos uma média da frequência cardíaca em situações normais, isso através de pequenos grupos de voluntários, sendo estes um total de 4 grupos subdivididos por uma faixa etária; para o teste e desenvolvimento inicial, serão grupos contendo 3 ou 4 pessoas nas faixas etárias de 18~20, 21~29, 30~45 e +45. Utilizando estes dados obtidos será possível uma melhor análise do funcionamento do aplicativo, pois com os cálculos e ajustes realizados para cada faixa etária de usuários será possibilitado um melhor funcionamento e maior eficácia. Ressalta-se a existência e importância do termo de consentimento confirma sua vontade de fazer parte da coleta de dados para então contribuir com o projeto.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultantemente das pesquisas, práticas e testes iniciais, foi possível obtermos uma base de bpm's saudáveis variando entre 68~78 batimentos por minuto, além de realizar a digitalização do sinal que os eletrodos obtiveram do indivíduo e visualizá-las através do eletrocardiograma. O óbice inicial no teste do monitoramento da frequência cardíaca foi, a restrição de movimentos do usuário, e interferências de sinal devido a qualidade dos eletrodos recebidos junto ao ad8232, entretanto, com a troca dos eletrodos a interferência foi reduzida eficientemente, junto ao reposicionamento desses a movimentação restritiva do indivíduo foi evitada.

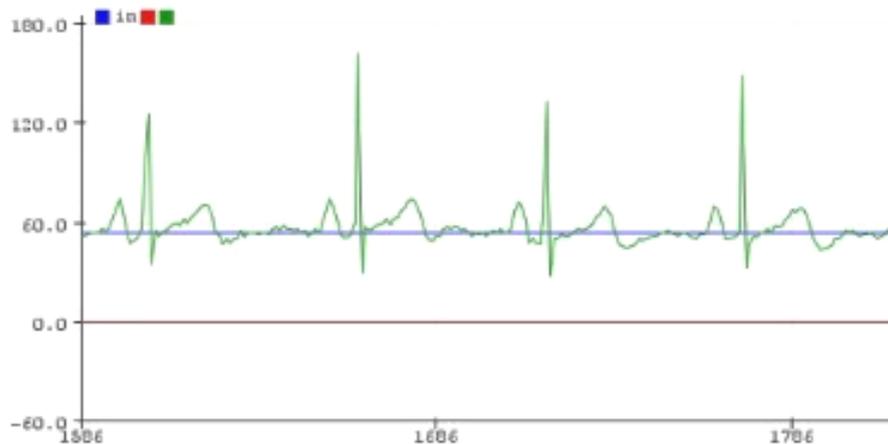


FIGURA 5. Eletrocardiograma com baixa interferência, obtido durante os testes através do sensor no indivíduo inicial.

Relacionado ao código, é necessário que a leitura do sinal da frequência cardíaca seja constante, e não bastando a leitura é necessário que sejam realizados os cálculos do valor da frequência para que seja possível então obter-se o valor de bpm's. Com esse objetivo desenvolveu-se o seguinte código:

```

long instancel = 0, timer;
double hrv = 0, hr = 72, interval = 0;
int value = 0, count = 0;
bool flag = 0;
#define shutdown_pin 10
#define threshold 100 // to identify R peak
#define timer_value 10000 // 10 seconds timer to calculate hr

void setup() {

  Serial.begin(9600);
  pinMode(8, INPUT); // Setup for leads off detection LO +
  pinMode(9, INPUT); // Setup for leads off detection LO -
}

void loop() {

  if ((digitalRead(8) == 1) || (digitalRead(9) == 1)) {
    Serial.println("leads off!");
    digitalWrite(shutdown_pin, LOW); //standby mode
    instancel = micros();
    timer = millis();
  }
  else {
    digitalWrite(shutdown_pin, HIGH); //normal mode
    value = analogRead(A0);
    value = map(value, 250, 400, 0, 100); //to flatten the ecg values a bit
    if ((value > threshold) && (!flag)) {
      count++;
      Serial.println("in");
      flag = 1;
      interval = micros() - instancel; //RR interval
      instancel = micros();
    }
    else if ((value < threshold)) {
      flag = 0;
    }
  }
  if ((millis() - timer) > 10000) {
    hr = count * 6;
    timer = millis();
    count = 0;
  }
}

```

```

        hrv = hr / 60 - interval / 1000000;
        Serial.print(hr);
        Serial.print(",");
        Serial.print(hrv);
        Serial.print(",");
        Serial.println(value);
        delay(1);
    }
}

```

FIGURA 6. Linhas do código para a leitura e cálculo de bpm's.

Se faz necessária a discussão sobre métodos mais eficazes e menos restritivos do monitoramento cardíaco para que o objetivo da verificação contínua seja de fato realizado, pois mesmo com o reposicionamento dos eletrodos a existência de suas ligações de fios ainda são um problema tanto visual quanto em relação à liberdade de movimentação. Um método futuro que pode vir ser a melhor opção é de trocar o sensor ad8232 por um sensor de pulso de modelo mais simplificado, não optando por um modelo de fato mais sofisticado devido ao aumento significativo do custo, pois a falta de acessibilidade em relação ao preço pode vir a causar exclusão de grupos não privilegiados financeiramente. Mas ressalta-se que a possibilidade de troca se faz possível apenas quando o funcionamento do projeto estiver nas condições anteriormente estimadas, envolvendo desde a medição continuamente correta e as indicações forem propícias às ocasiões descritas através da parte interativa do aplicativo.

CONCLUSÕES

Inicialmente, os objetivos a serem conquistados no projeto eram, basicamente, realizar pesquisas sobre atividades e bem-estar; desenvolver um protótipo que monitora a frequência cardíaca, além do desenvolvimento de um aplicativo voltado a receber as informações providas, mas também, auxiliar em momentos de alteração cardíaca; e, com o projeto finalizado, analisar a eficácia do aplicativo ao trabalhar em conjunto com o monitorador de bpm's.

Tendo em vista que o projeto ainda não está em sua versão final, há uma lacuna quanto a parte de analisar a eficácia do protótipo em si, não deixando de citar que o aplicativo ainda não foi finalizado, pois há toda uma parte de configuração para enviar mensagens de auxílio cotidiano ao usuário. Quanto a parte do protótipo e a programação dele, está funcional e medindo corretamente os bpm's, porém, ainda sem a conexão Bluetooth ligada diretamente ao aplicativo. Em síntese, o hardware está funcionando de acordo com as expectativas, sendo capaz de realizar a aquisição dos sinais eletrocardiogramas, que podem ser visualizados em um gráfico e realizar os cálculos dos batimentos por minuto.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Amanda Mendonça, Anderson Silva e Lavínia Lisboa contribuíram com pesquisas sobre atividades e bem-estar. Amanda Mendonça e Lavínia Lisboa contribuíram com o desenvolvimento de um protótipo monitorador de frequência cardíaca. Amanda Mendonça e Lavínia Lisboa contribuíram com a coleta e análise dos dados. Anderson Silva contribuiu com o desenvolvimento de um aplicativo que se conecta ao monitorador. Amanda Mendonça, Anderson Silva e Lavínia Lisboa procederam com a metodologia e experimentos. Amanda Mendonça, Anderson Silva e Lavínia Lisboa atuaram na redação do trabalho.

Todos os autores contribuíram com a revisão do trabalho e aprovaram a versão submetida.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos à orientadora do projeto Fabiana Freitas; às co-orientadoras Juliana Elói e Luciana Cavalin; ao auxílio técnico dos professores João Robazzi e Éder Oliveira, e os aconselhamentos externos do Felipe Balieiro.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Marcos Bezerra . Freqüência Cardíaca e exercício: uma interpretação baseada em evidências. **Revista Brasileira de Cineantropometria & Desempenho Humano**, 2007.

BARRETO, Aldecilene Cerqueira; BARBOSA-BRANCO, Anadergh . Influência da atividade física sistematizada no estresse e na fadiga dos trabalhadores do restaurante universitário da universidade de Brasília. **Atividade Física & Saúde**, 2012.

FREITAS, Vinicius; MELO, Cristina Carvalho; LEOPOLDINO, Amanda; BOLETINI, Tatiana; NOCE, Franco. Influência do nível de atividade física e da mobilidade sobre o estresse emocional em idosos comunitários. **RDPOnline**, 2017.

HIGA, L; MATIAS, J; MADUREIRA, F; COLANTONIO, E; GUERRA, L; SCORCINE, C. Nível de estresse entre sedentários e praticantes de atividade física de diferentes modalidades. **R. bras. Ci. e Mov**, 2014.

LOURES, Débora Lopes; SANT'ANNA, Isis; BALDOTTO, Clarissa Seródio Da Rocha; SOUZA, Eduardo Branco ; NÓBREGA, Antonio Claudio Lucas. Estresse Mental e Sistem Cardiovascular. **SciELO Brasil**, 2002

NEVES, Celso Ricardo Bregalda. Qual é a freqüência cardíaca ideal duranteo exercício?. **Linkedin**, 2021.

NUNOMURA, Myrian ; TEIXEIRA, Luis Antonio Cespedes; CARUSO, Mara Regina Fernandes. Nível de estresse em adultos após 12 mesesde prática regular de atividade física. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, 2014.

SILVA, Maritza Lordsleem; LEONIDIO, Ameliane Da Conceição Reubens ; FREITAS, Clara Maria Silvestre Monteiro. Prática de atividade física e o estresse: uma revisão bibliométrica. **SciELO Brasil**, 2015.

VAZ, Fabiane De Castro; MOLINA, Guilherme Eckhardt; PORTO, Luiz Guilherme Grossi; PORTO, Adriana Lofrano . Cortisol e atividade física: será o estresse um indicador do nível de atividade física espontânea e capacidade física em idosos?. **Brasília Médica**, 2013.