XXVII Encontro de Iniciação à Docência

https://periodicos.ufpb.br/ojs/index.php/enid/index

Pró-reitoria de graduação – ENID – 2025

ARTIGO SUBMETIDO AO XXVII ENID - 2025 - UFPB

DESENVOLVIMENTO DE UMA AULA TEÓRICO-PRÁTICA SOBRE VARIABILIDADE DA FREQUÊNCIA CARDÍACA PARA ENSINO EM SAÚDE.

Dhyogo Dornelas Belmont Neri;
Vinícius José Baccin Martins;
Francisco Antônio de Oliveira Júnior;
Camille de Moura Balarini

Programa de Monitoria

CCS- Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal da Paraíba, Campus I – João Pessoa – PB

INTRODUÇÃO

A variabilidade da frequência cardíaca (VFC) reflete as diferenças entre os intervalos das ondas RR , de modo que suas flutuações são resultado da influência combinada do sistema nervoso simpático e parassimpático sobre o coração (Draghici; Taylor, 2016; Schaffarczyk *et al.*, 2022). Nesse sentido, o eletrocardiograma é considerado o método ouro para medir a VFC, contudo, alternativas mais práticas, como os cardiofrequencímetros, já foram validadas e apresentam boa precisão (Castro *et al.*, 2021; Pereira *et al.*, 2020; Schaffarczyk *et al.*, 2022).

A VFC é capaz de refletir as respostas cardíacas aos estímulos fisiológicos e ambientais, sendo que uma alta variabilidade está associada a mecanismos eficientes de controle autonômico, enquanto uma baixa variabilidade indica um controle menos eficaz. Essa variável da atividade autonômica pode ser analisada em diferentes domínios, sendo utilizados o tempo, a frequência e os métodos não lineares. As diferentes abordagens têm como objetivo possibilitar a compreensão mais detalhada do equilíbrio entre as atividades simpática e parassimpática (Draghici; Taylor, 2016).

No contexto do exercício físico, a literatura científica já demonstra que a prática regular de atividade física influencia positivamente a VFC, promovendo adaptações benéficas ao sistema cardiovascular e ao controle realizado pelo Sistema Nervoso autônomo (Shaffer; Ginsberg, 2017). Além disso, é vasta a aplicabilidade da VFC no cotidiano dos profissionais de saúde, visto que seus parâmetros podem servir como ferramentas de avaliação e monitoramento clínico.

Nesse sentido, diversos estudos mostram que as variáveis relacionadas à frequência cardíaca possuem forte correlação com o prognóstico de doenças e condições clínicas específicas, permitindo prever riscos e ajustar intervenções terapêuticas (Carrasco-Poyatos *et al.*, 2022, 2023; Task Force, 1996). Entre os principais índices utilizados no domínio do tempo, destacam-se o *root mean square of successive differences between normal heartbeats* (RMSSD) e o *percentage of adjacent NN intervals that differ from each other by more than 50 ms* (pNN50), amplamente empregados na análise autonômica por possuírem a capacidade de refletirem a atividade parassimpática (Shaffer; Ginsberg, 2017)

Os parâmetros da VFC são capazes de atuar como preditores de mortalidade e de

complicações arrítmicas em pacientes que sofreram infarto agudo do miocárdio (Task Force, 1996), bem como de serem utilizados como guias para o treinamento de indivíduos em reabilitação cardíaca e em recuperação após Acidente Vascular Encefálico (Carrasco-Poyatos *et al.*, 2022, 2023).

O Sistema Nervoso Autônomo sofre efeitos agudos e crônicos em decorrência da prática de exercício físico. O exercício físico promove predomínio simpático logo após o exercício agudo, sendo associado a uma retirada vagal. À medida que o indivíduo estende para a realização do treinamento para a cronicidade, ou seja, o efeito a longo prazo, ocorre predomínio da divisão parassimpática, demonstrando uma melhora no equilíbrio autonômico (Daniela *et al.*, 2022; Kingsley; Figueroa, 2016).

Seguindo essa lógica, o estudo da relação entre a VFC e o Exercício Físico se mostra importante para os alunos de graduação dos cursos da área da saúde, observando que a análise da Variabilidade da Frequência Cardíaca não se reduz apenas a uma ferramenta de pesquisa, mas também um recurso clínico valioso para a tomada de decisões terapêuticas, o acompanhamento da evolução de pacientes, além de estar relacionada diretamente com o exercício físico.

Na metanálise de Freeman *et al.* (2014), encontraram que as metodologias de ensino ativo se mostram mais benéficas ao aprendizado quando comparadas aos métodos tradicionais de aprendizado nos cursos das áreas de Ciências. Dessa forma, a integração do ensino teórico da fisiologia com o conhecimento prático em sala de aula pode alcançar esses benefícios para os estudantes.

Seguindo essa lógica, Nascimento *et al.* (2022), ao citar Lima (2016), destacam que as metodologias ativas "estimulam a proatividade, cooperação, raciocínio e capacidade interventiva do aluno pela incorporação de elementos da sua própria realidade no seu processo de aprendizagem".

Diante disso, o projeto teve como objetivo desenvolver e aplicar uma aula teórico-prática acerca do tema da variabilidade da frequência cardíaca e exercício físico, avaliando a relação de diferentes tipos de exercício sobre o balanço autonômico e abordando os principais parâmetros utilizados na literatura.

METODOLOGIA

A partir do exposto, foi realizada uma revisão bibliográfica sobre a temática referida nas bases de dados de referências bibliográficas *Pubmed* e *Scielo*, permitindo a elaboração de uma exposição teórico-prática. A aula foi criada e planejada de modo a ter duração de duas horas, possuindo uma porção introdutória realizada de maneira expositiva e dialogada, utilizando recursos adicionais audiovisuais, como o *PowerPoint*. O objetivo dos *slides* foi demonstrar os principais conceitos e preparar os alunos para o momento prático. A segunda parte foi a avaliação propriamente dita da VFC, pré-exercício e pós-exercício.

Para a seleção do conteúdo a ser ministrado foi necessária a discussão do tema com o orientador e outros membros colaboradores, tendo em vista que a Variabilidade da Frequência Cardíaca possui parâmetros e funcionalidade de alta complexidade, o que pode gerar aversão ao assunto em um primeiro contato. Ainda, requer conhecimentos prévios da disciplina de Fisiologia Humana tornando a VFC um assunto consideravelmente complexo. Assim, tendo como objetivo primordial criar uma aula de graduação, foram selecionados os parâmetros mais importantes, de modo a permitir a melhor compreensão pelos discentes, sendo usados dois do domínio da frequência (*Low Frequency* ou LF e *High Frequency* ou HF) e dois do domínio do tempo (RMSSD e pNN50)

Em seguida foi realizada a parte prática da aula no Laboratório Didático de Fisiologia, utilizando dois cardiofrequencímetros Polar H10 e dois celulares com o aplicativo móvel Elite HRV, validado por Pereira *et al.* (2020), para registrar os parâmetros da VFC.

Os aparelhos Polar H10 foram posicionados na região torácica dos participantes, de modo

representado na figura 1. Esses voluntários permaneceram sentados, com os pés em contato com o chão. O aplicativo móvel Elite HRV foi utilizado, conectando-o aos aparelhos e sendo configurado para medições de 1 minuto (Figura 2). A partir disso, os parâmetros foram mensurados antes e depois dos exercícios, seguindo uma medida com duração ultracurta de 1 minuto, já validado em outras pesquisas (Arêas *et al.*, 2018; Esco; Flatt, 2014)).

Como método didático da aula, foram selecionados 4 diferentes tipos de exercícios físicos, sendo Controle (sem exercício), Força (Flexões), Velocidade (Corrida até o final do corredor, com comprimento de cerca de 50 metros) e Resistência (Corrida leve no corredor durante 5 minutos). A partir dessa divisão, alunos se voluntariaram para a realização das atividades.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A atividade prática foi desenvolvida com os estudantes matriculados na disciplina de Fisiologia do Exercício Físico, pertencente ao curso de Fisioterapia, que abrange estudantes de outros cursos da Saúde. Durante a aula, buscou-se proporcionar aos discentes uma vivência aplicada dos conceitos teóricos relacionados à resposta fisiológica ao exercício, com ênfase no monitoramento da Variabilidade da Frequência cardíaca. Para tanto, foram coletados dados a partir da conexão entre o cardiofrequencímetro Polar H10, devidamente posicionado na região torácica dos participantes (Figura 1), e o aplicativo Elite HRV (Figura 2), responsável pelo registro e processamento das informações em tempo real.

Figura 1: Posicionamento do frequencímetro na região torácica do voluntário.



Fonte: Acervo próprio.

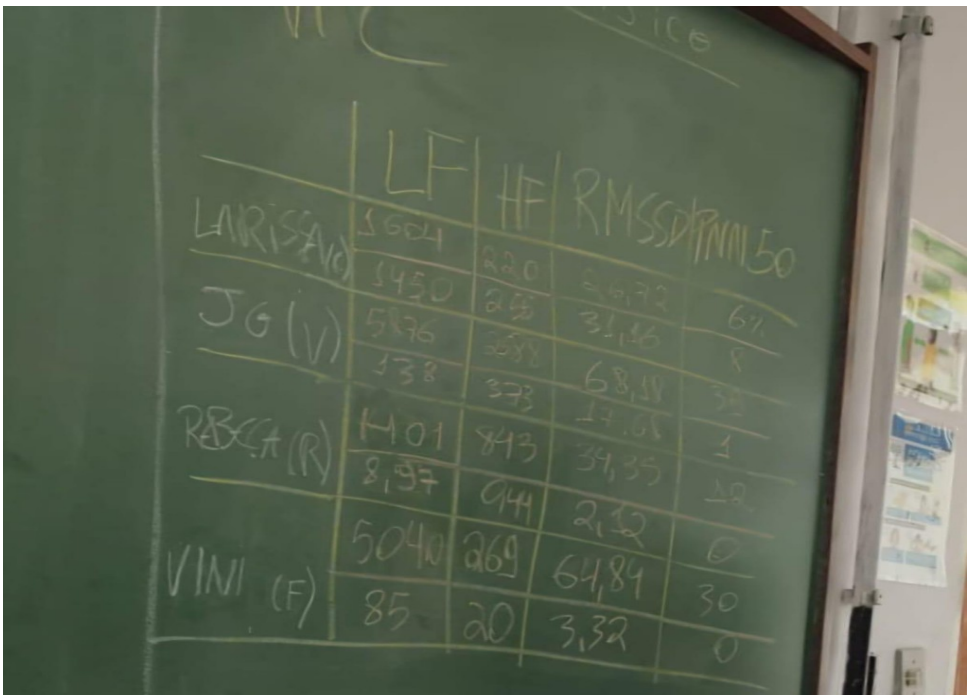
Figura 2: Obtenção dos dados coletados a partir do aplicativo Elite HRV.



Fonte: Acervo próprio.

Essa integração entre o dispositivo de captação e o software possibilitou a obtenção de medidas precisas e confiáveis, servindo como base para a análise seguinte dos resultados e para a discussão sobre as alterações fisiológicas observadas durante a prática. Para uma melhor visualização e comparação dos resultados obtidos durante a prática, os dados foram organizados e apresentados em quadro na sala de aula, no formato de uma tabela contendo as variáveis analisadas e os respectivos nomes dos alunos participantes, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3: Descrição dos resultados dos parâmetros mensurados para os discentes.



Fonte: Acervo próprio.

Tal etapa teve como objetivo favorecer a compreensão coletiva e estimular a discussão entre os discentes acerca das respostas fisiológicas observadas. Diante disso, foi observada, entre os participantes que realizaram atividade física, uma redução nos parâmetros associados à influência parassimpática no momento pós-exercício, fenômeno explicado por mecanismos fisiológicos como a retirada vagal, que representa a diminuição do tônus parassimpático sobre o coração após o esforço.

O aluno controle, por sua vez, que permaneceu em repouso e, portanto, não foi submetido à carga de exercício, não apresentou alterações significativas em seus índices, o que pode ser atribuído à ausência de aumento da atividade simpática e à consequente manutenção do equilíbrio autonômico.

A aplicação da aula teórico-prática de Variabilidade da Frequência Cardíaca permitiu a ampliação de conteúdos ministrados e conhecimento acerca de tal temática, além de promover o estímulo à busca por novos conhecimentos. Ademais, a seleção dos diferentes tipos de exercícios permitiu apresentar aos discentes os impactos destes sobre essa métrica autonômica.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A aplicação da aula teórico-prática de Variabilidade da Frequência Cardíaca permitiu a ampliação de conteúdos ministrados e conhecimento acerca de tal temática, além de promover o estímulo à busca por novos conhecimentos. Ademais, a seleção dos diferentes tipos de exercícios permitiu apresentar aos discentes os impactos destes sobre essa métrica autonômica.

Além disso, o desenvolvimento da aula cumpriu com seu principal objetivo ao introduzir os alunos da disciplina de Fisiologia do Exercício Físico, do curso de Fisioterapia da Universidade Federal da Paraíba, aos conhecimentos iniciais sobre a relação entre a VFC e a prática de exercício físico, permitindo também o enriquecimento da experiência na iniciação à docência, desenvolvimento da habilidade de preparar uma apresentação temática e aprimoramento da didática diante de uma sala de aula.

A escolha do tema foi influenciada por conhecimento e interesse prévio do monitor em relação à métrica selecionada, sendo aperfeiçoada e apoiada pelo orientador. Durante o desenvolvimento da aula teórico-prática foi necessário o desenvolvimento de habilidades para pesquisa, leitura e interpretação de artigos sobre VFC, Sistema Nervoso Autônomo e Exercício Físico.

REFERÊNCIAS

ARÊAS, G. P. T. *et al*. Ultra-short-term heart rate variability during resistance exercise in the elderly. **Brazilian Journal of Medical and Biological Research**, v. 51, n. 6, p. e6962, 2018.

CARRASCO-POYATOS, María *et al*. HRV-Guided Training for Elders after Stroke: A Protocol for a Cluster-Randomized Controlled Trial. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 17, p. 10868, 31 ago. 2022.

CARRASCO-POYATOS, María *et al*. HRV-guided training vs traditional HIIT training in cardiac rehabilitation: a randomized controlled trial. **GeroScience**, v. 46, n. 2, p. 2093–2106, 18 out. 2023.

CASTRO, Patrícia *et al*. Utilização de cardiofrequencímetros para mensuração da Variabilidade da Frequência Cardíaca no repouso: uma revisão de literatura. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 11, p. e575101120026–e575101120026, 11 set. 2021.

DANIELA, Matei *et al*. Effects of Exercise Training on the Autonomic Nervous System with a Focus on Anti-Inflammatory and Antioxidants Effects. **Antioxidants**, v. 11, n. 2, p. 350, 10 fev. 2022.

DRAGHICI, Adina E.; TAYLOR, J. Andrew. The physiological basis and measurement of heart rate variability in humans. **Journal of Physiological Anthropology**, v. 35, n. 1, p. 22, dez. 2016.

ESCO, Michael R.; FLATT, Andrew A. Ultra-short-term heart rate variability indexes at rest and post-exercise in athletes: evaluating the agreement with accepted recommendations. **Journal of Sports Science & Medicine**, v. 13, n. 3, p. 535–541, set. 2014.

FREEMAN, Scott *et al*. Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 111, n. 23, p. 8410–8415, 10 jun. 2014.

KINGSLEY, J. Derek; FIGUEROA, Arturo. Acute and training effects of resistance exercise on heart rate variability. **Clinical Physiology and Functional Imaging**, v. 36, n. 3, p. 179–187, maio 2016.

LIMA, Valéria Vernaschi. Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**, v. 21, n. 61, p. 421–434, 27 out. 2016.

NASCIMENTO, Francisco Elionardo De Melo *et al*. Metodologias Ativas Associadas às Práticas Pedagógicas na Educação Superior: Uma Revisão Integrativa. **Abakós**, v. 10, n. 1, p. 66–88, 13 maio 2022.

PEREIRA, Reabias De A. *et al*. Validity of a Smartphone Application and Chest Strap for Recording RR Intervals at Rest in Athletes. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 15, n. 6, p. 896–899, 1 jul. 2020.

SCHAFFARCZYK, Marcelle *et al*. Validity of the Polar H10 Sensor for Heart Rate Variability Analysis during Resting State and Incremental Exercise in Recreational Men and Women. **Sensors**, v. 22, n. 17, p. 6536, 30 ago. 2022.

SHAFFER, Fred; GINSBERG, J. P. An Overview of Heart Rate Variability Metrics and Norms. **Frontiers in Public Health**, v. 5, p. 258, 28 set. 2017.

TASK FORCE. Heart Rate Variability: Standards of Measurement, Physiological Interpretation, and Clinical Use. **Circulation**, v. 93, n. 5, p. 1043–1065, mar. 1996.