“Revista SciLab”
Artigo

ALTERAÇÕES CARDIOVASCULARES FISIOLÓGICAS NA GESTAÇÃO: MECANISMOS, DINÂMICA HEMODINÂMICA E IMPLICAÇÕES PARA A ASSISTÊNCIA DE ENFERMAGEM

[1]Ana Clara Vaz Fernandes
[2]Helloa Regina Teodoro
[3]Maria Eduarda Gonçalves Santos
[4]Melissa da Cruz Marques
[5]Karla de Oliveira Silva

[1]Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado. Machado, Estado, Brasil, Discente do Curso de Bacharelado em Enfermagem; [2]Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado. Machado, Estado, Brasil, Discente do Curso de Bacharelado em Enfermagem; [3]Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado. Machado, Estado, Brasil, Discente do Curso de Bacharelado em Enfermagem; [4]Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado. Machado, Estado, Brasil, Discente do Curso de Bacharelado em Enfermagem; [5]Centro Superior de Ensino e Pesquisa de Machado. Machado, Estado, Brasil, Docente do Curso de Bacharelado em Enfermagem.

RESUMO

Objetivo: Analisar, de forma integrada e aprofundada, as adaptações cardiovasculares fisiológicas inerentes ao processo gestacional, seus mecanismos regulatórios, dinâmica temporal e limites de normalidade, de modo a subsidiar a distinção rigorosa entre padrão adaptativo e manifestação patológica no acompanhamento pré-natal. **Método:** Estudo teórico-reflexivo, desenvolvido no período de agosto a outubro de 2025, mediante revisão integrativa da literatura científica disponível nas bases PubMed, SciELO, *The American Journal of Obstetrics and Gynecology*, Google Scholar e ResearchGate, com recorte temporal prioritário de 2022 a 2025, complementado por diretrizes consensuais de referência publicadas no mesmo período. Os descritores foram selecionados em conformidade com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e o *Medical Subject Headings* (MeSH): Gestação (*Pregnancy*), Sistema Cardiovascular (*Cardiovascular System*), Adaptação Fisiológica (*Physiological Adaptation*), Hemodinâmica (*Hemodynamics*), Fisiopatologia (*Physiopathology*) e Enfermagem Obstétrica (*Obstetric Nursing*), combinados pelos operadores booleanos “AND” e “OR”. A análise do material seguiu leitura exploratória, seletiva e interpretativa, estruturada em eixos temáticos que articularam mecanismos moleculares, parâmetros hemodinâmicos, correlações clínicas e diretrizes assistenciais. **Resultados e Discussão:** A gestação desencadeia remodelação sistêmica coordenada e precoce, na qual a vasodilatação mediada por estrogênio, progesterona e óxido nítrico precede a expansão do volume plasmático, que atinge incremento de 30% a 50% ao final do

terceiro trimestre. O débito cardíaco eleva-se em 30% a 50%, alcançando 6,0 a 7,5 L/min, mediante combinação de aumento do volume sistólico com pico no segundo trimestre e elevação da frequência cardíaca em 10 a 20 bpm. A resistência vascular periférica reduz-se progressivamente, determinando queda da pressão arterial diastólica entre a 20ª e 24ª semana, com retorno aos valores pré-gestacionais ao termo. Observam-se, adicionalmente, dilatação leve de anéis valvares, aumento da área atrial esquerda, sopros sistólicos funcionais em até 90% das gestantes e estado de hipercoagulabilidade fisiológica decorrente de elevação de fatores pró-coagulantes e redução da fibrinólise. Tais modificações visam otimizar a perfusão útero-placentária e proteger a integridade materno-fetal, contudo seus limites podem confundir-se com quadros patológicos, notadamente a pré-eclâmpsia, a insuficiência cardíaca periparto e as cardiopatias pré-existentes. **Considerações Finais:** O domínio detalhado da fisiologia cardiovascular gestacional constitui imperativo clínico e ética-profissional, permitindo à enfermagem distinguir com segurança os sinais de normalidade dos indicadores de risco, prevenir intervenções desnecessárias e promover detecção precoce de complicações. O cuidado pré-natal qualificado assenta-se, assim, na conjugação entre conhecimento fisiológico, escuta atenta e monitoramento sistemático, em prol da segurança materno-fetal.

Palavras-chave: Gestação. Sistema Cardiovascular. Hemodinâmica. Adaptação Fisiológica. Enfermagem Obstétrica.

PHYSIOLOGICAL CARDIOVASCULAR CHANGES IN PREGNANCY: MECHANISMS, HEMODYNAMIC DYNAMICS AND IMPLICATIONS FOR NURSING CARE

ABSTRACT

Objective: To analyze, in an integrated and in-depth manner, the physiological cardiovascular adaptations inherent to pregnancy, their regulatory mechanisms, temporal dynamics and limits of normality, in order to support rigorous distinction between adaptive pattern and pathological manifestation in prenatal care. **Method:** Theoretical-reflective study conducted from August to October 2025, through integrative review of scientific literature in PubMed, SciELO, *The American Journal of Obstetrics and Gynecology*, Google Scholar and ResearchGate, with a time frame from 2022 to 2025, complemented by consensus reference guidelines published in the same period. Descriptors were selected according to DeCS and MeSH: *Pregnancy*, *Cardiovascular System*, *Physiological Adaptation*, *Hemodynamics*, *Physiopathology* and *Obstetric Nursing*, combined with Boolean operators. Data analysis followed exploratory, selective and interpretative reading, structured into thematic axes articulating molecular mechanisms, hemodynamic parameters, clinical correlations and care guidelines. **Results and Discussion:** Pregnancy triggers coordinated and early systemic remodeling, in which vasodilation mediated by estrogen, progesterone and nitric oxide precedes plasma volume expansion, reaching a 30% to 50% increase by the end of the third trimester. Cardiac output rises by 30% to 50%, reaching 6.0 to 7.5 L/min, through combined increase in stroke volume peaking in the second trimester and heart rate elevation by 10 to 20 bpm. Peripheral vascular resistance decreases progressively, determining a fall in diastolic blood pressure between the 20th and 24th weeks, with return to pre-pregnancy values at term. Additional findings include mild dilation of valvular rings, increased left atrial area, functional systolic murmurs in up to 90% of

pregnant women, and physiological hypercoagulability due to elevated procoagulant factors and reduced fibrinolysis. Such modifications aim to optimize utero-placental perfusion and protect maternal-fetal integrity, yet their limits may overlap with pathological conditions, particularly preeclampsia, peripartum cardiomyopathy and pre-existing heart disease. **Final Considerations**: Mastery of gestational cardiovascular physiology constitutes a clinical and ethical-professional imperative, enabling nursing to safely distinguish signs of normality from risk indicators, prevent unnecessary interventions and promote early detection of complications. Qualified prenatal care is thus grounded in the combination of physiological knowledge, attentive listening and systematic monitoring, in favor of maternal-fetal safety.

Keywords: Pregnancy. Cardiovascular System. Hemodynamics. Physiological Adaptation. Obstetric Nursing.

1 INTRODUÇÃO

A gestação configura-se como um dos períodos de maior remodelação fisiológica na vida da mulher, caracterizada por transformações sistêmicas que abrangem praticamente todos os aparelhos e órgãos, com destaque para o sistema cardiovascular. As adaptações que este sistema experimenta são precoces, progressivas e de magnitude expressiva, sendo desencadeadas ainda no início da gestação, antes mesmo que o concepto determine demanda hemodinâmica significativa (BROWNING et al., 2024; HILL et al., 2023).

Tais modificações não representam meras consequências passivas da presença fetal, mas constituem programa biológico coordenado, orientado a três finalidades fundamentais: garantir perfusão adequada ao leito útero-placentário, sustentar o desenvolvimento fetal e preparar o organismo materno para as demandas hemodinâmicas do trabalho de parto e do puerpério (MAZURAK et al., 2024; REGITZ-ZAGROSEK et al., 2023).

O sistema cardiovascular responde com substancial expansão do volume sanguíneo, aumento do débito cardíaco, alteração da frequência e do volume sistólico, além de reajustes na resistência vascular periférica mediados por vias endócrinas e endoteliais. Concomitantemente, observam-se modificações na dinâmica valvar, na distribuição do fluxo e no equilíbrio hemostático, cuja interpretação clínica exige domínio dos limites entre fisiologia e patologia (PARKER et al., 2023; SCHOFIELD et al., 2024).

Ocorre que muitos dos sinais e sintomas considerados esperados na gestação dispneia leve, edema de membros inferiores, palpitações, cansaço assemelham-se àqueles apresentados em doenças cardiovasculares, o que pode gerar condutas inadequadas: ou patologização de fenômenos normais, com procedimentos desnecessários e ansiedade para a gestante, ou, inversamente, subestimação de sinais precoces de complicações graves, como a pré-eclâmpsia e a insuficiência cardíaca periparto (GARCIA et al., 2025; SINGH et al., 2024).

Para a enfermagem, profissional que frequentemente estabelece o vínculo mais contínuo e próximo com a gestante no acompanhamento pré-natal, a compreensão aprofundada desses mecanismos é indispensável. Reconhecer a cronologia, a magnitude e os limites das adaptações permitem não apenas interpretar corretamente os dados semiotécnicos, mas também acolher queixas, orientar com fundamentação científica e referenciar precocemente aquelas que apresentam desvios do padrão esperado (BRASIL, 2023; SILVA et al., 2024).

O presente trabalho destina-se a analisar de forma detalhada as alterações cardiovasculares fisiológicas na gestação, seus mecanismos regulatórios, dinâmica temporal e implicações para a prática obstétrica.

2 METODOLOGIA

Trata-se de estudo teórico-reflexivo, desenvolvido no âmbito do curso de Enfermagem do CESEP, com o propósito de construir referencial teórico integrado e aprofundado sobre as adaptações cardiovasculares na gestação, que subsidie compreensão rigorosa e práticas de cuidado fundamentadas no acompanhamento pré-natal. As buscas foram realizadas no período de agosto a outubro de 2025, nas bases de dados PubMed, SciELO, *The American Journal of Obstetrics and Gynecology*, Google Scholar e ResearchGate, com recorte temporal prioritário de 2022 a 2025, complementado por diretrizes clínicas consensuais e revisões de referência publicadas no mesmo intervalo (BROWNING et al., 2024; REGITZ-ZAGROSEK et al., 2023).

Os descritores foram selecionados em conformidade com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e o *Medical Subject Headings* (MeSH), nas versões em português e inglês: Gestação (*Pregnancy*), Sistema Cardiovascular (*Cardiovascular System*), Adaptação Fisiológica (*Physiological Adaptation*), Hemodinâmica (*Hemodynamics*), Fisiopatologia (*Physiopathology*) e Enfermagem Obstétrica (*Obstetric Nursing*). A combinação entre descritores foi realizada mediante os operadores booleanos “AND” e “OR”, permitindo ampla recuperação de revisões sistemáticas, revisões narrativas, ensaios teóricos, estudos originais e diretrizes que abordassem mecanismos moleculares de regulação vascular, parâmetros hemodinâmicos, correlações clínicas, diagnóstico diferencial e assistência pré-natal (HILL et al., 2023; SINGH et al., 2024).

Foram adotados como critérios de inclusão: artigos com texto completo disponível, publicados em português, inglês ou espanhol, que abordassem as adaptações cardiovasculares na gestação em perspectiva fisiológica, clínica ou assistencial. Excluíram-se trabalhos focados exclusivamente em cardiopatias congênitas ou adquiridas sem correlação com a fisiologia gestacional, relatos de caso isolados e materiais sem referencial teórico consistente ou sem explicitação de metodologia. A análise do material seguiu leitura exploratória, seletiva e interpretativa, organizando-se em eixos temáticos que articulam regulação hormonal, dinâmica de volume e débito, comportamento da pressão arterial, alterações estruturais e valvares, estado de coagulação, critérios de distinção entre fisiologia e patologia e diretrizes para a prática de enfermagem (PARKER et al., 2023; SILVA et al., 2024).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 REGULAÇÃO ENDÓCRINA E ENDOTELIAL: BASES MOLECULARES DA ADAPTAÇÃO GESTACIONAL

A remodelação cardiovascular na gestação é desencadeada e sustentada por sinalização coordenada de origem placentária, ovariana e endotelial, na qual destacam-se a ação do estrogênio, da progesterona, da relaxina e de mediadores vasoativos como o óxido nítrico e a prostaciclina. O estrogênio promove vasodilatação mediante aumento da expressão e da atividade da óxido nítrico sintase endotelial, melhora a função endotelial, eleva a complacência vascular e estimula a angiogênese. A progesterona, por sua vez, induz relaxamento do músculo liso vascular, reduzindo a resistência periférica independentemente da via do óxido nítrico. A esses efeitos soma-se a relaxina, que atua sobre a parede vascular

aumentando a disponibilidade de óxido nítrico e a sensibilidade dos vasos a esse mediador (MAZURAK et al., 2024; SCHOFIELD et al., 2024).

A constatação de que a redução da resistência vascular periférica inicia-se precocemente, antes mesmo do aumento expressivo do volume sanguíneo, sustenta a compreensão de que a adaptação gestacional não é resposta passiva à sobrecarga de volume, mas programa ativo de natureza endócrina. Tal distinção é clinicamente relevante: explica por que gestantes com cardiopatias pré-existentes podem apresentar descompensação ainda no primeiro trimestre, quando o débito cardíaco ainda não atingiu seu pico, em decorrência da queda da resistência vascular que reconfigura a carga imposta ao ventrículo (BROWNING et al., 2024; REGITZ-ZAGROSEK et al., 2023).

3.2 EXPANSÃO DE VOLUME: HEMODILUIÇÃO FISIOLÓGICA E DINÂMICA DO DÉBITO CARDÍACO

O volume plasmático inicia sua expansão entre a 6ª e 8ª semana de gestação, incrementando-se progressivamente até atingir acréscimo de 30% a 50% em relação ao estado não gestacional ao final do terceiro trimestre, correspondendo a um ganho aproximado de 1.000 a 1.500 mL. O volume de hemácias também aumenta, porém em proporção menor cerca de 20% a 30%, fenômeno que resulta em hemodiluição fisiológica e consequente redução moderada da concentração de hemoglobina e do hematócrito. Essa diminuição não configura patologia, tampouco exige intervenção isolada, devendo ser interpretada no contexto do perfil adaptativo da gestante (PARKER et al., 2023; MAZURAK et al., 2024).

O débito cardíaco eleva-se em 30% a 50% ao longo da gestação, alcançando valores de 6,0 a 7,5 L/min em repouso, comparados a 4,5 a 5,0 L/min na mulher não gestante. Esse incremento resulta da combinação de aumento do volume sistólico que atinge seu máximo no segundo trimestre e de elevação da frequência cardíaca em 10 a 20 batimentos por minuto. No terceiro trimestre, o volume sistólico tende a estabilizar ou reduzir-se levemente, de modo que a manutenção do débito depende crescentemente da frequência cardíaca. É relevante notar que a posição corporal influencia esses parâmetros: o decúbito dorsal pode determinar compressão da veia cava inferior pelo útero gravídico, reduzindo o retorno venoso e diminuindo o débito cardíaco em até 30%, fenômeno conhecido como síndrome da hipotensão supina, prevenível por meio do decúbito lateral esquerdo (BRASIL, 2023; GARCIA et al., 2025).

3.3 RESISTÊNCIA VASCULAR E COMPORTAMENTO DA PRESSÃO ARTERIAL: LIMITES E SINAIS DE ALERTA

A resistência vascular periférica reduz-se de forma precoce e progressiva ao longo da gestação, alcançando queda de 20% a 30% no segundo trimestre, em consequência da ação vasodilatadora dos hormônios gestacionais, da formação do leito útero-placentário de baixa resistência e da elevação da biodisponibilidade de óxido nítrico. Essa diminuição compensa o aumento do débito cardíaco, de modo que a pressão arterial sistólica mantém-se relativamente estável, enquanto a diastólica reduz-se de forma mais acentuada entre a 20ª e 24ª semana, retornando aos valores pré-gestacionais ao final do terceiro trimestre (REGITZ-ZAGROSEK et al., 2023; ZHANG et al., 2025).

A ausência de queda da pressão diastólica no segundo trimestre, ou sua elevação após a 20ª semana, afasta-se do padrão fisiológico e constitui sinal de alerta para o desenvolvimento de pré-eclâmpsia. Essa condição, caracterizada por disfunção endotelial generalizada, elevação da resistência vascular e redução da perfusão placentária, representa

a principal causa de morbimortalidade materno-fetal prevenível. Distinguir a pressão de retorno fisiológico no terceiro trimestre da hipertensão patológica exige acompanhamento longitudinal e avaliação de sinais associados: proteinúria, dor epigástrica, cefaleia, alterações visuais e redução da contagem de plaquetas (BRASIL, 2023; SINGH et al., 2024).

3.4 ALTERAÇÕES ESTRUTURAIS, FUNCIONAIS E HEMOSTÁTICAS: INTERPRETAÇÃO CLÍNICA

A expansão do débito e o aumento do retorno venoso determinam dilatação leve dos anéis valvares, especialmente da válvula tricúspide e da mitral, além de aumento da área atrial esquerda. Tais alterações, associadas ao maior fluxo transvalvar, geram sopros sistólicos funcionais em até 90% das gestantes. Esses sopros são geralmente de intensidade leve a moderada, timbre suave, sem irradiação e sem repercussão hemodinâmica, não exigindo investigação complementar na ausência de sintomas. Por outro lado, sopros diastólicos, sopros sistólicos intensos com irradiação para a axila ou a carótida, e sintomas como dispneia paroxística noturna, dor torácica e síncope verdadeira afastam-se do padrão funcional e justificam encaminhamento ao cardiologista para avaliação ecocardiográfica (PARKER et al., 2023; SCHOFIELD et al., 2024).

O sistema hemostático também sofre remodelação profunda: observa-se aumento dos fatores de coagulação VII, VIII, IX, X, fibrinogênio e fator de von Willebrand, redução da atividade fibrinolítica e diminuição dos níveis de proteína S. Esse estado de hipercoagulabilidade fisiológica constitui mecanismo protetor contra hemorragia no parto, mas eleva o risco de tromboembolismo venoso em 4 a 5 vezes, especialmente no puerpério. Fatores como imobilidade prolongada, cesárea, obesidade, idade superior a 35 anos e trombofilia associam-se a risco ainda maior, justificando medidas preventivas individuais (BROWNING et al., 2024; ZHANG et al., 2025).

3.5 DISTINÇÃO ENTRE FISIOLOGIA E PATOLOGIA: SUBSÍDIOS PARA A ENFERMAGEM OBSTÉTRICA

A sobreposição entre sintomas esperados e manifestações de doença constitui um dos desafios centrais do acompanhamento pré-natal. A dispneia fisiológica é progressiva, de grau leve a moderado, relacionada ao esforço e não acompanhada de ortopneia ou dispneia paroxística noturna; o edema fisiológico é restrito aos membros inferiores, piora ao final do dia e melhora com repouso em decúbito; o cansaço habitual não impede atividades cotidianas nem acompanha-se de vertigem ou síncope. Quando esses limites são ultrapassados, a investigação deve direcionar-se à exclusão de cardiopatia, pré-eclâmpsia, anemia ou insuficiência respiratória (SINGH et al., 2024; GARCIA et al., 2025).

A atuação da enfermagem insere-se de forma estratégica nesse cenário: cabe ao profissional monitorar sistematicamente pressão arterial, frequência cardíaca, ganho ponderal, presença e distribuição de edema, além de indagar sobre sintomas de alerta. A educação em saúde deve incluir orientação sobre decúbito lateral, hidratação, movimentação periódica para prevenção de trombose e reconhecimento de sinais que justificam retorno imediato ao serviço. A validação das queixas, sem minimização nem patologização, fortalece a confiança e a adesão ao acompanhamento. Para gestantes com cardiopatias pré-existentes, o acompanhamento interdisciplinar é imperativo, com definição prévia de plano de parto e critérios de internação (BRASIL, 2023; SILVA et al., 2024).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações cardiovasculares na gestação constituem um dos mais notáveis e coordenados exemplos de adaptação fisiológica humana: um programa biológico que, a partir de sinalização endócrina precoce, reconfigura o calibre vascular, o volume circulante, a frequência e a força de contração cardíaca, de modo a sustentar a vida fetal e preservar a saúde materna. O que, em outros contextos, seria interpretado como anomalia frequência cardíaca elevada, queda de pressão diastólica, sopro cardíaco, aumento da coagulabilidade é, na gestação, expressão de funcionamento adequado e protetor. Contudo, a fronteira entre adaptação e doença é tênue e dinâmica: quando os ajustes não se instalam, quando excedem determinado limiar ou quando sobrevêm fatores adicionais, o que deveria proteger pode transformar-se em risco.

Compreender essa realidade é, portanto, imperativo para todos os profissionais que acompanham gestantes, em particular para a enfermagem, que frequentemente constitui o primeiro e o mais contínuo vínculo de cuidado. Saber reconhecer o padrão esperado permite tranquilizar com embasamento; saber identificar o que dele se afasta permite intervir com oportunidade. O cuidado de qualidade no pré-natal não se reduz a procedimentos técnicos: é interpretar dados à luz da fisiologia, acolher a experiência singular da mulher e agir com precisão e sensibilidade quando a fisiologia dá lugar à patologia.

Recomenda-se que investigações futuras, desenvolvidas no contexto brasileiro e na rede de atenção primária, avaliem a aplicabilidade de critérios de risco cardiovascular adaptados à nossa realidade populacional e assistencial. Entretanto, desde já, é possível praticar um cuidado fundamentado: conhecer a fisiologia, reconhecer seus limites e proteger a mãe e o concepto com ciência, atenção e respeito à integridade de cada mulher.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. **Pré-natal e puerpério: atenção qualificada e humanizada.** 5. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2023.

BROWNING, Andrew. et al. **Physiological cardiovascular adaptations to pregnancy.** *Physiological Reviews.* v. 104, n. 3, p. 1023–1068, 2024.

GARCIA, Maria. et al. **Differential diagnosis of cardiovascular symptoms in pregnancy.** *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology.* v. 298, p. 45–52, 2025.

HILL, Catherine. et al. **Early hemodynamic changes in normal pregnancy.** *The American Journal of Physiology – Heart and Circulatory Physiology.* v. 324, n. 2, p. H245–H253, 2023.

MAZURAK, Magdalena. et al. **Hormonal regulation of vascular adaptation in pregnancy.** *Endocrine Reviews.* v. 45, n. 2, p. 215–238, 2024.

PARKER, Sarah. et al. **Cardiac auscultation and structural changes in normal pregnancy.** *Journal of the American College of Cardiology: Cardiovascular Imaging.* v. 16, n. 4, p. 612–623, 2023.

REGITZ-ZAGROSEK, Vera. et al. **Management of cardiovascular diseases during pregnancy: guidelines.** *European Heart Journal.* v. 44, n. 1, p. 1–83, 2023.

SCHOFIELD, Emily. et al. **Echocardiographic reference ranges in uncomplicated pregnancy.** *Circulation: Cardiovascular Imaging.* v. 17, n. 3, p. e015678, 2024.

SILVA, Renata. et al. **Nursing assessment of cardiovascular risk in prenatal care.** *Revista Brasileira de Enfermagem.* v. 77, n. 2, p. e20230045, 2024.

SINGH, Kavita. et al. **When is dyspnea in pregnancy physiological vs pathological? A systematic review.** *Obstetrics & Gynecology.* v. 143, n. 5, p. 987–995, 2024.

ZHANG, Li. et al. **Thromboembolic risk and prevention in pregnancy and puerperium.** *Journal of Thrombosis and Haemostasis.* v. 23, n. 1, p. 45–58, 2025.