

# Capítulo 21

## ALTERAÇÕES FISIOLÓGICAS NA GRAVIDEZ

VICTORIA DE LIMA CAMPOLINA<sup>1</sup>  
RAQUEL ALVES ROCHA GUIMARÃES<sup>1</sup>  
RENATA GUIMARÃES FIGUEIREDO<sup>1</sup>  
PAOLA MARTINS MOREIRA<sup>1</sup>

1. *Discente - Medicina da Faculdade Ciências Médicas de Minas Gerais - FCMMG.*

**Palavras-chave:** *Cuidados pré-natais; Gestantes; Relação materno-fetal.*

## INTRODUÇÃO

A importância de diferenciar as alterações fisiológicas das patológicas durante a gravidez é fundamental para garantir o bem-estar da mãe e do feto. Durante a gestação, ocorrem diversas mudanças no organismo materno para acomodar e nutrir o desenvolvimento do bebê, bem como para preparar a mulher para o trabalho de parto e o parto em si. Essas alterações podem afetar os valores bioquímicos normais e, em alguns casos, mimetizar sintomas de doenças médicas, o que ressalta a importância de uma correta interpretação.

É sabido que o corpo da mulher passa por diversas alterações fisiológicas para sustentar o desenvolvimento do feto e garantir as necessidades maternas e fetais. Essas mudanças afetam diferentes sistemas do organismo, como o cardiovascular, respiratório, urinário, gastrointestinal e endócrino (REIS, 1993). Essas alterações podem afetar os valores bioquímicos normais e, em alguns casos, mimetizar sintomas de doenças médicas, o que ressalta a importância de uma correta interpretação (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

Portanto, compreender as alterações fisiológicas da gestação, diferenciando-as dos aspectos patológicos, e fornecer as devidas orientações profissionais às gestantes são fundamentais para promover uma gravidez saudável e segura, contribuindo para a redução de complicações e melhorando os resultados maternos e perinatais.

### Sistema cardiovascular na gravidez

O sistema cardiovascular na gestação passa por diversas alterações fisiológicas significativas para acomodar as demandas do feto em desenvolvimento. Uma das mudanças mais marcantes é o aumento do débito cardíaco, que pode aumentar em cerca de 30-50% devido ao

aumento do volume sanguíneo e da frequência cardíaca. Essa elevação no débito cardíaco é essencial para garantir um suprimento adequado de oxigênio e nutrientes para o feto em crescimento (COSTANTINE, 2014).

É visto que frequência cardíaca materna média durante a gravidez atingiu seu ponto mais baixo de aproximadamente 82 batimentos/min nas primeiras 12 semanas de gestação. A partir desse momento, a frequência cardíaca materna aumentou progressivamente e atingiu o pico por volta das 34,1 semanas de gestação, atingindo um máximo de 91 batimentos/min, mostrando um aumento de 9 batimentos/min em comparação com a frequência cardíaca em 12 semanas. Esses dados foram coletados usando o 3º ao 97º percentil ou quartil das frequências cardíacas maternas, que variaram de 63 a 105 batimentos/min às 12 semanas e 68 a 115 batimentos/min às 34,1 semanas de gestação (EKE, 2021).

Outra mudança importante é a queda na pressão arterial durante a gravidez, que em média pode diminuir em cerca de 10-15 mmHg. Essa redução na pressão arterial é atribuída à vasodilatação induzida pela progesterona e a um circuito de baixa resistência que se estabelece durante a gestação. Essas alterações são necessárias para garantir um fluxo sanguíneo adequado para a placenta e o feto (EKE, 2021).

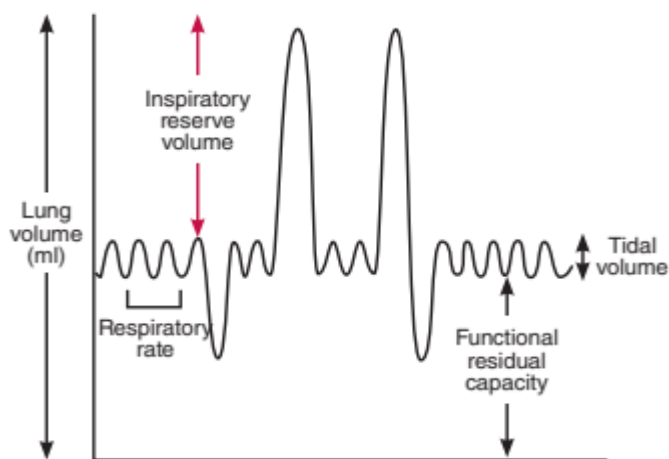
Essas adaptações fisiológicas são essenciais para garantir o bem-estar da mãe e do feto durante a gravidez. O aumento do débito cardíaco e da frequência cardíaca, juntamente com a queda na pressão arterial, são mecanismos naturais do corpo para atender às demandas metabólicas e circulatórias aumentadas durante a gestação. É importante ressaltar que essas mudanças são parte de um processo complexo e coordenado que visa garantir uma gravidez saudável e bem-sucedida (EKE, 2021).

## Impacto no sistema respiratório

Durante a gravidez, o crescimento do útero exerce pressão sobre o diafragma, o principal músculo respiratório responsável pela respiração. Esse deslocamento do diafragma para cima devido ao aumento do útero pode reduzir a capacidade pulmonar da mulher grávida. Em média, o diafragma pode ser elevado em cerca de 4 cm durante a gestação devido a essa compressão (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

Essa compressão do diafragma pode levar a uma diminuição da capacidade pulmonar funcional da mulher grávida (**Figura 21.1**). A capacidade vital, que é a quantidade máxima de ar que pode ser expirada após uma inspiração máxima, pode ser reduzida em média em torno de 5-20% durante a gravidez devido ao deslocamento do diafragma. Isso pode resultar em uma sensação de falta de ar ou dispneia em algumas mulheres grávidas, especialmente no terceiro trimestre (EKE, 2021).

**Figura 21.1** Alterações fisiológicas da função respiratória durante a gestação.



Fonte: (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

Para compensar essas alterações anatômicas e fisiológicas e garantir um suprimento adequado de oxigênio para a mãe e o feto, o sistema respiratório passa por adaptações durante a gravidez. O volume corrente, que é a quantidade de

ar inspirada e expirada a cada respiração, pode aumentar em média em torno de 30-40% para acomodar as necessidades respiratórias aumentadas. Além disso, a frequência respiratória também pode aumentar ligeiramente para garantir uma troca gasosa eficiente (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

## Alterações hematológicas

O aumento do volume plasmático é uma das adaptações mais marcantes durante a gestação. Estudos mostram que o volume plasmático pode aumentar em até 45% acima dos níveis não grávidos. Esse aumento é essencial para garantir um fluxo sanguíneo adequado para o útero, placenta e feto em desenvolvimento. Além disso, o aumento do volume plasmático contribui para a hemodiluição fisiológica, que envolve uma diluição dos componentes sanguíneos, como as hemácias (COSTANTINE, 2014).

Em relação ao número de hemácias, durante a gestação, ocorre um aumento de aproximadamente 30% na massa das hemácias, o que equivale a um acréscimo de cerca de 250 a 450 mL. Esse aumento no número de hemácias é principalmente impulsionado pela produção adicional de eritropoietina, um hormônio essencial para a formação das células vermelhas do sangue (LETSKY, 1995; COSTANTINE, 2014).

A anemia fisiológica da gravidez é um fenômeno comum que ocorre devido ao aumento do volume plasmático em uma proporção maior do que o aumento da massa de hemácias, levando ao aumento da demanda metabólica pelo mineral ferro, necessário para a hematopoese aumentada. Estima-se que a prevalência de anemia em gestantes seja de 41,8% (MCLEAN *et al.*, 2008). A média de hemoglobina em gestantes anêmicas foi de 11,5 g/dL, com valores mínimos e máximos de 6,6 e 15,1 g/dL, respectivamente (OLIVEIRA *et al.*, 2015).

Durante a gravidez, o plasma sanguíneo é diluído, levando a uma queda na concentração de hemoglobina e conseqüentemente à anemia. Essa condição é considerada uma adaptação fisiológica positiva, pois melhora a perfusão uterina, facilitando a oferta de oxigênio para o feto. A anemia fisiológica geralmente atinge seu pico no início do terceiro trimestre, por volta das 30-32 semanas de gestação (COSTANTINE, 2014).

### Alterações renais na gestação

É visto que ocorrem mudanças significativas na atividade renal na gestação, uma delas é o aumento do fluxo sanguíneo renal, que pode aumentar em até 50% em comparação com o período não gestacional. Esse aumento é crucial para garantir a filtração adequada dos resíduos metabólicos e a produção de urina para eliminar esses resíduos do corpo (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

Além do aumento do fluxo sanguíneo, a gestação também está associada a um aumento no tamanho dos rins, que pode aumentar em média de 1 a 1,5 cm durante a gravidez. Esse aumento é resultado de adaptações anatômicas para acomodar o aumento do volume sanguíneo e garantir uma função renal adequada, e também está relacionado à dilatação dos sistemas renais, como a pelve e os cálices, devido à compressão mecânica exercida pelo útero em crescimento (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

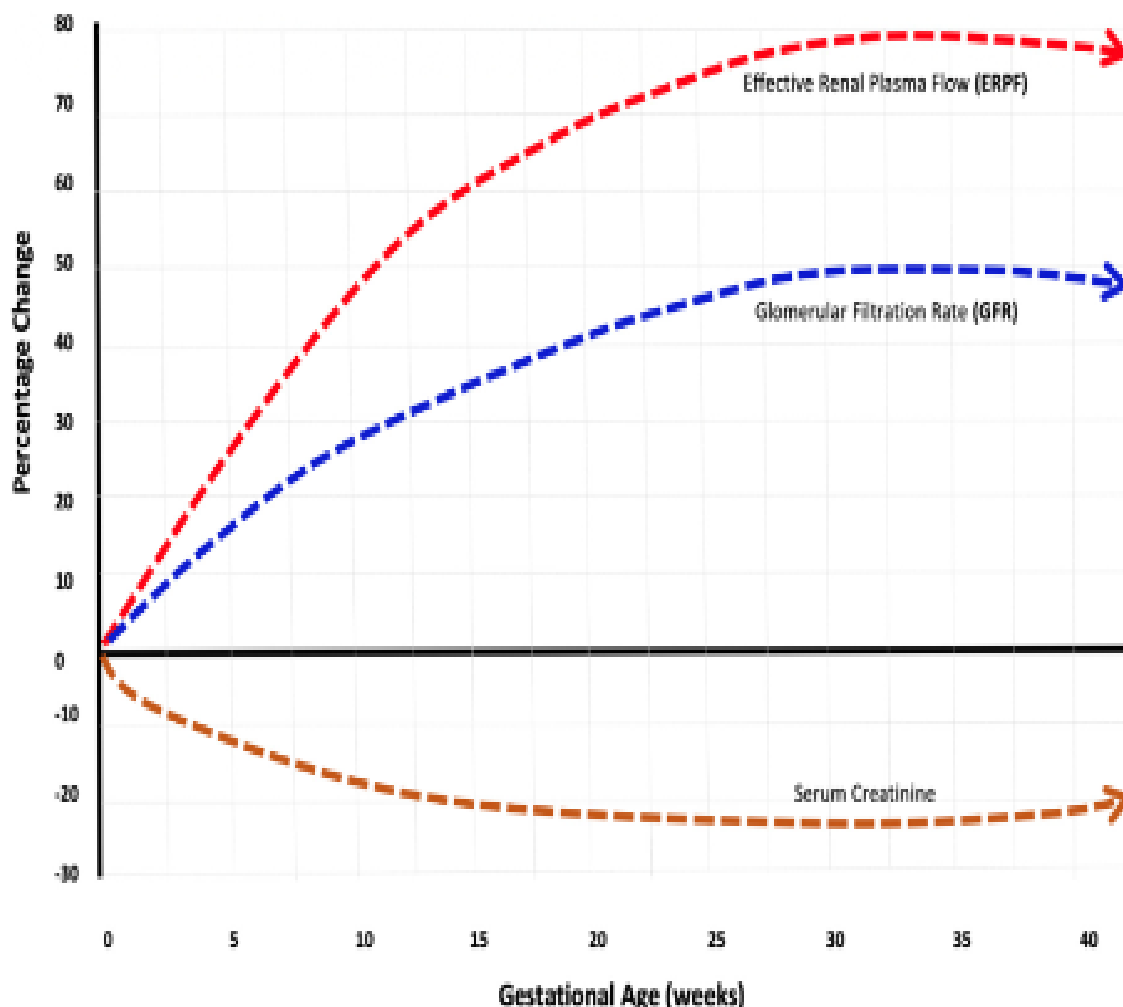
O *clearance* da creatinina geralmente está elevado, resultando em valores mais baixos de

ureia e creatinina no sangue da mulher grávida. Além disso, a dilatação dos cálices renais, pélvis e ureteres, influenciada pela progesterona e pelo crescimento uterino, contribui para a estase urinária e pode aumentar o risco de infecções do trato urinário durante a gravidez (REIS, 1993). Das concentrações de creatinina sérica em mulheres grávidas saudáveis, foi demonstrado que os valores médios de creatinina sérica no primeiro, segundo e terceiro trimestres eram 16, 23 e 20% menores, respectivamente, quando comparados aos valores basais em adultos não grávidos (WILES *et al.*, 2019).

Esse mesmo relaxamento dos músculos ureterais e a redução da pressão de contração permitem que a urina flua mais facilmente dos rins para a bexiga, garantindo a eliminação eficaz dos resíduos metabólicos. Essas adaptações anatômicas e fisiológicas no sistema renal são essenciais para manter o equilíbrio hídrico e eletrolítico adequado (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

O fluxo sanguíneo renal aumenta para cerca de 70-80% do seu valor basal entre 20-22 semanas de gestação (**Figura 21.2**), e então cai para cerca de 60-70% acima dos níveis pré-gravidez em direção ao final da gravidez. Paralelamente, a taxa de filtração glomerular (TFG) aumenta para cerca de 40-50% de seus valores basais em 20-22 semanas, e continua a aumentar durante a maior parte do terceiro trimestre, até 36-38 semanas de gestação, quando começa a declinar de forma constante até o momento do parto.

Figura 21.2 Mudanças no fluxo plasmático renal efetivo, taxa de filtração glomerular e concentrações de creatinina sérica durante uma gravidez normal



Fonte: (EKE, 2021).

### Alterações no trato gastrointestinal

Uma das principais alterações no trato gastrointestinal durante a gestação é causada pelo aumento do útero em crescimento, que leva a mudanças mecânicas no trato alimentar. O estômago é deslocado cada vez mais para cima, resultando em um eixo alterado e aumento da pressão intragástrica. Além disso, a tonicidade do esfíncter esofágico é diminuída, o que pode predispor a sintomas de refluxo, náuseas e vômitos (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

Essas alterações no trato gastrointestinal durante a gestação são resultado de uma complexa interação de fatores hormonais, como a hCG e o TSH, bioquímicos e fisiológicos. As mudanças nos níveis de estrogênio e progesterona também influenciam as alterações estruturais no trato gastrointestinal, incluindo anormalidades na atividade neural gástrica e na função do músculo liso, levando a disritmias gástricas ou gastroparesia. Essas alterações são mais pronunciadas em mulheres com doenças gastrointestinais preexistentes, como doença do refluxo

gastroesofágico, gastroparesia diabética, cirurgia de bypass gástrico ou doença inflamatória intestinal (ACOG, 2018).

Além disso, a gravidez pode estar associada a sintomas de náusea e vômito, que geralmente se resolvem até a 20ª semana, mas podem persistir em cerca de 10-20% das pacientes e até o final da gestação. Em casos mais graves, como na hiperêmese gravídica, pode ser necessária a administração de fluidos intravenosos e suplementação vitamínica para evitar complicações como desidratação, desequilíbrios eletrolíticos e deficiências de vitaminas e minerais (VERBERG *et al.*, 2005).

### Alterações endócrinas

Uma das principais glândulas envolvidas nas alterações endócrinas durante a gestação é a hipófise, que sofre um aumento de tamanho devido à proliferação de células produtoras de prolactina no lobo anterior. Os níveis séricos de prolactina aumentam progressivamente e são cerca de 10 vezes maiores no final da gestação. Além disso, os níveis de hormônios como FSH e LH ficam indetectáveis durante a gravidez devido ao feedback negativo causado pelos elevados níveis de estrogênio, progesterona e inibina. O hormônio do crescimento (GH) produzido pela hipófise diminui, mas os níveis séricos de hormônio do crescimento aumentam devido à produção placentária do hormônio do crescimento (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

No que diz respeito ao metabolismo da glicose, a gestação é um estado diabetogênico, e as adaptações nesse metabolismo permitem o desvio da glicose para o feto, promovendo seu desenvolvimento, ao mesmo tempo que mantém uma nutrição materna adequada. As células beta do pâncreas, responsáveis pela secreção de insulina, passam por hiperplasia, resultando em aumento da secreção de insulina e maior sensi-

bilidade à insulina no início da gestação, seguida por resistência à insulina progressiva. A resistência à insulina começa no segundo trimestre e atinge o pico no terceiro trimestre, devido à secreção crescente de hormônios diabetogênicos como lactogênio placentário humano, hormônio do crescimento, progesterona, cortisol e prolactina (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

Além disso, durante a gestação, ocorre uma deficiência relativa de iodo, devido ao transporte ativo de iodo da mãe para a unidade fetoplacentária e ao aumento da excreção de iodo na urina. Recomenda-se um aumento na ingestão de iodo durante a gestação para evitar complicações, como o aumento do tamanho da glândula tireóide em pacientes com deficiência de iodo (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

As glândulas adrenais também desempenham um papel importante durante a gestação, produzindo três tipos de esteroides: mineralocorticóides, glicocorticóides e esteroides sexuais. O sistema RAA (renina-angiotensina-aldosterona) é estimulado devido à redução da resistência vascular e pressão sanguínea, resultando em um aumento nas concentrações de aldosterona e angiotensina II, além da atividade de renina. Durante a gestação, também ocorre um aumento nos níveis séricos de desoxicorticosterona, globulina de ligação ao cortisol, hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), cortisol e cortisol livre, levando a um estado de hipercortisolismo fisiológico (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

### Alterações psicológicas

A gravidez é um período de transformações fisiológicas, físicas e psicológicas para a mulher. As modificações podem afetar profundamente o cotidiano da gestante, assim como o relacionamento com seu parceiro. As alterações hormonais e físicas interferem diretamente na

autoestima e libido da mulher, podendo desencadear sensibilidade e fragilidade emocional (ARAÚJO *et al.*, 2012).

A percepção das gestantes sobre as mudanças em seus corpos durante a gestação é variada, sendo que algumas mulheres relatam aumento de peso, mudanças nas mamas e no abdômen, enquanto outras destacam sentimentos de satisfação, tranquilidade e compreensão. No entanto, muitas gestantes também experimentam sensações de inadequação, irritabilidade e choro fácil, o que pode afetar seu convívio com as pessoas próximas, especialmente o parceiro (ALVES & BEZERRA, 2020).

Além disso, a gestação pode desencadear uma exacerbação da sensibilidade da mulher, tornando-a suscetível a vários distúrbios emocionais. A maneira como a mulher lida com todas essas mudanças pode desencadear uma crise emocional ou inaugurar um potencial de adaptação e resolução de conflitos até então desconhecido (CAMACHO *et al.*, 2006).

A sexualidade durante a gestação também é afetada, podendo haver uma diminuição da libido devido às mudanças hormonais, preocupações médicas ou psicológicas, e influências socioculturais. As mudanças na vida sexual do casal podem ser influenciadas por valores de vida adquiridos pela mulher, podendo interferir significativamente na atividade sexual (ALVES & BEZERRA, 2020).

### **Alterações hepáticas**

Durante a gestação, o fígado passa por adaptações fisiológicas complexas para atender às demandas metabólicas aumentadas da mãe e do feto. Uma das principais alterações observadas é o aumento do volume hepático, que pode variar de 20 a 50% durante a gravidez. Esse aumento é atribuído ao aumento do fluxo sangüí-

neo hepático, que pode dobrar durante a gestação, e à proliferação celular no fígado (EKE, 2021).

Essa expansão hepática é fundamental para acomodar as necessidades metabólicas crescentes, como a síntese de proteínas, metabolismo de carboidratos e lipídios, e desintoxicação de substâncias. Além disso, durante a gravidez, ocorrem alterações nos níveis de enzimas hepáticas, como a fosfatase alcalina e as transaminases, que podem aumentar ligeiramente. Essas mudanças refletem a adaptação do fígado às demandas metabólicas aumentadas (EKE, 2021).

Anatomicamente, o útero em crescimento exerce pressão sobre o fígado, o que pode afetar o posicionamento e a função do órgão. Essa compressão mecânica pode contribuir para sintomas como desconforto abdominal e refluxo hepatogástrico em algumas gestantes (SOCIEDADE BENEFICENTE ISRAELITA BRASILEIRA ALBERT EINSTEIN, 2019).

Uma das razões fisiológicas para essas alterações hepáticas é o aumento dos níveis de hormônios como o estrogênio e a progesterona, que afetam o metabolismo hepático e a síntese de proteínas. Além disso, o aumento do volume sangüíneo circulante durante a gravidez também contribui para o aumento do fluxo sangüíneo hepático e para as mudanças observadas no fígado (SOCIEDADE BENEFICENTE ISRAELITA BRASILEIRA ALBERT EINSTEIN, 2019).

Outra modificação hepática relevante durante a gestação é o aumento da produção de bile. Esse aumento é necessário para auxiliar na digestão e absorção de nutrientes, especialmente de gorduras, essenciais para o desenvolvimento fetal. A bile é fundamental para a absorção adequada de ácidos graxos e vitaminas lipossolúveis, garantindo um suprimento adequado de nutrientes para o feto em crescimento (EKE, 2021).

### **Cuidado adequado e seguro**

É importante que as gestantes sejam orientadas sobre essas alterações fisiológicas para que possam reconhecer o que é normal durante a gravidez e o que pode indicar um problema de saúde. Orientações sobre a importância de uma

alimentação saudável, a prática de atividades físicas adequadas, o acompanhamento pré-natal regular e a observação de sinais de alerta, como sangramentos, dores intensas e diminuição dos movimentos fetais, são essenciais para garantir o bem-estar materno e fetal.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOG; AMERICAN COMMITTEE ON PRACTICE BULLETINS-OBSTETRICS. ACOG Practice Bulletin No. 189 Nausea and vomiting of pregnancy. *Obstetrics & Gynecology*, v. 131, n. 1, p. e15–e30, jan. 2018.

ALVES, T. V.; BEZERRA, M. M. M. Principais alterações fisiológicas e psicológicas durante o Período Gestacional / Main Physiological and Psychological changes during the management period. *ID on line REVISTA DE PSICOLOGIA*, v. 14, n. 49, p. 114–126, 28 fev. 2020.

ARAÚJO, N. M. *et al.* Corpo e sexualidade na gravidez. *Revista da Escola de Enfermagem da USP*, v. 46, n. 3, p. 552–558, jun. 2012.

CAMACHO, R. S. *et al.* Transtornos psiquiátricos na gestação e no puerpério: classificação, diagnóstico e tratamento. *Archives of Clinical Psychiatry*, v. 33, n. 2, p. 92–102, 1 jan. 2006.

COSTANTINE, M. M. Physiologic and pharmacokinetic changes in pregnancy. *Frontiers in Pharmacology*, v. 5, 3 abr. 2014.

EKE, A. C. An update on the physiologic changes during pregnancy and their impact on drug pharmacokinetics and pharmacogenomics. *Journal of Basic and Clinical Physiology and Pharmacology*, v. 33, n. 5, p. 581–598, 8 dez. 2021.

LETSKY, E. A. Erythropoiesis in pregnancy. *Journal of Perinatal Medicine*, v. 23, n. 1-2, p. 39–46, jan. 1995. Acesso em: 17 out. 2022.

MCLEAN, E. *et al.* Worldwide prevalence of anaemia, WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993–2005. *Public Health Nutrition*, v. 12, n. 04, p. 444, 23 maio 2008.

OLIVEIRA, A. C. M. D.; BARROS, A. M. R. D.; FERREIRA, R. C. Fatores de associados à anemia em gestantes da rede pública de saúde de uma capital do Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetria*, v. 37, n. 11, p. 505–511, nov. 2015.

REIS, G. F. F. Maternal Physiologic Changes During Pregnancy key Words -PHYSIOLOGY: pregnancy; SURGERY: Obstetrics. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, v. 3, 1993.

SOMA-PILLAY, P. *et al.* Physiological changes in pregnancy. *Cardiovascular Journal of Africa*, v. 27, n. 2, p. 89–94, 18 maio 2016.

VERBERG, M. F. G. *et al.* Hyperemesis gravidarum, a literature review. *Human Reproduction Update*, v. 11, n. 5, p. 527–539, 8 jul. 2005. Disponível em: <<https://academic.oup.com/humupd/article/11/5/527/606373>>.

WILES, K. *et al.* Serum Creatinine in Pregnancy: A Systematic Review. *Kidney International Reports*, v. 4, n. 3, p. 408–419, mar. 2019.