

**Giselle Fernandes Barbosa**

**ADAPTAÇÕES FISIOLÓGICAS E BENEFÍCIOS CAUSADOS PELO EXERCÍCIO  
FÍSICO NA GESTAÇÃO**

**Belo Horizonte**  
**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG**  
**2017**

**Giselle Fernandes Barbosa**

**ADAPTAÇÕES FISIOLÓGICAS E BENEFÍCIOS CAUSADOS PELO EXERCÍCIO  
FÍSICO NA GESTAÇÃO**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Treinamento com Pesos/ Sistema de Treinamento em Academias Treinamento Esportivo da Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Treinamento com Pesos/ Sistema de Treinamento em Academias.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo H. Peixoto Cançado

**Belo Horizonte**  
**Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da UFMG**  
**2017**

## SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	4
2	OBJETIVO.....	7
3	METODOLOGIA.....	8
4	REVISÃO DE LITERATURA.....	9
4.1	Adaptações fisiológicas e musculoesqueléticos à gravidez.....	9
4.1.1	Sistema endócrino.....	9
4.1.2	Sistema Cardiovascular.....	13
4.1.3	Sistema nervoso central (SNC).....	14
4.1.4	Sistema gastrointestinal.....	14
4.1.5	Sistema respiratório.....	15
4.1.6	Sistema renal.....	16
4.1.7	Sistema musculoesquelético.....	17
4.2	desconfortos ortopédicos na gravidez.....	18
4.2.1	Lombalgia em gestantes.....	20
4.3	Benefícios do exercício físico na gestação.....	21
4.3.1	Atividade Física Durante a Gravidez Pode Reduzir a Ocorrência de Pré-eclâmpsia.....	23
4.3.2	Atividade Física Durante a Gravidez Pode Reduzir a Ocorrência de Diabetes Gestacional (DG).....	25
4.4	Prescrição do treinamento para gestantes.....	25
4.4.1	Componentes da Carga de Treinamento.....	26
4.4.2	Exercícios físicos no primeiro trimestre.....	28
4.4.3	Exercícios físicos no segundo trimestre.....	29
4.4.4	Exercícios físicos no terceiro trimestre.....	29
4.5	Restrições para a Prática de Treinamento de Força para Gestante.....	30
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	34
	REFERÊNCIAS.....	35

## RESUMO

A gestação humana é uma fase em que ocorrem inúmeras transformações fisiológicas e morfológicas na mulher. A mulher sofre um processo de alterações hormonais, nos sistemas cardiovascular, respiratório, renal e significantes alterações musculoesqueléticas durante o período gestacional. Historicamente a gestação era considerada uma fase em que os cuidados prescritos desencorajavam as gestantes a realizar qualquer tipo de atividade física. Atualmente, estudos relatam que a prática de exercícios físicos, além de não prejudicar a gestante, traz benefícios ao longo desse período. Todavia, os exercícios físicos devem ser acompanhados por profissionais que devem ter conhecimento das modificações sofridas pelas gestantes e quais cuidados devem ser respeitados para que seja possível a realização das atividades de forma segura. O objetivo desse trabalho foi apresentar as adaptações fisiológicas que ocorrem durante a gestação e os benefícios gerados pelo exercício físico através de uma pesquisa de revisão literária. A revisão utilizou livros e artigos obtidos através de pesquisas na biblioteca do Campus Medicina e Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e nas bases de dados do Pubmed, Scielo e Google Acadêmico.

**Palavras-chave:** Gravidez. Gestação. Adaptações Fisiológicas. Treinamento. Benefícios. Força e Exercícios Físicos.

## 1 INTRODUÇÃO

O Ministério da Saúde realizou a pesquisa VIGITEL (Vigilância de Fatores de Risco e Proteção para Doenças Crônicas por Inquérito Telefônica), em 2013, no qual observou que o percentual de pessoas que praticam atividades físicas durante o tempo livre passou de 30,3% para 33,8% entre os anos de 2008 e 2013, isso representa um crescimento de 11% no número praticantes. Inúmeros benefícios são adquiridos com a prática de exercícios físicos, tais como controle glicêmico, prevenção e tratamento da hipertensão arterial e dislipidemia (CIOLAC e GUIMARAES, 2004, p. 319).

O posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de Medicina do Esporte (SBME), afirma que os benefícios da atividade física têm sido comprovados tanto em homens quanto em mulheres, no entanto, existem diferenças fisiológicas e morfológicas que devem ser observadas (LEITÃO *et al.*, 2000, p. 215). A relação de exercício físico e pressão arterial exemplifica essa diferença, na qual a resposta de redução dos níveis tensionais nas mulheres é melhor, comparada aos homens (LEITÃO *et al.*, 2000, p. 215). Todavia, ainda de acordo com Leitão *et al.* (2000), havia preconceito em relação à participação da mulher em atividades físicas, pois se acreditava que o exercício poderia prejudicar a saúde da mulher. Felizmente, estudos a respeito da interferência da atividade física na saúde da mulher foram realizados, mudando essa realidade. Segundo Leitão (2000, p. 215), uma pesquisa realizada em 1996 por Blair e colaboradores publicou que a baixa aptidão física é o maior fator de mortalidade geral, superando outros fatores de risco, como tabagismo, este estudo também pesquisou a atividade física e acidentes vasculares encefálicos, apresentando uma correlação inversa.

A SBME (2000) relata que historicamente as recomendações de exercício físico para gestantes variaram de acordo com os contextos socioculturais vigentes, inclusive existindo períodos em que havia contraindicações para a atividade física, assim, as grávidas eram estimuladas a adotar um estilo de vida sedentário (LEITÃO *et al.*, 2000, p. 217). Contudo Surita, Nascimento e Silva (2014) apontam que nas três últimas décadas houve uma mudança de paradigma em relação às

recomendações anteriores de repouso e interrupção das atividades laborais, passando a estimular a prática de exercícios nesse período. A SBME (2000) explica que programas de assistência pré-natal começaram a ser desenvolvidas, no início do século XX, dentro desse programa encontra-se a atividade física. O embasamento científico ainda é escasso, pois questões éticas quanto às pesquisas em humanos dificultaram a padronização da prescrição do exercício físico em gestantes (LEITÃO *et al.*, 2000, p. 215).

Em janeiro de 2002, o Colégio Americano de Obstetras e Ginecologistas (ACOG) publicou recomendações e diretrizes para o exercício físico durante a gravidez. O ACOG (2002) afirmou que a prática regular de exercícios físicos durante a gestação é recomendada a todas gestantes que não possuem restrições médicas. A prática de exercícios físicos em grávidas pode promover inúmeros benefícios tanto físicos quanto psicológicos, desde que realizada de forma consciente e segura. Um estudo feito por BATISTA *et al.* (2003, p. 151) aponta os benefícios que a prática de atividade física durante a gestação está relacionado com a prevenção e redução de lombalgias, prevenção de dores nas mãos e pés, redução do estresse cardiovascular, fortalecimento da musculatura pélvica, redução de partos prematuros e cesáreas, maior flexibilidade e tolerância à dor, controle ponderal e elevação da autoestima. Montenegro (2014, p. 494) defende que a prática de musculação gera benefícios como redução do estresse cardiovascular, aumento da força muscular, aumento da flexibilidade, melhora do retorno venoso e redução de complicações e dores.

Apesar de serem reconhecidas as vantagens proporcionadas pelos exercícios físicos, muitas gestantes ainda têm receios e dúvidas quanto à segurança de sua realização, por isso, faz-se necessária a conscientização dos benefícios que se pode obter adotando um estilo de vida mais saudável antes, durante e após a gestação (NASCIMENTO *et al.*, 2014, p. 423). Mesmo que a atividade física seja indicada para gestantes, um estudo feito por Coll *et al.* (2017), em Pelotas, SP, avaliou a prática de atividade física e lazer entre mulheres grávidas em um período de 11 anos (2004-2015) e concluiu que, é baixo o nível de atividade física durante a gravidez. Além disso, essa pesquisa sugere que é necessário monitorar o progresso dos padrões de atividade física ao longo do tempo e definir metas para intervenções

eficazes para diminuir a inatividade entre as mulheres grávidas (COLL *et al.*, 2017, p.1).

Fieril *et al.* (2014) realizaram um estudo entre 2006 e 2009 em Gotemburgo, na Suécia, no qual entrevistou individualmente dezessete gestantes que se exercitavam de forma regular, essa pesquisa revelou quais são as barreiras à prática de exercícios físicos. Dentre essas barreiras encontram-se restrições físicas, psicológicas e sociais que dificultaram e complicaram seu desempenho. Nesse estudo, todas as mulheres descreveram algum tipo de limitação física como o aumento do ventre, fadiga, náuseas, contrações, dores de cabeça, dores nas costas e pélvicas e anemia. Outro fator importante é que havia um cuidado da mãe em não prejudicar a si mesma ou ao feto com a prática de exercícios físicos de alta intensidade ou exercícios que poderiam ser prejudiciais.

## **2 OBJETIVO**

Essa revisão de literatura tem como objetivo apresentar as adaptações fisiológicas que ocorrem durante a gestação e os benefícios gerados pelo exercício físico durante a gestação.



### **3 METODOLOGIA**

Foram realizadas pesquisas no portal eletrônico da biblioteca do Campus Medicina e Escola de Educação Física, Fisioterapia e Terapia Ocupacional da Universidade Federal de Minas Gerais e nas bases de dados do Pubmed, Scielo e Google Acadêmico. A pesquisa foi realizada utilizando as palavras-chave, gravidez, gestação, adaptações fisiológicas, treinamento, força, exercícios físicos, saúde escritas nos idiomas português e inglês.

Os artigos e livros encontrados na pesquisa foram filtrados através da leitura dos títulos e resumos, sendo selecionados os artigos e capítulos de livro que falavam diretamente sobre os efeitos do treinamento sobre a gestação e adaptações fisiológicas. A partir dos livros e artigos lidos para a redação desse trabalho, foram pesquisados artigos originais presentes na referência.

No total foram utilizados cinco livros, em português, e vinte e dois artigos, sendo desses 13 em português e 9 em inglês.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 ADAPTAÇÕES FISIOLÓGICAS E MUSCULOESQUELÉTICOS À GRAVIDEZ

Durante a gravidez a gestante sofre alterações anatômicas e fisiológicas significativas para nutrir e acomodar o feto em desenvolvimento. Essas mudanças começam logo após a concepção e afetam todos os órgãos do corpo. É esperado que essas alterações desapareçam após o parto, em mulheres com gestação livre de complicações (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016, p. 89).

Para Zugaib (2012, p. 166) o organismo da mulher sofre mudanças anatômicas e funcionais durante a gravidez com o objetivo de reorganizar a função de todos os órgãos e sistemas de forma harmônica, a fim proporcionar um novo meio para receber o feto em desenvolvimento.

É importante saber diferenciar os aspectos fisiológicos da gravidez dos processos patológicos. Com o conhecimento das alterações fisiológicas ocorridas nesse período, é possível prever os momentos de desequilíbrio clínico para antecipar-se em relação aos cuidados necessários a determinada gestante (ZUGAIB, 2012, p. 166).

#### 4.1.1 Sistema endócrino

Durante a gestação é necessário que o organismo materno garanta o aporte nutricional para o desenvolvimento saudável do feto, para isso ocorrem adaptações endócrinas e metabólicas no organismo da mãe. Uma variedade de transformações funcionais das glândulas maternas irá coexistir com um novo órgão que apresenta importante função endócrina: a placenta. A placenta produz moléculas muito similares, talvez idênticas, aos hormônios gerados por todas as glândulas do organismo (ZUGAIB, 2012, p. 170). As modificações no sistema endócrino também ocorrem pela participação dos ovários e das glândulas endócrinas da mãe (ARTAL, 1999).

Serão citadas as alterações que ocorrem com as principais glândulas e hormônios relacionados na gravidez.

#### 4.1.1.1 Hipófise

Durante a gestação, a hipófise materna sofre mudanças anatômicas e funcionais. Observa-se aumento significativo do volume glandular, este aumento é resultado, principalmente, da proliferação de células produtoras de prolactina em seu lobo anterior. O aumento do volume glandular é potencialmente capaz de comprimir o quiasma óptico e reduzir o campo visual, porém, de fato, essa redução é mínima, se existente (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016, p. 93 ; ZUGAIB, 2012, p. 98 ). O aumento dos níveis séricos de prolactina ocorre no primeiro trimestre, de 18,4 a 30 ng/mL, e chegam até de 128,4 para 207,3 ng/mL na gestação a termo - gestação a partir da 38ª semana - (ZUGAIB, 2012, p. 98). Zugaib (2012, p.98) cita que a causa desse aumento não está bem esclarecida, mas admite que esteja relacionada ao alto nível de estrógenos, o que corrobora com Soma-Pillay *et al.* (2012, p. 93) que sugere que o aumento da prolactina é provavelmente devido ao aumento das concentrações séricas de estradiol, um tipo de estrógeno, durante a gravidez.

A produção do hormônio liberador da gonadotrofina (GnRH) pelo hipotálamo é suspensa durante a gestação e a secreção dos hormônios folículo-estimulante (FSH) e luteinizante (LH) é extremamente reduzida ou são indetectáveis devido ao feedback negativo de níveis elevados de estrogênio, progesterona e inibina, por isso não há resposta a estímulos do GnRH (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016, p. 93; ZUGAIB, 2012, p. 98 ).

Quanto ao hormônio do crescimento (GH), também denominado somatotrofina hipofisária, há o aumento de sua concentração sérica no primeiro trimestre, de 0,5 a 7,5 ng/mL e, depois, mantém aumento gradual atingindo valor máximo de cerca de 14 ng/mL com 28 semanas de gestação ( ZUGAIB, 2012, p. 98).

#### 4.1.1.2 Tireoide

O volume da glândula tireoide aumenta durante a gestação, sendo possível sua palpação logo no primeiro trimestre. Ocorre também um aumento na produção dos hormônios tireoidianos, tiroxina (T4) e tri-iodotironina (T3), que se dá pela presença de fatores estimulantes da tireoide de origem placentária –

gonadotrofina coriônica humana (hCG) e TSH coriônico, porém, geralmente, não apresenta significado clínico. As concentrações séricas de TSH diminuem ligeiramente no primeiro trimestre em resposta aos efeitos tireotróficos do aumento dos níveis de gonadotrofina coriônica humana (hCG), porém ao final do primeiro trimestre os níveis de TSH retornam aos valores pré-gestacionais (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016, p. 92; ZUGAIB, 2012, p. 99).

De acordo com Soma-Pillay *et al.* (2016, p. 92), a gravidez está associada a uma deficiência relativa de iodo, decorrente do transporte ativo de iodo da mãe para a unidade feto-placentária e aumento da excreção de iodo na urina. Dessa forma, a Organização Mundial da Saúde recomenda um aumento da ingestão de iodo na gravidez de 100 a 150-200 mg / dia, para que o tamanho da glândula tireoide permaneça inalterado durante a gravidez

#### 4.1.1.3 Paratireoides

Durante a gravidez ocorre aumento da depuração de cálcio e, conseqüentemente, diminuição desse íon. O paratormônio (PTH) tem como principal função corrigir a hipocalcemia. Por isso, quando há diminuição do íon cálcio plasmático, o PTH é rapidamente liberado das glândulas paratireoides. Entre 28 e 32 semanas de gestação são observados os menores valores de cálcio, induzindo a hiperplasia das paratireoides e elevados níveis séricos de PTH. Zugaib (2012) ainda cita que “a redução dos níveis plasmáticos de cálcio materno é decorrente da hemodiluição gravídica, do aumento da taxa de filtração glomerular e da maior transferência de cálcio da mãe para o feto através da placenta, por mecanismo ativo. Para a osteogênese fetal, durante toda a gestação são necessários 32 g de cálcio” (ZUGAIB, 2012, p. 99).

#### 4.1.1.4 Glândula adrenal

Os glicocorticoides são hormônios produzidos na zona fasciculada das glândulas adrenais. No terceiro trimestre de gestação a concentração sérica do cortisol apresenta-se três vezes maior em relação à observada em mulheres não grávidas. Junto com o aumento da secreção de cortisol, há o aumento na produção das proteínas transportadoras desse hormônio, transcortina, duplicada no primeiro

trimestre e triplicada no terceiro trimestre da gestação. A alta concentração de estrógenos decorrentes da gestação são os responsáveis pelo aumento significativo na síntese hepática da transcortina. A união do cortisol à transcortina contribui para o aumento gradual do cortisol plasmático livre, o que acarreta em maior resistência tecidual à insulina e aminoacidúrias (ZUGAIB, 2012, p. 100).

A aldosterona sérica, produzida pela zona glomerular das glândulas adrenais, encontra-se significativamente elevada na gestação. A produção elevada de aldosterona atinge seu ápice por volta de 20 semanas e se mantém até o parto (ZUGAIB, 2012, p. 100).

A produção do mineralocorticoide 11-deoxicorticosterona aumenta durante a gestação, atingindo níveis plasmáticos oito a dez vezes maiores no termo das gestações do que em não gestantes (ZUGAIB, 2012, p.101).

#### 4.1.1.5 Pâncreas

O pâncreas materno é responsável pela regulação metabólica materno-fetal, ele que responde às demandas nutricionais do feto e promove mudanças no controle metabólico materno. Na gestação normal, elevam-se as concentrações séricas de estrógenos e progesterona que induzem maior atividade das células pancreáticas, isso leva a um aumento da secreção de insulina, com consequentes hipertrofia e hiperplasia das ilhotas pancreáticas. Os níveis séricos basais de insulina aumentam progressivamente a partir do segundo trimestre. O aumento gradual das concentrações de estrógenos, progesterona, hormônio lactogênico placentário e dos corticosteroides levam a maior resistência periférica à insulina, provavelmente por exercerem efeito sobre o número de receptores do hormônio pancreático (ZUGAIB, 2012, p. 99).

Ainda com Zugaib (2012, p. 99) a produção do glucagon, hormônio produzido pelas células alfa das ilhotas pancreáticas, diminui após ingestão de glicose ou aumenta na presença de aminoácidos, cuja ação catabólica é promover glicogenólise e lipólise. A principal função da insulina e do glucagon é controlar as concentrações séricas de glicose, aminoácidos e ácidos graxos de acordo com as necessidades fetais.

#### 4.1.1.6 Ovários

A hCG produzida pelas células trofoblásticas do embrião mantém o corpo lúteo em funcionamento, enquanto a progesterona, principal hormônio sintetizado pelo corpo lúteo, é responsável pela manutenção da gestação. O corpo lúteo é indispensável para a manutenção da gestação durante as primeiras 8 semanas, após essas semanas, a placenta assume a produção de progesterona e, com a queda da produção da hCG, o corpo lúteo deixa de evoluir significativamente (ZUGAIB, 2012, p. 101).

#### 4.1.2 Sistema Cardiovascular

Alterações no volume e na constituição do sangue são os primeiros indícios de adaptação circulatória observados na gestante. A quantidade de tecido trofoblástico define as variações relacionadas ao aumento da volemia, sendo maior em gestações múltiplas e menor em gestações com predisposição a insuficiência placentária (ZUGAIB, 2012, p. 166). O aumento do volume sanguíneo é o resultado de uma elevação no volume plasmático de até 50% e, em menor proporção, da hiperplasia celular, volume de eritrócitos de até 20%. Isso provoca o que chamam equivocadamente de “anemia fisiológica” que é o desequilíbrio entre volume plasmático e o volume de hemácias, que se encontra em estado de hemodiluição (ARTAL, 1999 p.15; ZUGAIB, 2012, p. 166). De acordo com Zugaib (2012, p. 166) esses processos adaptativos iniciam-se já no primeiro trimestre de gestação, por volta da sexta semana, aumenta no segundo trimestre, para finalmente reduzir e estabilizar seus níveis nas últimas semanas do período de gestação.

As alterações no sistema cardiovascular na gravidez são profundas e começam precocemente na gravidez de tal forma que em oito semanas de gestação, o débito cardíaco ( $DC = FC \times \text{Volume de ejeção}$ ) já aumentou em 20%. O evento primário é provavelmente a vasodilatação periférica. Isto é mediado por fatores dependentes do endotélio, incluindo síntese de óxido nítrico, regulado pelo estradiol e, possivelmente, prostaglandinas vasodilatadoras. (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016, p. 89). A vasodilatação periférica leva a uma queda de 25 a 30% na resistência vascular sistêmica, e para compensar isso, o débito cardíaco aumenta em cerca de 40% durante a gravidez. Enquanto o débito cardíaco aumenta

aproximadamente 40%, existe elevação de apenas 13% na massa corporal a ser suprida pelo sangue materno (ARTAL, 1999; SOMA-PILLAY, *et al.*, 2016).

Soma-Pillay *et al.* (2016, p. 90) descreve que o coração torna-se fisiologicamente dilatado e a contratilidade miocárdica é aumentada. A pressão arterial diminui no primeiro e segundo trimestres, mas altera para níveis pré-gravidez no terceiro trimestre. Essas modificações citadas levam a alterações clínicas no exame cardiovascular, deve-se ter cuidado para não interpretá-las como patologias (SOMA-PILLAY *et al.* 2016, P. 90).

#### 4.1.3 Sistema nervoso central (SNC)

Discretas alterações de memória e concentração, geralmente no último trimestre, e além de sonolência fazem parte das principais queixas das gestantes, ligadas ao sistema nervoso central (SNC). A sonolência pode estar relacionada aos altos níveis de progesterona, hormônio depressor do sistema nervoso central, e à alcalose respiratória causada pela hiperventilação (ZUGAIB, 2012, p. 178). O aumento da fadiga, ao fim da gestação, pode estar relacionado às alterações do padrão e da qualidade do sono. Alterações vasculares e hormonais exclusivas da gravidez podem causar desconfortos como hiperêmese gravídica (vômitos na gravidez), enxaquecas e, até mesmo, distúrbios psiquiátricos (episódios conversivos ou isolados de hipomania e depressão) (ZUGAIB, 2012, p. 178). Há, também, a ocorrência, em alguns casos de zumbidos e vertigem, que são queixas presentes em gestantes cujas modificações vasculares locais foram mais acentuadas. (ZUGAIB, 2012, p. 179) Mudanças como sensibilidade da córnea, paladar e olfato também podem ser observadas, sendo os dois últimos, os responsáveis pelos desejos e aversões a certos alimentos durante a gravidez. O tempo de reação e força de membros superiores, em movimentos rápidos e deslocamento do centro de gravidade, podem ser afetados negativamente na gravidez, o que causa riscos de queda (ARTAL, 1999 p.10).

#### 4.1.4 Sistema gastrintestinal

Segundo o ACOG (2003) as náuseas e vômitos são queixas muito comuns na gravidez, afetando 50-90% das gestações. Para Soma-Pillay *et al.* (2016,

p. 92) este pode ser um mecanismo adaptativo da gravidez, com o objetivo de evitar que as mulheres grávidas consumam substâncias potencialmente teratogênicas, que são alimentos capazes de produzir dano ao embrião ou feto durante a gravidez, como frutas de sabor forte e vegetais.

A náusea também é mais frequente em gestações com altos níveis do hormônio gonadotrofina coriônica humana (hCG), hormônio produzido pela placenta que impede a destruição do corpo lúteo e estimula a produção de esteroides como em gestações gêmeas. Os hormônios tireoidianos também podem estar envolvidos no desenvolvimento de sintomas de náusea, uma vez que foi encontrada uma forte associação com náuseas e testes de função tireoidianas anormais (SOMA-PILLAY, *et al.*, 2016, p. 92).

Quanto à alteração morfológica, à medida que a gestação progride, o crescimento do útero desloca cada vez mais o estômago para cima, levando a um eixo alterado e aumento da pressão intragástrica. O tom do esfíncter esofágico, também, diminui e isso pode favorecer o refluxo gastresofágico resultando em indigestão, náuseas, regurgitações frequentes e vômitos (ARTAL 1999; SOMA-PILLAY *et al.*, 2016). As respostas do esfíncter esofágico inferior a estímulos hormonais farmacológicos e fisiológicos também são reduzidas. Isso proporciona uma redução no tônus e motilidade do trato gastrintestinal que resulta em um prolongamento do tempo para esvaziamento gástrico e retardo do trânsito intestinal, o que pode causar obstipação (ARTAL, 1999, p. 25).

Além da redução da atividade do trato gastrintestinal, na gravidez, a orofaringe é afetada por salivação excessiva e hiperemia, com amolecimento das gengivas, que são facilmente traumatizadas e sangram. A vesícula biliar geralmente fica hipotônica e distendida, com bile espessa e semelhante ao alcatrão, com esvaziamento mais lento (ARTAL, 1999, p. 25).

#### 4.1.5 Sistema respiratório

Há um aumento significativo na demanda de oxigênio durante a gravidez normal. Isto é devido a um aumento de 15% na taxa metabólica e um aumento de 20% de consumo de oxigênio. Há um aumento de 40-50% na ventilação minuto,



principalmente devido a um aumento no volume corrente, em vez de na taxa respiratória. Esta hiperventilação materna faz com que a PO<sub>2</sub> arterial aumente e a PCO<sub>2</sub> arterial diminua, com uma queda compensatória do bicarbonato sérico a 18-22 mmol/l. Uma alcalose respiratória completamente compensada é, portanto, normal na gravidez (pH arterial = 7,44) (SOMA-PILLAY, *et al.*, 2016, p. 91).

A elevação diafragmática no final da gestação resulta em diminuição da capacidade residual funcional (volume de ar que permanece nos pulmões ao final de uma expiração normal), mas a excursão diafragmática e, portanto, permanece inalterada a capacidade vital (volume de ar capaz de mobilizar ativamente entre uma inspiração máxima e uma expiração completa). O volume de reserva inspiratório (que corresponde ao máximo de ar que é possível inspirar ao fim de uma inspiração normal) é reduzido no início da gestação, como resultado do aumento do volume corrente, mas aumenta no terceiro trimestre, como resultado da redução da capacidade residual funcional. A taxa de fluxo expiratório máximo e o volume expiratório forçado em um segundo não são afetados pela gravidez (SOMA-PILLAY, *et al.*, 2016, p. 91).

A gravidez também pode ser acompanhada por uma sensação subjetiva de falta de ar sem hipóxia. Este é fisiológico e é mais comum no terceiro trimestre, mas pode começar a qualquer momento durante a gestação. Classicamente, a falta de ar está presente em repouso ou enquanto conversa e pode melhorar paradoxalmente durante a atividade leve (SOMA-PILLAY, *et al.*, 2016, p. 91).

#### 4.1.6 Sistema renal

Durante a gravidez ocorre o aumento da taxa de filtração glomerular (TFG) e o fluxo plasmático renal (FPR), esses aumentos são relacionados ao aumento do débito cardíaco, diminuição da resistência vascular renal e aumento dos níveis séricos de alguns hormônios. O aumento de TFG e do FPR provoca aumento da excreção urinária de glicose, aminoácidos, proteínas e vitaminas. O volume renal aumenta em até 30% além do normal. A mulher gestante pode aumentar sua necessidade de urinar ao deitar-se, pois a função renal é muito sensível à postura durante a gravidez, geralmente aumenta a função na posição supina e diminui na posição vertical (ARTAL, 1999).

#### 4.1.7 Sistema musculoesquelético

Durante a gestação, a modificação do útero é a principal causa das alterações que ocorrem na estática e na dinâmica do esqueleto da gestante. O útero deixa de ser um órgão da região pélvica e passa a ocupar a região abdominal, deslocando os intestinos e entrando em contato direto com a parede abdominal (ARTAL, 1999, p.9).

Os músculos abdominais alongam para acomodar o útero em expansão, por isso, à medida que se estendem, perdem sua capacidade de realizar a função de manter a postura corporal. Como consequência, há sobrecarga na região lombar (SABINO e GRAUER, 2008, p. 138).

Santos e Gallo (2010, p. 175) descrevem que o aumento do abdome e das mamas provoca um deslocamento do centro de gravidade para frente, o que leva a alterações de postura como diminuição do arco plantar, hiperextensão dos joelhos e antiversão pélvica, o que gera uma acentuação da lordose lombar e consequente tensão da musculatura paravertebral.

Há também alterações hormonais que atuam diretamente nas articulações da pelve. O aumento da liberação de estrógeno e/ou relaxina provoca um relaxamento crescente dos ligamentos da bacia óssea (sínfise púbica, sacrococcígea e sinostoses sacroilíacas) (MOURA *et al.*, 2007, p. 61). O aumento da elasticidade da pelve tem como consequência sua instabilidade, pois aumenta a mobilidade articular. Isso provoca nas gestantes o que se chama de marcha anserina ou gingada, que se caracteriza por um andar oscilante, com passos curtos e lentos, a gestante usa como recurso, também, aumentar sua base de sustentação afastando os pés um do outro (ARTAL, 1999; ZUGAIB, 2012; BATISTA *et al.*, 2003).

De acordo com ACOG (2003, p.6), devido alterações anatômicas, as gestantes desenvolvem tipicamente lordose lombar, o que contribui para a alta prevalência da dor lombar em mulheres grávidas. O equilíbrio pode ser afetado por mudanças na postura, predispondo as mulheres grávidas à perda de equilíbrio e ao aumento do risco de queda. Além disso, o constante crescimento do útero forma um abdome protruso, o que provoca o deslocamento do centro de gravidade da gestante (MOURA *et al.*, 2007, p. 61). Apesar dessas mudanças que prejudicam o

equilíbrio e postura das gestantes, de acordo com ACOG (2003, p. 6) não foram encontrados estudos que indicam uma incidência aumentada de queda durante a gravidez.

#### 4.2 DESCONFORTOS ORTOPÉDICOS NA GRAVIDEZ

Alterações anatômicas e fisiológicas durante a gravidez têm o potencial de afetar o sistema musculoesquelético em repouso e durante o exercício. O aumento do peso durante a gravidez pode aumentar significativamente as forças transversais, tais como os quadris e os joelhos em até 100% durante exercícios, como na corrida. Esse aumento de força pode causar desconforto às articulações normais e aumentar os danos às articulações artríticas ou previamente instáveis (ARTAL e O'TOOLE, 2003, p. 6).

Parestesias e síndrome do túnel do carpo são exemplos de queixas que ocorrem pela mudança postural das gestantes. Com o objetivo de manter a linha de visão e compensar a hiperlordose lombar, a gestante aumenta a flexão anterior da coluna cervical e intensifica a abdução de ombros, o exagero dessa posição pode comprimir as raízes cervicais que originam nos nervos ulnar e mediano. Além disso, há retenção de água, principalmente na substância básica do tecido conjuntivo, resultando em edema visível no tornozelo na maioria das gestantes, provocando também uma redução da mobilidade de tornozelos e punhos, apesar da atuação da relaxina. A compressão das raízes cervicais e o acúmulo de líquidos podem acarretar em parestesias das extremidades, incidindo em aumento da fraqueza muscular e síndrome do túnel do carpo (ARTAL, 1999; ZUGAIB 2012; BATISTA, *et al.*, 2003).

O relaxamento dos ligamentos articulares, principalmente os da bacia provocados pelo aumento do hormônio relaxina ocasiona anteversão pélvica durante a deambulação. Esse relaxamento aumenta a possibilidade de lesão das demais articulações: tornozelo, joelho, púbis, quadril, coluna lombar e ombros. Como o peso fetal causa um aumento na lordose lombar, a pelve pode inclinar-se para frente, e os músculos iliopsoas, podem sofrer sobrecarga. Uma vez que parte do plexo lombar se localiza dentro do músculo psoas, um esforço excessivo nessa região pode

causar sintomas adicionais, particularmente irritação dos nervos sensitivos (ARTAL, 1999; BATISTA *et al.*, 2003; SOUZA, 2002).

O maior índice de queixas entre as gestantes está relacionado à dores na coluna. Um estudo feito por Martins e Silva (2005, p. 144) em 266 grávidas da cidade de Paulínia, Estado de São Paulo, apontou que a incidência de dor nas costas foi de 79,8%, a região lombar foi referida por 80,8% e a sacroilíaca por 49,1% das gestantes.

A fraqueza muscular, particularmente nas regiões abdominal e lombar inferior, a instabilidade da coluna lombar causada pelo afrouxamento dos ligamentos e a flexibilidade articular precária nas costas e nas pernas são fortes fatores externos primários que justificam a síndrome da lombalgia (ARTAL, 1999; McARDLE, 2008).

Outros fatores que podem resultar em lombalgia se refere ao que se chama de cifolordose, que é resultado da curvatura exagerada da porção superior do tórax, aumento da cifose, associada à curvatura anterior exagerada da porção lombar da coluna, aumento da lordose. A cifolordose pode provocar compressão dos discos vertebrais, irregularidades articulares e estiramento dos ligamentos da coluna. Também interfere na postura e altura da mulher grávida, pois modifica o equilíbrio da musculatura relacionada à postura, influenciando até mesmo na capacidade pulmonar da gestante (LOPES, 2010, p.11).

Esses desequilíbrios geram sobrecarga de grupos musculares específicos, antes pouco solicitados, a fim de compensar esses desvios posturais. A contração constante da musculatura solicitada poderá causar hipertonia e dor, simultaneamente, grupos musculares menos solicitados, podem se tornar hipotônicos e hipotróficos (LOPES, 2010 p.11).

Por fim, outra articulação que merece atenção é o joelho. O aumento da frouxidão dos ligamentos e pélvis mais alargada são fatores que favorecem o surgimento de dores nos joelhos A dor pode ser devido ao distúrbio de movimento patelofemoral, conhecido como condromalácia de patela. A falta de estabilidade dos ligamentos provoca movimento lateralizado da patela, durante as manobras de

flexão- extensão. Gestantes com esse tipo de problema queixam de dor contínua anterior no joelho, e aumenta com a flexão do joelho ou com o ato de sentar por tempo prolongado. Durante a gestação, esses sintomas frequentemente aumentam, devido à elevação do peso, que eleva a carga na articulação patelofemoral, à maior frouxidão ligamentosa e ao aumento do edema em torno do joelho (ARTAL, 1999).

#### 4.2.1 Lombalgia em gestantes

A dor lombar geralmente é caracterizada como desconforto axial ou parasagital na região lombar inferior e é de natureza musculoesquelética. E pode ser devido a uma combinação de fatores mecânicos, hormonais, circulatórios e psicossociais (SABINO e GRAUER, 2008, p. 137). Para Sabino e Grauer (2008, p. 138) um estilo de vida sedentário aumenta o risco de dor na coluna se comparado a pessoas que possuem um estilo de vida mais ativo. No entanto, pessoas que fazem atividades mais vigorosas também correm o risco de desenvolver dor durante a gravidez, sugerindo que os extremos de atividade provavelmente não são ideais (SABINO e GRAUER, 2008, p. 137).

A lombalgia gestacional é uma das principais queixas durante a gestação, sendo responsável por inúmeras repercussões negativas na qualidade de vida, pois podem limitar suas atividades diárias e interferem na capacidade de trabalho (GOMES, *et al.*, 2013. p.114; SANTOS e GALLO, 2010, p.174 ). Também prejudica o sono por se manifestar durante a noite, que, geralmente, manifesta-se cerca de 2 a 3 horas após o deitar e pode estar relacionada à estase sanguínea no plexo venoso vertebral ou à compressão da veia cava pelo feto (IMAMURA e KAZIYAMA, 2001 p.382). Para Martins e Silva (2005, p. 276) a incidência de lombalgia gestacional é maior quando há relato de sintomatologia prévia.

Carvalho *et al.* (2015, p. 1) realizaram um estudo sobre a lombalgia na gestação com 97 mulheres gestantes, o resultado foi que 68% das gestantes relataram dor na lombar e desse total, 43,9% afirmaram que a dor se iniciou no segundo trimestre. Neste estudo observou-se que a dor lombar apresenta as seguintes características: forte intensidade, “em queimação”, sem irradiação, intermitente e de ocorrência diária. Apresentam-se a qualquer hora do dia com sua intensidade aumentada à noite. Porém, mesmo sendo descritas como dores

intensas, as entrevistadas desse estudo afirmam que a dor não afeta nas funções diárias.

Outro fator associado à dor lombar é o efeito do hormônio relaxina, já citado nesse estudo, este hormônio pode chegar, durante a gestação, até 10 vezes a sua concentração pré-gestacional. Isso pode provocar a instabilidade e conseqüentemente não somente na articulação sacroilíaca, mas também generalizado em toda a parte inferior das costas (SABINO e GRAUER, 2008, p. 138). Todavia, a dor lombar pode acometer tanto mulheres gestantes como não gestantes e sua causa pode ser de diferentes tipos de natureza, como doença degenerativa de disco, infecção, fraqueza muscular, entre outros (SABINO e GRAUER, 2008, p. 138).

Dessa forma observamos que a prática de exercícios físicos se faz necessária uma vez que o fortalecimento dos músculos abdominais, glúteos e da pelve melhora a postura e aumenta a capacidade de suportar a carga ocasionada pela gestação. Exercício físico de baixa intensidade também pode ajudar no alívio da dor (SABINO e GRAUER, 2008, p. 139).

#### 4.3 BENEFÍCIOS DO EXERCÍCIO FÍSICO NA GESTAÇÃO

A prática de atividade física em gestantes promove a manutenção da aptidão física e da saúde, proporciona melhor controle ponderal, auxilia no retorno venoso, previne o aparecimento de varizes, e pode diminuir os sintomas gravídicos como as dores posturais (BATISTA *et al.*, 2003, p. 151; SURITA, NASCIMENTO e SILVA, 2014). Além disso, a atividade física melhora a qualidade de vida da gestante com a prevenção do estresse cardiovascular, fortalecimento da musculatura pélvica, maior autonomia no trabalho de parto, diminuição do estresse, redução de partos prematuros e cesáreas, aumento da flexibilidade e tolerância à dor, diminui o risco de depressão puerperal, além da elevação da autoestima da gestante (BATISTA *et al.*, 2003; SURITA, NASCIMENTO e SILVA, 2014).

Lopes e Zugaib (2010) afirmam que o aumento da força muscular melhora as dores da coluna vertebral e nas articulações periféricas, além de elevar a capacidade funcional do aparelho locomotor.

De acordo com SBME: A prática de atividade física em gestantes tem como objetivo a manutenção da aptidão física e da saúde, a diminuição de sintomas gravídicos, o melhor controle ponderal, a diminuição da tensão no parto, recuperação no pós-parto imediata mais rápida além de auxiliar no retorno venoso prevenindo o aparecimento de varizes de membros inferiores e a melhora nas condições de irrigação da placenta (LEITÃO *et al.*, 2000, p. 218).

Para Batista *et al.*, (2003, p.153) a atividade física diminui a retenção de líquidos no tecido conjuntivo, essa retenção de líquidos é responsável pelos inchaços nas mãos e membros inferiores. Ainda com Batista (2003) a prática de atividade física pelas gestantes melhora a capacidade de oxigenação, diminui a pressão arterial, previne trombozes e varizes, contribui na manutenção dos níveis glicêmicos e adaptação de nova postura física, resultando em maior habilidade para a gestante durante a prática da atividade física e do trabalho diário. Além dos fatores físicos, aponta os aspectos emocionais, no qual sugere que os exercícios físicos promovem a autoconfiança e eleva a autoestima das gestantes (BATISTA *et al.*, 2003, p.153). Portanto, a prática de atividades físicas beneficia a saúde da gestante, tanto durante a gestação quanto a saúde da mulher em longo prazo (ARTAL e O'TOOLE, 2016).

Carpenter *et al.*, (2015) realizaram um estudo com o objetivo de caracterizar a influência do exercício físico regular sobre variáveis hemodinâmicas em diferentes estágios da gravidez e também no período pós-parto. A pesquisa consistia em avaliar três grupos de gestantes distribuídas aleatoriamente: um grupo de exercícios no solo, um grupo de exercícios na água e um grupo controle. Esses grupos participaram de aulas semanais a partir da 20<sup>a</sup> semana de gestação e foram realizadas avaliações hemodinâmicas (frequência cardíaca, débito cardíaco, volume sistólico, resistência periférica total, pressão arterial sistólica e diastólica e índice diastólico final) utilizando o monitor hemodinâmico da Task Force em 12-16, 26-28, 34-36 e 12 semanas após nascimento, durante um protocolo incluindo manobras posturais (supino e em pé) e exercício leve. Concluiu-se que o exercício pré-natal não parece alterar substancialmente a fisiologia materna com o avanço da gestação, especulando que as inúmeras mudanças na fisiologia materna mascaram as influências do exercício físico pré-natal. No entanto o resultado foi uma melhora na

função hemodinâmica da mulher e pressão arterial reduzida após o final da gravidez. (CARPENTER *et al.*, 2015).

Carpenter *et al.* (2015) observaram que no estudo feito, as participantes começaram os exercícios físicos somente após 20 semanas de gestação, momento em que já havia ocorrido uma adaptação hemodinâmica significativa à gravidez, portanto concluem que alterar o perfil hemodinâmico materno numa fase precoce da gravidez pode ser vantajoso na redução do risco de doenças induzidas pela gravidez, tais como hipertensão gestacional e pré-eclâmpsia.

#### 4.3.1 Atividade Física Durante a Gravidez Pode Reduzir a Ocorrência de Pré-eclâmpsia.

A hipertensão na gravidez está associada a complicações potencialmente letais, incluindo abrupção placentária, coagulação intravascular disseminada, hemorragia cerebral, insuficiência hepática e insuficiência renal aguda. A pré-eclâmpsia, uma das doenças hipertensivas da gravidez, tem uma incidência de 3-7%, dentre os fatores de risco para os respectivos distúrbios incluem obesidade, sedentarismo, história de diabetes, história familiar de hipertensão essencial, depressão e ansiedade (PIVARNIK *et al.*, 2006, p. 990).

De acordo com o Colégio americano de Medicina esportiva (ACSM) (2006), foram realizados estudos de caso com mulheres grávidas as quais participaram de atividades físicas recreativas durante as primeiras 20 semanas de gestação. Houve uma significativa redução no risco de pré-eclâmpsia, 35% a 43%, nas mulheres que participaram regularmente em atividade física recreativa em comparação às mulheres sedentárias. Nesses estudos, também foram observados que o risco relativo de pré-eclâmpsia diminuiu à medida que o tempo médio gasto com atividades físicas aumentou, assim como o risco também diminuiu em proporção à intensidade do exercício físico e à energia total gasta durante as atividades. Os autores também documentaram uma possível redução do risco de pré-eclâmpsia em relação à caminhada e subida de escada, atividades que as grávidas realizam rotineiramente. Mulheres que subiram escadas regularmente experimentaram uma redução de 44% a 69% no risco de pré-eclâmpsia, e a redução



foi evidente entre todas as mulheres, independentemente da sua participação em atividades físicas recreativas (PIVARNIK *et al.*, 2006, p.990 ).

Os potenciais efeitos intermediários da prática de exercícios físicos incluem redução da pressão arterial, diminuição das concentrações de citocinas pró-inflamatórias e leptina na circulação periférica, redução do estresse oxidativo e aumento das concentrações plasmáticas de lipídios e lipoproteínas (PIVARNIK *et al.*, 2006, p. 990).

Estudos epidemiológicos observacionais e ensaios randomizados demonstraram em seus resultados que atividade física recreativa é inversamente proporcional à pressão arterial em mulheres não grávidas e grávidas. Houve uma relação entre realização de exercícios aeróbicos e redução significativa da pressão sistólica e diastólica de repouso. A realização de exercício físico também demonstrou resultar em redução da pressão arterial diastólica mesmo em mulheres grávidas com história de hipertensão leve, hipertensão gestacional ou história familiar de transtornos hipertensivos (PIVARNIK *et al.*, 2006, p.991).

Ainda de acordo com o ACSM (2006) as melhorias nas concentrações lipídicas em homens e mulheres não grávidas estão relacionadas à prática de atividade física. Melhorias específicas incluem redução de triglicérides plasmáticos e aumento de lipoproteínas de alta densidade. Em uma gestante o metabolismo lipídico é dramaticamente alterado, no qual, concentrações plasmáticas de colesterol e triglicérides no soro ou no plasma aumentam 1,5 e 3 vezes, respectivamente, acima dos níveis não-pregnantes até o meio do terceiro trimestre. A hiperlipidemia associada à gravidez é ainda mais exagerada em mulheres com pré-eclâmpsia. Um estudo feito por Butler *et al.* (2004 apud PIVARNIK, 2006) relatou que as concentrações médias de triglicérides foram menores ( $-23.6 \text{ mg.dL}^{-1}$ ) entre as mulheres nos tercils mais altos de tempo realizando atividade física ( $>2 \text{ h.wk}^{-1}$ ) em relação às mulheres inativas. Reduções semelhantes foram observadas no colesterol total. Observaram-se relações lineares entre os níveis de medidas de atividade física para triglicérides e colesterol total. Para Pirvanik *et al.* (2006) estes dados sugerem que a atividade física habitual realizada durante a gravidez pode atenuar a dislipidemia associada à gravidez comumente observada na pré-eclâmpsia.

A hiperleptinemia emergiu como um fator de risco clínico promissor para a pré-eclâmpsia. A atividade física pode influenciar as concentrações plasmáticas de leptina através de vários mecanismos biológicos postulados. A ACSM aponta que alguns investigadores observaram que as modificações do sistema nervoso simpático induzidas pelo exercício físico resultam numa concentração aumentada de catecolaminas, o que pode atenuar a síntese e a libertação de leptina. Alternativamente, a atividade física pode influenciar as concentrações plasmáticas de leptina diretamente através do seu impacto na síntese (PIVARNIK *et al.*, 2006, p.991).

#### 4.3.2 Atividade Física Durante a Gravidez Pode Reduzir a Ocorrência de Diabetes Gestacional (DG)

Durante uma gravidez normal, uma série de eventos hormonais contribui para a resistência à insulina em nível muscular. Um aumento da resistência à insulina diminui a absorção de glicose materna pelos músculos, garantindo uma oferta adequada de glicose para o crescimento e desenvolvimento fetal. Se os fatores de risco para diabetes estiverem presentes na mulher, a gravidez pode piorar o equilíbrio glicêmico e pode ocorrer uma concentração anormalmente alta de glicose e insulina na mãe (PIVARNIK, *et al.*, 2006, p. 991).

Dentre os inúmeros benefícios relacionados à prática de exercícios físicos, há a prevenção de diabetes gestacional, pois a melhora do controle dos níveis glicêmicos foi associada à prática de atividade física. A prática regular de exercício físico é fator protetor para o desenvolvimento de diabetes do tipo 2 por atuar no controle glicêmico através da diminuição da resistência periférica à insulina (SURITA, *et al.*, 2014 p. 533).

#### 4.4 PRESCRIÇÃO DO TREINAMENTO PARA GESTANTES

Independente da finalidade da prática dos exercícios, o tipo e a intensidade do exercício, bem como a duração e frequência das sessões devem ser considerados para equilibrar cuidadosamente os potenciais benefícios e efeitos nocivos dessa atividade física. (ARTAL e O'TOLLE, 2016).

Antes de iniciar um programa de treinamento, as mulheres gestantes devem passar por uma avaliação médica, para descartar riscos gerais de saúde, obstétricos. Na ausência de contraindicações, uma mulher grávida deve ser encorajada a praticar atividade física regular de intensidade moderada para continuar a obter os mesmos benefícios de saúde associados durante a gravidez como antes da gravidez. No entanto, existem contraindicações, por causa de condições médicas preexistentes ou em desenvolvimento, e na gravidez não é diferente. Além disso, certas complicações obstétricas podem desenvolver-se em mulheres grávidas, independentemente do nível anterior de aptidão, o que poderia impedi-las de continuar a exercer com segurança durante a gravidez (ARTAL e O'TOOLE, p.6, 2003).

#### 4.4.1 Componentes da Carga de Treinamento

Quanto à indicação da intensidade, duração e frequência, para Batista (2003, p. 156) ainda não há uma definição segura, por isso sugere que os exercícios devem ser realizados de acordo com a particularidade de cada mulher. Contudo os Centros de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) e o Colégio Americano de Medicina Esportiva (ACSM) recomendaram a realização de 30 minutos ou mais de atividade física de intensidade moderada na maioria dos dias da semana, de preferência, em todos os dias (ARTAL e O'TOOLE, 2003, p.6).

Atividade física de intensidade moderada é definida como atividade com uma necessidade de energia de 3-5 equivalentes metabólicos (METS). Para a maioria dos adultos saudáveis, isso equivale a uma caminhada rápida a 3-4 mph. A declaração CDC-ACSM também reconhece que o exercício físico mais intenso realizado em sessões de 20 a 60 minutos em três a cinco dias por semana resultará em maiores níveis de segurança física. O ACOG propõe que apesar do fato de que a gravidez está associada a mudanças profundas anatômicas e fisiológicas, existem poucos casos que deveriam impedir que outras mulheres grávidas saudáveis seguissem as mesmas recomendações (ARTAL e O'TOOLE, 2003, p.6).

Segundo Surita, Nascimento e Silva (2014, p.532), grávidas saudáveis devem ser encorajadas a realizar exercícios de intensidade leve a moderada, 3 a 5

vezes por semana, durante 30 minutos ou mais. E de acordo com Leitão *et al.*, (2000, p.219), “a duração em atividades aeróbicas deve ser de 30 minutos ou mais e a frequência mínima de três vezes por semana, levando-se em consideração o grau de aptidão prévio”. Também é recomendado que dê preferência aos exercícios de menor impacto devido às alterações articulares próprias desta fase, a intensidade adequada deve ser igual ou inferior a 50% do  $VO_{2máx}$  ou da FC de reserva (SURITA, NASCIMENTO e SILVA, 2014, p. 532)

Para Batista *et al.*, (2003, p.151) a intensidade do exercício deve ser monitorada de acordo com os sintomas relacionados ao sistema cardiovascular que a gestante apresentar. Também é necessário respeitar o período gestacional em que se encontra, com as atividades centradas nas condições de saúde da gestante, na experiência em praticar exercícios físicos e na demonstração de interesse e necessidade da mesma (BATISTA *et al.*, 2003, p. 151). Montenegro (2014, p. 496) recomenda que os exercícios físicos praticados antes da gestação devem ser mantidos, não existindo uma atividade específica, podendo a musculação trazer benefícios, sem aumentar o risco de lesão.

Um estudo feito por O'Connor, *et al.*, (2011) observou que a adoção de um programa de treinamento de força de intensidade baixa a moderada durante a gravidez não causou lesões musculoesqueléticas. O grupo avaliado foram 32 mulheres gestantes com baixo risco de complicações relacionadas à gravidez, entre 18 e 38 anos, entre 21 e 25 semanas de gestação e com dor nas costas ou história de dor nas costas. O estudo consistia em aplicar um treino de força duas vezes por semana, durante 12 semanas. As cargas externas iniciais para os exercícios foram selecionadas para atingir valores de baixa a moderada intensidade, baseada em avaliação subjetiva do esforço. As participantes não eram treinadas e demonstraram uma grande progressão na carga absoluta do treinamento. Os resultados do estudo mostraram que a adoção de um programa de treinamento de força de baixa a moderada intensidade supervisionada durante uma gravidez pode ser segura e eficaz.

Apesar das informações limitadas sobre treinamento de força durante a gravidez, o ACOG apontou um estudo feito em 1987 em que exercícios de resistência de força foram prescritos às mulheres gestantes. Foram realizadas uma

série de até 12 repetições, em vários grupos musculares, como parte de um programa geral de condicionamento para mulheres grávidas. Como segurança, os sintomas de hemorragia foram monitorados durante o treinamento com 28 e 38 semanas de gestação e permaneceram inalterados. Dessa forma, a pesquisa concluiu que pesos relativamente baixos, com alto número de repetições mostrou ser um exercício seguro e efetivo de resistência de força durante a gravidez (ARTAL e O'TOOLE, p.6, 2003).

Um estudo feito por Fieril, Glantz e Olsen (2015) teve objetivo avaliar exercícios de resistência com intensidade de moderada à vigorosa quando os pesos livres são usados por mulheres saudáveis durante a gravidez, em relação à qualidade de vida relacionada à saúde, localização da dor, força física, aumento de peso corporal, pressão arterial, estado funcional e nível de atividade. O grupo avaliado era formado por noventa e duas mulheres grávidas saudáveis. A intervenção foi administrada durante as semanas de gestação 14-25. O grupo de intervenção recebeu exercício de resistência supervisionada duas vezes por semana, realizado a um nível de atividade equivalente de moderado a vigoroso. No estudo concluiu-se que o exercício de resistência supervisionado, moderado a vigoroso, não põe em perigo o estado de saúde de mulheres grávidas saudáveis ou o feto durante a gravidez, e parece ser uma forma apropriada de exercício em gravidez saudável. Acredita-se que, este foi o primeiro estudo a examinar treinamento de resistência moderado a vigoroso (FIERIL, GLANTZ e OLSEN, 2015).

O ACOG alerta que a prescrição de exercícios físicos requer conhecimento dos riscos potenciais na saúde da gestante e avaliação da capacidade física. Dados os riscos potenciais, embora raro, avaliação clínica completa de cada grávida deve ser realizada antes de um programa de exercícios. Os cuidados pré-natais rotineiros são suficientes para monitorar o programa de exercícios físicos (ARTAL e O'TOOLE, 2016, p.8).

#### 4.4.2 Exercícios físicos no primeiro trimestre

No primeiro trimestre a gestante deve realizar exercícios físicos com intensidade de leve a moderada, pois alterações hormonais e possíveis desconfortos, como náuseas, vômitos, sonolência e indisposição podem dificultar a

aderência e a disposição para os exercícios (NASCIMENTO *et al.*, 2014, p. 428). É recomendado que se mantenha os exercícios físicos praticados antes da gestação, porém com menor intensidade, frequência e duração. Nascimento (2014) sugere que sejam realizados exercícios envolvendo grandes grupos musculares, com pouca carga e maior número de repetições. Nos exercícios de força muscular deve ser evitada a Manobra de Vasalva. Todas as gestantes devem ser orientadas a realizar diariamente o treinamento dos músculos do assoalho pélvico com contrações sustentadas e rápidas desde o primeiro trimestre. E por fim não há contraindicação para as mobilizações articulares, relaxamento e alongamentos (NASCIMENTO *et al.*, 2014, p. 428).

#### 4.4.3 Exercícios físicos no segundo trimestre

De acordo com Nascimento *et al.* (2014, p. 429), no segundo semestre é o período mais apropriado para a prática de exercícios, até mesmo para as que não praticavam antes da gestação. Nesse período, a mulher se encontra mais disposta, geralmente sem dos inconvenientes do início da gravidez. A partir de 20<sup>a</sup> semanas, deve-se evitar a posição supina por tempo prolongado, a fim de evitar a síndrome da hipotensão supina. Respeitando as orientações do profissional, exercícios aeróbicos continuam recomendados para todas as gestantes, mesmo as que eram sedentárias antes da gestação. Exercícios para o fortalecimento muscular, exercícios perineais e mobilizações articulares e relaxamento seguem as mesmas recomendações do primeiro trimestre. Quanto ao alongamento, apesar de ser recomendado para esse período, deve-se evitar alongamentos extensos e extremos, a fim de evitar lesões, pois a partir da décima semana de gestação, ocorre o pico do hormônio relaxina circulante, o que leva à maior flexibilidade dos tecidos articulares e ligamentares (NASCIMENTO *et al.*, 2014, p. 429).

#### 4.4.4 Exercícios físicos no terceiro trimestre

Já no terceiro trimestre surgem novamente outros desconfortos como o aumento do peso corporal e limitações de movimentos, assim, faz-se necessário diminuir a intensidade dos exercícios, mas não interromper. Para manter a capacidade aeróbica e o condicionamento físico, nesse período é indicada a realização de atividades aeróbicas na água, como natação e hidroginástica, e

caminhadas, assim como os exercícios de respiração, mobilizações e relaxamentos envolvidos na preparação para o parto. O treinamento dos músculos do assoalho pélvico (MAP) deve continuar, não havendo contraindicação para a sua prática. (NASCIMENTO *et al.*, 2014, p. 429).

#### 4.5 RESTRIÇÕES PARA A PRÁTICA DE TREINAMENTO DE FORÇA PARA GESTANTE

É necessário observar quais são as limitações que devem ser respeitadas na hora de prescrever um treino para gestantes. Devido à dificuldade de pesquisas com humanos por questões éticas, pesquisas científicas foram desenvolvidas em animais, estas demonstraram a diminuição do fluxo sanguíneo placentário e o aumento das temperaturas materna e fetal de acordo com a intensidade e a duração do exercício físico. A elevação excessiva da temperatura materna e fetal está relacionada com a indução de defeitos no fechamento do tubo neural (malformação fetal que ocorrem na fase inicial do desenvolvimento fetal, entre a 3ª até a 5ª semana de gestação, envolvendo a estrutura primitiva que dará origem ao cérebro e à medula espinhal) (LEITÃO *et al.*, 2000, p.218).

Além disso, existem situações em que se torna terminantemente contraindicado a prática de atividade física, uma vez que não se conhece os riscos das atividades associados a tais sintomas. Segundo o ACOG (2003) os riscos gerais de saúde, obstétricos e médicos devem ser revistos antes de uma mulher grávida receber um programa de exercícios. Na ausência de contraindicações, uma mulher grávida deve ser encorajada a se envolver em atividades físicas regulares, de intensidade moderada, para continuar a obter os mesmos benefícios de saúde associados durante a gravidez, como antes da gravidez. No entanto, existem contraindicações para exercer por causa de condições médicas preexistentes ou em desenvolvimento, e na gravidez não é diferente. Além disso, certas complicações obstétricas podem desenvolver-se em mulheres grávidas, tendo em conta o nível de funcionalidade prévia, o que poderia impedi-las de continuarem a exercer com segurança durante a gravidez. As contraindicações ao exercício listadas são sugeridas apenas como guias para determinar a adequação do exercício durante a gravidez para mulheres individuais (ARTAL e O'TOOLE, 2016).

O Colégio Americano de obstetras e Ginecologistas (ACOG) (2004) listou quais as contra-indicações absolutas e quais contra-indicações relativas ao exercício aeróbio durante a gravidez.

#### Contra-indicações absolutas ao exercício aeróbio durante a gravidez:

- Doença cardíaca hemodinamicamente significativa;
- Doença pulmonar restritiva;
- Cérvix incompatível / cerclagem;
- Gestação múltipla em risco de parto prematuro;
- Hemorragia persistente no segundo ou terceiro trimestre;
- Placenta prévia após 26 semanas de gestação;
- Trabalho prematuro durante a gravidez atual;
- Membranas rompidas;
- Hipertensão induzida pela gravidez;

#### Contra-indicações relativas ao exercício aeróbio durante a gravidez

- Anemia grave;
- Arritmia cardíaca materna não avaliada;
- Bronquite crônica;
- Diabetes tipo I mal controlado;
- Obesidade mórbida extrema;
- Insuficiência extrema (índice de massa corporal <12);
- História do estilo de vida extremamente sedentário;
- Restrição do crescimento intrauterino na gravidez atual;
- Hipertensão / pré-eclâmpsia mal controlada;
- Limitações ortopédicas;
- Distúrbio apreensivo mal controlado;
- Doença tireoidiana mal controlada;
- Tabagismo intenso;

Para que sejam realizados os exercícios físicos durante a gestação, deve-se observar e averiguar se não há: sangramento uterino de qualquer causa, placenta baixa, trabalho de parto pré-termo, rupturas prematuras de membranas,



hipertensão arterial não controlada, pré-eclâmpsia, retardo de crescimento intrauterino, sinais de insuficiência placentária, e perda do líquido amniótico (SURITA, NASCIMENTO e SILVA 2014; BATISTA *et al.*, 2003)

O ACOG além de ter listado as contraindicações absolutas e relativas, também listou quais os sinais de alerta para cessar imediatamente os exercícios, os quais são:

- Hemorragia vaginal;
- Dispneia antes do esforço;
- Tonturas;
- Dor de cabeça;
- Dor no peito;
- Fraqueza muscular;
- Dor na panturrilha ou inchaço (necessidade de descartar tromboflebite);
- Trabalho de parto prematuro;
- Diminuição do movimento fetal;
- Fuga de líquido amniótico;

De acordo com Surita, Nascimento e Silva, (2014 p.532) mulheres que apresentam cardiopatias, alterações hemodinâmicas significativas, doença pulmonar restritiva, gravidez múltipara com risco de prematuridade e/ou incompetência ístmocervical, são absolutamente contraindicadas a realizar exercícios físicos.

Além desses fatores de risco, deve-se preocupar como os exercícios serão executados, algumas posições podem alterar o débito cardíaco e a pressão arterial. Deve-se evitar a posição supinada, pois de acordo com Artal (1999, p. 16), nessa posição o útero repousa sobre a coluna vertebral, frequentemente comprimindo a veia cava e a aorta abdominal, o que acarreta em uma redução do débito cardíaco e hipotensão nessa posição.

Montenegro (2014, p.496), além de citar sobre o risco da síndrome da hipotensão supina, alerta que deve-se evitar exercícios que possam afetar o equilíbrio, evitar climas muito quentes, considerando que a mulher aumenta sua temperatura corporal, decorrente ao acúmulo de gordura corporal. E evitar

exercícios extenuantes que possam gerar hipóxia para o feto e atividades que possam ocasionar traumas.

Apesar da ausência de evidências claras de que as lesões músculoesqueléticas aumentam durante a gravidez, essas possibilidades devem ser consideradas quando se prescreve exercício durante a gravidez (ARTAL e O'TOOLE, 2016).

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O presente estudo apresentou as mudanças fisiológicas e morfológicas que acometem as mulheres grávidas. Tal conhecimento pode auxiliar professores de Educação física, e outros profissionais da saúde, na compreensão das alterações que geradas pela gravidez. Concluímos que a prática de treinamento físico pode e deve ser realizada pelas gestantes, desde que não haja restrições médicas. É necessário obter conhecimento dos cuidados a serem tomados e respeitar os limites individuais de cada gestante. Contudo são necessárias mais pesquisas que investiguem os efeitos de diferentes cargas de treinamento sobre a saúde das gestantes e a melhora das diversas capacidades físicas.

## REFERÊNCIAS

ARTAL, R.; O'TOOLE, M. **Guidelines of the American College of Obstetricians and Gynecologists for exercise during pregnancy and the postpartum period.**

ARTAL, Mittelmark Raul; WISWELL, Robert A; DRINKWATER, Barbara L. **O exercício na gravidez.** São Paulo: Manole, 1999.

BATISTA, Daniele C. *et al.* Atividade física e gestação: saúde da gestante não atleta e crescimento. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v.3, n.2, Recife abr./jun., 2003.

BRACCIALLI, Lígia Maria P; VILARTA, Roberto. Aspectos a serem considerados na elaboração de programas de prevenção e orientação de problemas posturais **Revista paulista Educ. Fís.**, São Paulo, v.14, n.2, p.159-71, jul./dez. 2000.

CARPENTER *et al.* Influence of antenatal physical exercise on haemodynamics in pregnant women: a flexible randomisation approach. **BMC Pregnancy and Childbirth** v.15, p.186, 2015.

CARVALHO MECC, *et al.* Lombalgia na gestação. **Revista Brasileira de Anestesiologia**. 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.bjan.2016.03.002>

COLL, Carolina *et al.* Changes in leisure-time physical activity among Brazilian pregnant women: comparison between two birth cohort studies (2004 – 2015). **BMC Public Health**, v.17, p.119, 2017.

CIOLAC, Emmanuel G.; GUIMARÃES, Guilherme V. Exercício físico e síndrome metabólica. **Revista Brasileira de Medicina do Esporte** v. 10, n.4, Jul/Ago, 2004.

FIERIL, Karolina P.; GLANTZ, Anna; OLSEN, Monika F. The efficacy of moderate-to-vigorous resistance exercise during pregnancy: a randomized controlled trial. Nordic Federation of Societies of Obstetrics and Gynecology. **Acta Obstetrica et Gynecologica Scandinavica** v.94, p.35–42, 2015.

FIERIL, Karolina P.; OLSEN, Monika F.; GLANTZ, Anna; LARSSON, Maria  
Experiences of Exercise During Pregnancy Among Women Who Perform Regular  
Resistance <http://ptjournal.apta.org/content/94/8/1135>

GOMES, Mayra R. A.; ARAÚJO, Rodrigo C.; LIMA, Alaine S. L.; PITANGUI Ana  
Carolina R. Lombalgia gestacional: prevalência e características clínicas em um  
grupo de gestantes. **Revista Dor**, São Paulo, 2013.

IMAMURA, Satiko T.; KAZIYAMA Helena H. S.; IMAMURA Marta. Lombalgia –  
Lombalgia. **Revista de Medicina**. São Paulo, v.80, (ed. esp. pt.2), p.375-90, 2001.

LEITÃO, Marcelo B.; *et al.* Posicionamento oficial da Sociedade Brasileira de  
Medicina do Esporte: atividade física e saúde na mulher. **Revista Brasileira de  
Medicina do Esporte** v.6 n.6, Niterói Nov./Dec. 2000.

LOPES, Marco Antônio B.; ZUGAIB, Marcelo. **Atividade física na gravidez e no  
pós-parto**. São Paulo: Roca, 2010.

MARTINS, Flávia R.; SILVA João Luiz P. Prevalência de dores nas costas na  
gestação. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v.51, n.3 São  
Paulo May/June, 2005.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. <https://biavati.files.wordpress.com/2014/05/vigitel-2013.pdf>

MCARDLE, William D.; KATCH, Frank I.; KATCH, Victor L.; TARANTO,  
Giuseppe. **Fisiologia do exercício**: energia, nutrição e desempenho humano. 6.ed.  
Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2008.

MONTENEGRO, Léo de P. Musculação: Abordagens para a prescrição e  
recomendações para gestantes. **Revista Brasileira de Prescrição e Fisiologia do  
Exercício** Edição Suplementar 2, São Paulo, v.8, n.47, p.494-498, 2014.

MOURA, Silvia R. V.; CAMPOS Rachel S.; MARIANI Sílvia Helena V.; SIQUEIRA,  
Arnaldo Augusto F.; ABREU, Luiz Carlos. Dor lombar gestacional: impacto de um  
protocolo de fisioterapia. **Arquivos de Medicina ABC** v.32 (Supl. 2), p.S59-63,  
2007.

NASCIMENTO Simony L. GODOY Ana Carolina; SURITA, Fernanda G; SILVA João  
Luiz P. Recomendações para a prática de exercício físico na gravidez: uma revisão  
crítica da literatura. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**. 2014.

O'CONNOR, Patrick J. *et al.* Safety and Efficacy of Supervised Strength Training Adopted in Pregnancy. **J Phys Act Health**. Author manuscript; available in PMC, october, 2014.

PIVARNIK, James M., *et al.* Impact of Physical Activity during Pregnancy and Postpartum on Chronic Disease Risk. **Medicine & Science In Sports & Exercise**, 2006.

SABINO, Jennifer; GRAUER Jonathan N. Pregnancy and low back pain. **Rev Musculoskelet Med.**, v.1, p.137–141, 2008.

SANTOS, Marília M.; GALLO, Ana Paula - Lombalgia gestacional: prevalência e características de um programa pré-natal. **Arquivos Brasileiros de Ciência da Saúde**, Santo André, v.35, n.3, p.174-9, Set/Dez 2010.

SOMA-PILLAY, Priya; NELSON-PIERCY, Catherine; MEBAZAA, Heli T. A. Physiological Changes in Pregnancy. **Cardiovascular Journal of Africa**, v.27, n. 2, March/April 2016.

SOUZA, Elza Lucia B. **Fisioterapia aplicada à obstetrícia: aspectos de ginecologia e neonatologia**. 3. ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2002.

SURITA, Fernanda G.; NASCIMENTO, Simony L.; SILVA, João Luiz P. Exercício físico e gestação. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**. v.36, n.12 Rio de Janeiro, Dec. 2014.

ZUGAIB, Marcelo. **Obstetrícia**. Barueri, SP: Manole, 2012.