



UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FISIOTERAPIA

ALIANNY RAPHAELY RODRIGUES PEREIRA

**COMPARAÇÃO DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A FADIGA DOS MÚSCULOS
RESPIRATÓRIOS EM GESTANTES DE ALTO E BAIXO RISCO E SEUS
FATORES ASSOCIADOS**

Recife
2020

ALIANNY RAPHAELY RODRIGUES PEREIRA

**COMPARAÇÃO DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A FADIGA DOS MÚSCULOS
RESPIRATÓRIOS EM GESTANTES DE ALTO E BAIXO RISCO E SEUS
FATORES ASSOCIADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Área de concentração: Fisioterapia:
Aspectos funcionais e fisiológicos na
gestação e puerpério

Orientadora: **Dra. Andrea Lemos Bezerra de Oliveira**

Coorientadoras: **Dra. Caroline Wanderley Souto Ferreira**

Dra. Leila Maria Alvares Barbosa

Recife
2020

Catálogo na fonte
Bibliotecária: Mônica Uchôa, CRB4-1010

P438c Pereira, Alianny Raphaely Rodrigues.
 Comparação do índice de resistência a fadiga dos músculos respiratórios em gestantes de alto e baixo risco e seus fatores associados / Alianny Raphaely Rodrigues Pereira. – 2020.
 78 f.: il.; 30 cm.

 Orientadora: Andrea Lemos Bezerra de Oliveira.
 Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, CCS. Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia. Recife, 2020.
 Inclui referências, apêndices e anexos.

 1. Força muscular. 2. Gravidez de alto risco. 3. Músculos respiratórios. 4. Dispneia. 5. Fadiga. I. Oliveira, Andrea Lemos Bezerra de (Orientadora). II. Título.

616.07 CDD (20.ed.) UFPE (CCS2021-077)

ALIANNY RAPHAELY RODRIGUES PEREIRA

**COMPARAÇÃO DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A FADIGA DOS MÚSCULOS
RESPIRATÓRIOS EM GESTANTES DE ALTO E BAIXO RISCO E SEUS
FATORES ASSOCIADOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Fisioterapia.

Aprovada em: 28 de outubro de 2020

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Diego de Sousa Dantas
Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Dra. Adriana Gomes Magalhães
Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dra. Cyda Maria Albuquerque Reinaux
Universidade Federal de Pernambuco

Dedico à Deus, família, professores, mestres e amigos.

RESUMO

As alterações do sistema respiratório na gestação originam-se não somente das mudanças anatômicas, mas também fisiológicas que interagem e afetam a função respiratória durante a gestação. Apesar de as alterações fisiológicas, respiratórias e a causa da dispneia serem conhecidas, ainda não foram identificados nas bases de dados eletrônicas estudos que avaliassem a resistência dos músculos respiratórios em gestantes. Comparar a resistência dos músculos respiratórios em gestantes de alto e baixo risco e analisar os fatores associados. Estudo transversal que incluiu gestantes de alto e baixo risco no 2º e 3º trimestre de gestação acima de 18 anos, acompanhadas do pré-natal de baixo e alto risco do hospital das clínicas da UFPE e da Unidade básica de saúde do distrito 4 da cidade Recife. Inicialmente foi descrito os dados pessoais, sociodemográficos, antropométricos, clínicos, pressões respiratórias e Índice de Resistência a Fadiga (IRF) avaliado pela PIMÁX final sobre a inicial sendo um valor abaixo de 88% é considerado redução da resistência dos músculos respiratórios. Foi realizada uma análise de regressão linear. Das 140 gestantes recrutadas, 120 foram elegíveis. A idade média das gestantes foi de 28.40 ± 5.4 anos, escolaridade foi avaliada em anos com média de $6,49 \pm 2.0$ anos, sendo a maioria, 72%, casada. Quando realizada a comparação das gestantes de alto e baixo risco foi observado significância na classificação da presença de dispneia, nível de atividade física, índice de resistência a fadiga e pressão inspiratória máxima ($p < 0,005$). Foi observado que as gestantes de baixo e alto risco apresentam redução da resistência dos músculos respiratórios, sendo as gestantes de alto risco com redução maior, menor força muscular respiratória e menor nível de atividade física quando comparado com gestantes de baixo risco. Foi observado também os fatores associados a redução do IRF foi a idade gestacional, gerando um modelo matemático: $IRF = 54.31 + 7.59 + 0.34 * \text{semanas gestacionais}$ e em mulheres de alto risco: $IRF = 54.31 + 0.34 * \text{semanas gestacionais}$.

Palavras-chave: Força muscular. Gravidez de alto risco. Músculos respiratórios. Dispneia. Fadiga.

ABSTRACT

Changes in the respiratory system during pregnancy originate not only from anatomical changes, but also physiological changes that interact and affect respiratory function during. Although physiological changes and the cause of dyspnea and respiratory changes in pregnancy are known, studies evaluating respiratory muscle resistance in pregnant women have not yet been identified in electronic databases. To compare respiratory muscle resistance in high- and low-risk pregnant women and analyze associated factors. Cross-sectional study that included high and lowrisk pregnant women in the 2nd and 3rd trimester of pregnancy over 18 years of age, accompanied by low and high risk prenatal care at the hospital of the ufpe clinics and the basic health unit of district 4 of recife. Initially, the personal, sociodemographic, anthropometric, clinical, respiratory pressures and Fatigue Resistance index (RPI) evaluated by the final PIMAX on the initial was described, and a value below 88% is considered a reduction in respiratory muscle resistance. A linear regression analysis was performed. Of the 140 pregnant women recruited, 120 were eligible. The mean age of pregnant women was 28.40 ± 5.4 years, schooling was evaluated in years with an average of 6.49 ± 2.0 years, most of them married, 72%. When comparing high- and low-risk pregnant women, significance was observed in the classification of the presence of dyspnea, level of physical activity, fatigue resistance index and maximal inspiratory pressure ($p < 0.005$). It was observed that low and high risk pregnant women present reduced respiratory muscle resistance, with high-risk pregnant women with greater reduction, lower respiratory muscle strength and lower level of physical activity when compared to low-risk pregnant women. It was also observed the factors associated with the reduction of RUP was gestational age, generating a mathematical model: $RPIs = 54.31 + 7.59 + 0.34 * \text{gestational weeks}$ and in high-risk women: $RPHI = 54.31 + 0.34 * \text{gestational weeks}$.

Keywords: Muscle strength. High-risk pregnancy. Respiratory muscles. Dyspnea. Fatigue.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 –	Manovacuômetro.....	26
Figura 2 –	Posicionamento da paciente durante o teste de esforço com Threshold IMT, clipe nasal.....	27

LISTA DE SIGLAS

AFU	Altura de fundo de útero
CPT	Capacidade Pulmonar Total
CRF	Capacidade Residual Funcional
CO ₂	Gás Carbônico
CV	Capacidade Vital
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DMG	Diabetes Melittus Gestacional
FR	Frequência Respiratória
IRA	Insuficiência Respiratória Aguda
HC/UFPE	Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco
IG	Idade Gestacional
IMC	Índice de Massa Corporal
IRF	Índice de Resistência a Fadiga
Kg	Quilogramas
Kg/m ²	Metro quadrado
M	Metros
METs	Equivalente metabólico
NAF	Nível de atividade física
PPAQ	<i>Pregnancy Physical Activity Questionnaire</i>
PE _{máx}	Pressão Expiratória Máxima.
PI _{máx}	Pressão Inspiratória Máxima
SPO ₂	Saturação periférica de oxigênio
SPSS-PC	<i>Statistical Package for Social Sciencies for Personal Computer</i>
UFPE	Universidade Federal de Pernambuco
VC	Volume Corrente
VRE	Volume de Reserva Expiratório
VM	Volume Minuto

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	11
2	REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1	GESTAÇÃO E ALTERAÇÕES RESPIRATÓRIAS.....	13
2.2	FUNÇÃO MUSCULAR RESPIRATÓRIA.....	14
2.3	RISCO GESTACIONAL.....	16
3	OBJETIVOS.....	18
3.1	OBJETIVO GERAL.....	18
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	18
4	MÉTODO.....	20
4.1	TIPO DE ESTUDO.....	20
4.2	LOCAL DO ESTUDO.....	20
4.3	PERÍODO DA COLETA.....	20
4.4	POPULAÇÃO DO ESTUDO	20
4.5	TAMANHO DA AMOSTRA	20
4.6	CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE.....	21
4.6.1	Critérios de inclusão	21
4.6.2	Critérios de exclusão	21
4.6.3	Critérios de descontinuidade	21
5	VARIAVÉIS DESCRITIVAS	22
5.1	VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS, ANTROPOMÉTRICAS E DE ESTILO DE VIDA.....	22
5.2	VARIÁVEL DEPENDENTE.....	22
5.3	VARIÁVEIS INDEPENDENTES.....	23
5.4	PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS.....	24
5.4.1	Coleta de dados sócio-demográficos e clínicos.....	24
5.4.2	Questionário de Atividade Física para Gestantes (QAFG).....	24
5.4.3	Força Muscular Respiratória.....	25

5.4.4	Índice de Resistência a Fadiga (IRF).....	25
5.4.5	Escala modificada de Brog.....	26
5.4.6	Medida da Altura de Fundo de Útero (AFU).....	27
6	ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	28
7	RESULTADOS.....	29
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
	REFERÊNCIAS.....	31
	APÊNDICE A - ARTIGO ORIGINAL 1.....	35
	APÊNDICE B - CARTAS DE ANUÊNCIAS.....	63
	APÊNDICE C - TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE.....	65
	APÊNDICE D - FICHA DE LISTAGAEM PARA RECRUTAMENTO.....	66
	APÊNDICE E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO.....	67
	APÊNDICE F - FICHA DE AVALIAÇÃO.....	70
	ANEXO A - PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA.....	72
	ANEXO B - AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA GESTANTE.....	73
	ANEXO C - ESCALA MODIFICADA DE BORG.....	74
	ANEXO D - QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FISICA PARA GESTANTES.....	75

1 INTRODUÇÃO

A gestação é um evento fisiológico que envolve mudanças dinâmicas na vida da mulher quanto aos aspectos físicos, sociais e emocionais. Nesse período ocorrem diversas alterações, anatômicas e fisiológicas, que acontecem no sistema reprodutor, renal, neurológico, cardiovascular, endócrino, dermatológico, musculoesquelético e respiratório (NEPPELENBROEK *et al.*, 2006; SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

No sistema respiratório se tem alteração o trato respiratório superior, inferior e a mucosa das vias aéreas causada pelas alterações hormonais. A mucosa sofre hiperemia, edema e hipersecreção; no entanto, a permeabilidade da via aérea e a capacidade de troca gasosa, através dos alvéolos, permanecem estáveis (SOMA-PILLAY *et al.*, 2016; ROBERTSON; TURNER; KUMAR, 2019).

Acontece também o alargamento do tórax, a redução da complacência torácica e a alteração da posição do diafragma, devido à distensão abdominal, decorrente do crescimento uterino (JENSEN; WEBB; O'DONNELL, 2007). Essas alterações são iniciadas e mantidas pelos hormônios gestacionais, principalmente o estrógeno, que são estabelecidas no final do primeiro trimestre gestacional (PINTO *et al.*, 2015).

O efeito fisiológico da gravidez mais consistente é o aumento do volume minuto, em torno de 35% a 55%, observado já na 8ª semana. Esse aumento de volume minuto é reflexo do aumento do volume corrente, uma vez que não acontece uma alteração significativa na frequência respiratória, aumentando apenas duas incursões por minuto (JENSEN; WEBB; O'DONNELL, 2007).

Quanto à força muscular respiratória, especula-se que durante a gestação a mulher possa estar mais propensa à fadiga dos músculos respiratórios, que é caracterizada pela exaustão ou falha da execução da tarefa. Isso se deve ao fato, de as gestantes poderem apresentar algumas condições clínicas (SATO *et al.*, 2015; FRANCO *et al.*, 2013; MAGALHÃES *et al.*, 2015; DEMARTINI *et al.*, 2016), que são consideradas fatores de risco para redução da resistência à fadiga muscular como: fraqueza muscular respiratória, distensão abdominal pelo aumento do tamanho do útero, (BARTON, 2002), obesidade e sedentarismo (JENSEN; OFIR; O'DONNELL, 2009). e Além desses fatores a Idade cronológica; escolaridade; risco gestacional; paridade; nível de dispneia também pode influenciar nessa redução.

Apesar de as alterações fisiológicas e a causa da dispneia na gestação serem bem conhecidas, ainda não foram identificados nas bases de dados eletrônicas – Medline via Pubmed, Web of Science, Scopus, CINAHL, Scielo e Lilacs estudos que avaliassem a resistência dos músculos respiratórios em gestantes.

Para avaliar a força e a resistência da musculatura expiratória, pode fazer uso da manovacuometria, que representa a mensuração das pressões estáticas máximas expiratórias e inspiratórias (SOUZA; MUSSI; QUEIROZ, 2019) e o Índice de Resistência a Fadiga (IRF) (SANTOS *et al.*, 2011), respectivamente.

Com isso o presente estudo possibilitará um acréscimo de informações novas e mais consistentes, melhorando a compreensão sobre a influência das alterações sistema muscular respiratório em gestantes. O conhecimento da resistência dos músculos respiratórios na gestação, pode também facilitar o acompanhamento de gestantes com histórico de doenças neuromusculares e/ou respiratórias

Diante do exposto, o objetivo do presente estudo foi comparar o índice de resistência à fadiga dos músculos respiratórios entre gestantes de alto e de baixo risco além de determinar sua relação com fatores associados.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 GESTAÇÃO E ALTERAÇÕES RESPIRATÓRIAS

A gravidez é um fenômeno fisiológico que acarreta significativas alterações anatômicas e fisiológicas no corpo da mulher, a fim de nutrir e acomodar o feto em desenvolvimento. Essas mudanças começam depois da concepção e afetam todos os sistemas orgânicos do corpo (HEGEWALD; CRAPO, 2011; SOMA-PILLAY *et al.*, 2016).

As alterações do sistema respiratório são decorrentes do aumento de determinados hormônios como a progesterona, que age estimulando o centro respiratório, promovendo assim um aumento da amplitude da respiração; mas também pelo crescimento do útero grávidico, que leva à modificação da configuração do tórax e deslocamento do diafragma (BEZERRA; NUNES; LEMOS, 2011; VIANA *et al.*, 2015).

O ângulo subcostal aumenta e, conseqüentemente, a circunferência torácica também. Além disso, os músculos abdominais vão sendo submetidos a um extremo alongamento. Durante o primeiro trimestre gestacional, ocorre o aumento do volume minuto (VM) em torno de 3-4 l/min (35%-55%) (BOBROWSKI, 2010). Essa alteração do VM é o reflexo do aumento de 30-50% no volume corrente (VC), já que a frequência respiratória (FR) não sofre alteração significativa, aumentando apenas cerca de duas incursões por minuto (JENSEN *et al.*, 2007), podendo explicar o número de queixas subjetivas de dispneia durante a gestação (MCAULIFFE *et al.*, 2002).

As propriedades mecânicas dos pulmões em mulheres grávidas são de interesse por várias razões. Primeiro, há um conflito entre as queixas de dispneia e em segundo lugar, estudos espirométricos detalhados, mostrado por Cugell *et al.* (1953), indicaram uma redução progressiva da capacidade residual funcional (CRF) e volume de reserva expiratório (VRE) está associada a um aumento da resistência das vias aéreas, a redução na CRF contrasta com a preservação da capacidade vital (CV) e esta preservação sugere que capacidade pulmonar total (CPT) não muda muito durante a gestação (PHATAK; KURHADE, 2003).

Dentro dessas alterações fisiológicas da gestação a dispneia é bem comum e é conceituada como sensação subjetiva de desconforto respiratório ou falta de ar. A

percepção de falta de ar correlaciona-se bem com o drive respiratório. Assim, um aumento no drive respiratório na gravidez pode contribuir para a percepção da dispneia. A dispneia é avaliada por meio da percepção da paciente e quantificada por meio da escala modificada de Borg (BURNETTO; PAULIN; YAMAGUTI, 2002).

Garcia-Rio *et al.* (1996) demonstraram que gestantes de baixo risco com dispneia tinham maior movimentação respiratória quando respondiam ao nível sérico de gás carbônico (CO₂) e hipóxia, embora tivessem consumo de oxigênio e força muscular respiratória semelhante para aqueles com respiração normal (REBELO *et al.*, 2015).

No entanto, não apenas o aumento do impulso respiratório devido à elevação da progesterona e do estrogênio são responsáveis pela hiperventilação e dispneia, mas o aumento da atividade respiratória também pode acontecer em algumas doenças na gestação como por exemplo a asma, caracterizando uma gestação de alto risco e levando alterações na função pulmonar (NEMER; BARBAS, 2007; REBELO *et al.*, 2015).

2.2 FUNÇÃO MUSCULAR RESPIRATÓRIA

A resposta mecânica e da função dos músculos respiratórios ocorre pela força muscular respiratória e pela resistência desses músculos. A força muscular respiratória é a capacidade de o músculo exercer uma tensão que é refletida pela pressão desenvolvida a qual comanda a ventilação (NEDER, 1999), sendo avaliada por meio da mensuração da Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}) e Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}).

Alguns estudos têm sido realizados mundialmente, em diversas populações como idosos, adolescentes, adultos, crianças e gestantes com a finalidade de propor valores normais de pressões respiratórias máximas. A maioria desses estudos estabelece equações de referências que relacionam a PI_{máx} e/ou PE_{máx} com algumas variáveis como sexo, idade, peso, altura e apresentam uma grande variabilidade nos resultados (MCKENZIE *et al.*, 1997; SOUZA *et al.*, 2014; FURLAN *et al.*, 2015). Apesar da falta de consenso existente na predição desses valores, as equações de referência derivadas desses estudos são úteis na avaliação da força muscular respiratória, pois a partir delas, pode-se obter uma estimativa de valores normais esperados para cada indivíduo.

Comparando a força muscular respiratória em gestantes nulíparas e primíparas de baixo risco, observou-se que a PIMÁX e a PEMÁX não apresentou diferença entre os grupos, porém apresentaram valores mais baixos referente para a população feminina brasileira na mesma faixa etária (BEZERRA; NUNES; LEMOS, 2011).

Outro parâmetro importante a ser observado é a resistência (*endurance*) dos músculos respiratórios que é a capacidade do músculo em sustentar um aumento de carga por um determinado período de tempo (BARTON, 2002). Na avaliação da resistência dos músculos respiratórios pode ser utilizado um balão intra-esofágico para mensuração (que é contraindicado para gestantes) nesse sentido para avaliar a resistência desses músculos em gestantes pode ser utilizada o Índice de Resistência a Fadiga (SANTOS *et al.*, 2011). O IRF avalia a resistência dos músculos respiratórios por meio da medição da PImáx final dividida pela PImáx inicial (CHANG, *et al.*, 2005).

A fadiga dos músculos respiratórios é um processo que inicia quando um músculo é submetido a uma carga insustentável e pode resultar na exaustão ou falha da execução da tarefa. Existem alguns fatores que podem levar à redução da resistência a fadiga respiratória como: fraqueza muscular respiratória, distensão abdominal, devido ao aumento do tamanho do útero com o aumento da idade gestacional, anemia (BARTON, 2002), obesidade (JENSEN; OFIR; O'DONNELL, 2009), asma (BARTON, 2002) e baixo nível de atividade física em pessoas não gestantes (MOTTOLA *et al.*, 2018). Algumas dessas condições clínicas são encontradas em mulheres durante a gestação (SATO *et al.*, 2015; FRANCO *et al.*, 2013; MAGALHÃES *et al.*, 2015; DEMARTINI *et al.*, 2016).

O estilo de vida exerce influência nas condições de saúde das gestantes. A prática de atividade física é indicada como fator positivo à saúde da gestante, especialmente na prevenção e/ou controle da pressão arterial, do excesso de peso, do diabetes gestacional e das lesões musculoesqueléticas (HAYES *et al.*, 2015; CHOI; FUKUOKA; LEE, 2013).

A inatividade física pode ocasionar algumas doenças, como descontrole nas taxas de glicemia, obesidade, elevação na pressão arterial, aumento nas taxas de colesterol, diminuição da força muscular e estresse mental, acarretando uma gestação de alto risco (PEREIRA *et al.*, 2007; CHU *et al.*, 2007).

2.3 RISCO GESTACIONAL

Durante a gestação ocorrem mudanças na vida da mulher que envolvem alterações dinâmicas em relação à situação física, social e emocional, sendo considerada e classificada como uma gestação de risco habitual ou de baixo risco. No entanto, devido a alguns fatores de risco, algumas gestantes podem apresentar maior probabilidade de evolução desfavorável, são as chamadas “gestantes de alto risco”. A gestação de Alto Risco é “aquela na qual a vida ou a saúde da mãe e/ou do feto e/ou do recém-nascido têm maiores chances de serem atingidas que as da média da população considerada” Algumas doenças como pré-eclâmpsia, diabetes, asma são encontradas em gestantes, classificando-as como gestantes de alto risco (SILVA *et al.*, 2010; VIANA *et al.*, 2015).

Embora os esforços dos cientistas para criar um sistema de pontuação e tabelas para discriminar as gestantes de alto risco das de baixo risco não tenham gerado nenhuma classificação capaz de prever problemas de maneira acurada, existem fatores de risco conhecidos mais comuns na população em geral que devem ser identificados nas gestantes, pois podem alertar a equipe de saúde no sentido de uma vigilância maior com relação ao eventual surgimento de fator complicador para gestação de risco (BRASIL, 2010).

Alguns fatores podem levar uma gestação de alto risco como: obesidade, asma, idade materna principalmente avançada, sedentarismo por risco de desenvolver doenças cardiovasculares como diabetes, hipertensão dentre outras (BARTON, 2002 e MOTTOLA *et al.*, 2018).

Observando todos esses fatores citados anteriormente os mesmos podem influenciar no IRF. Desta forma o presente estudo possibilitará um acréscimo de informações novas e mais consistentes, melhorando a compreensão sobre a influência das alterações sistema muscular respiratório em gestantes. O conhecimento da resistência dos músculos respiratórios na gestação, pode também facilitar o acompanhamento de gestantes com histórico de doenças neuromusculares e/ou respiratórias.

Esse estudo poderá servir ainda para um melhor embasamento científico nos futuros protocolos de exercícios respiratórios para população gestante, além de contribuir para orientar os programas de condicionamento físico dessa classe

específica, permitindo assim uma maior especificidade e segurança na sua elaboração.

.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GERAL

Comparar o índice de resistência a fadiga dos músculos respiratórios em gestantes de alto e baixo risco e determinar sua relação com as variáveis clínicas, antropométricas, morfológicas e fisiológicas.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Em gestantes de alto e baixo risco:

- Caracterizar a amostra segundo as variáveis sociodemográficas (idade, escolaridade e estado civil), antropométricas (Peso, Altura e Índice de Massa Corporal (IMC) e clínicas (idade gestacional - IG, diabetes mellitus gestacional - DMG, asma, hipertensão arterial sistêmica gestacional - HASG, nível de dispneia, obesidade (IMC) e nível de atividade física, frequência cardíaca, e saturação periférica de oxigênio (SPO2);
- Estimar os valores médios do IRF e compara entre os dois grupos;

Em gestantes de alto e baixo risco gestacional correlacionar os valores do IRF com:

- Idade cronológica;
- Escolaridade;
- Altura;
- IMC;
- Risco Gestacional;
- Paridade;
- Nível de atividade física;
- Nível de dispneia;

- Idade gestacional;
- Tamanho de fundo de útero;
- Força Muscular Inspiratória;
- Força Muscular Expiratória;
- Determinar a influência de cada variável independente com o Índice de Resistência à Fadiga para as gestantes de alto e de baixo risco.

4 MÉTODO

4.1 TIPO DE ESTUDO

Trata-se de um estudo de corte transversal.

4.2 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado na cidade de Recife, no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco (HC/UFPE) e nas unidades de saúde da família do distrito quatro (APÊNDICE A).

4.3 PERÍODO DA COLETA

A coleta de dados iniciou após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital das Clínicas da UFPE sob o (CAEE: 14791319.0.0000.8807) (ANEXO A; APÊNDICE B), sendo realizada em dois momentos inicialmente em abril a agosto de 2017 e o segundo momento de agosto a dezembro de 2019.

4.4 POPULAÇÃO DO ESTUDO

A população do estudo foi constituída por gestantes de baixo e alto risco.

4.5 TAMANHO DA AMOSTRA

O tamanho da amostra foi calculado adotando-se a recomendação de Vittinghoff, Glidden e Stephen (2004), sobre o número de preditores que devem ser incluídos em modelos de regressão linear. Segundo essa recomendação, deve haver pelo menos 10 sujeitos para cada preditor. Nesse estudo contemplou-se a inclusão de 12 (doze) preditores: idade cronológica; escolaridade; altura; IMC; risco gestacional; paridade; nível de atividade física; nível de dispneia; idade gestacional; tamanho de fundo de útero; força muscular inspiratória e força muscular expiratória, totalizando uma amostra final de 120 pacientes 60 em cada grupo.

4.6 CRITÉRIOS DE ELEGIBILIDADE

4.6.1 Critérios de inclusão

Os critérios de inclusão para participação no estudo foram: gestante de alto risco e baixo risco acompanhada no pré-natal do ambulatório de ginecologia do HC/UFPE e das unidades básicas de saúde da família do distrito quatro, com idade acima de 18(dezoito) anos, primípara ou multípara, que estivessem em qualquer trimestre gestacional.

4.6.2 Critérios de exclusão

Foram excluídas do estudo gestantes com sangramento ou perda de líquido amniótico, pressão arterial sistêmica maior que 160x100mmHg, deformidades na coluna ou na caixa torácica, história de tabagismo, gripes, resfriados, doenças respiratórias ou doenças neuromusculares e incapacidade de compreender ou realizar os procedimentos da avaliação.

4.6.3 Critério de descontinuidade

Não poderão dar continuidade ao estudo as participantes que se recusarem em prosseguir com os procedimentos da avaliação ou as que se recusem a participar do estudo, mesmo após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assim como as que tiverem intercorrências, como alterações hemodinâmicas, dores e desconfortos durante o processo avaliativo.

5 VARIÁVEIS DESCRITIVAS

5.1 VARIÁVEIS SOCIODEMOGRÁFICAS, ANTROPOMÉTRICAS E DE ESTILO DE VIDA

- Idade: variável quantitativa, contínua, expressa em anos, referente ao tempo transcorrido entre a data de nascimento e a data da primeira entrevista, referida pela voluntária;
- Estado civil: variável qualitativa nominal, categorizada de acordo com a condição civil atual da voluntária: (1) solteira, (2) casada, (3) divorciada, desquitada ou separada judicialmente e (4) viúva (INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA, 2012).
- Escolaridade: Variável numérica, discreta medida em anos de estudo.
- Peso: variável quantitativa, contínua, expressa em quilogramas (Kg), referente à massa corporal da voluntária, avaliada através de balança eletrônica (Filizolla, modelo PL 150, variação de $\pm 0,5$ Kg);
- Altura: variável quantitativa, contínua, expressa em metros (m), referente à dimensão vertical do corpo da voluntária, avaliada através de um antropômetro de parede (variação inferior a 0,5 cm) em posição ortostática, durante uma apneia inspiratória, sendo adotada a média de três medidas;
- Índice de Massa Corporal (IMC): variável quantitativa, contínua, expressa em quilogramas por metro quadrado (Kg/m^2), referente ao Índice obtido pela divisão da massa em quilogramas (Kg) pela altura em metros ao quadrado (m^2) da voluntária, calculado pelo pesquisador e classificado através da idade gestacional em baixo peso, peso adequado, sobrepeso e obesidade (ATALAH *et al.*, 1997) (ANEXO B);

5.2 VARIÁVEL DEPENDENTE

Índice de resistência a fadiga dos músculos respiratórios-variável numérica, contínua, mensurada por meio da Plmáx final pela divisão da Plmáx inicial medido em CmH_2O com uso de manovacuômetro (Chang *et al.*, 2005).

5.3 VARIÁVEIS INDEPENDENTES

- Risco gestacional: variável qualitativa, dicotômica que será definida pela gestação de alto risco pelo diagnóstico. Não (0), Sim (1).
- Paridade: variável quantitativa discreta, definida como o número de partos em gestações com duração maior que 22 semanas (BRASIL, 2001). Será categorizada em: (1) 0, (2) 1, (3) 2, e (4) ≥ 3 .
- Idade Gestacional: variável numérica, medida em semanas.
- Nível de atividade física para gestante: variável numérica contínua mensurada pelo equivalente metabólico (METs).
- Nível de dispneia: variável numérica, discreta, avaliada através da escala modificada de Borg 0 a 10. Em que 0 representa nenhum sintoma, 0,5 Muito, muito leve, 1- muito leve, 2-leve, 3-moderada, 4-um pouco forte, 5-forte, 6-forte, 7-muito forte, 8-muito forte, 9-fortíssimo ou muito, muito forte, 10-máxima (ANEXO C).
- Tamanho de fundo de útero: variável numérica, discreta, medida em cm da altura uterina, mensurada através de uma fita métrica sendo colocada inicialmente na borda superior da sínfise púbica, passando pelo dedo indicador e médio até a borda cubital da mão chegar ao fundo do útero.
- Pressão Inspiratória Máxima (PI_{máx}): variável numérica, contínua, expressa em cmH₂O, considerada como a medida da máxima pressão negativa (inspiratória) estática gerada na boca através de um bocal conectado a um manômetro de pressão a partir do volume residual.
- Pressão Expiratória Máxima (PE_{máx}): variável numérica, contínua, expressa em cmH₂O, considerada como a medida da máxima pressão positiva (expiratória) estática gerada na boca através de um bocal conectado a um manômetro de pressão a partir da capacidade pulmonar total.

5.4 PROCEDIMENTOS PARA COLETA DE DADOS

5.4.1 Coleta de dados sócio-demográficos e clínicos

As pacientes foram recrutadas na sala de espera das consultas de pré-natal do ambulatório de ginecologia pela pesquisadora do estudo e uma voluntária graduanda de fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), com treinamento prévio.

Inicialmente foi realizado o convite para as gestantes participarem da pesquisa, em que foram explicados os objetivos do estudo e, em seguida foi aplicada uma lista de checagem contendo o nome, critérios de inclusão e exclusão para averiguar a elegibilidade das participantes (APÊNDICE C) e depois a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE (APÊNDICE D).

Após o recrutamento, foi realizada uma avaliação com dados respondidos pela paciente por meio de uma ficha de análise elaborada pela pesquisadora (APÊNDICE E) que englobou dados sócio-demográficos, antropométrico, obstétrico e clínicos.

5.4.2 Questionário de Atividade Física para Gestantes (QAFG)

Para avaliar o nível de atividade física das gestantes, foi aplicado o Questionário *Pregnancy Physical Activity Questionnaire* – PPAQ (ANEXO D). Original na língua inglesa é composto por 36 perguntas, foi traduzido para português e adaptado para a população brasileira, por Silva (2007).

O referido questionário capta estas atividades físicas realizadas no momento de lazer, exercício, esporte, trabalho, meio de locomoção, cuidar de outras pessoas e tarefas domésticas, apontando os tempos médios gastos em cada atividade, em minutos ou horas. A intensidade é medida através dos equivalentes metabólicos (METs), de forma que quanto maior melhor o Nível de atividade física (NAF).

5.4.3 Força Muscular Respiratória

A força da musculatura respiratória foi mensurada por meio de um manômetro de pressões negativas e positivas, conhecido como manovacuômetro analógico - (marca record, modelo GA-RA, fabricado no Brasil), com escala de fundo de 1-480 cmH₂O e calibrado sistematicamente (Figura 1). As mensurações foram realizadas com a gestante sentada em uma cadeira com encosto, com os pés apoiados no chão, quadris e joelhos a 90°, utilizando um clipe nasal e respirando através de uma boquilha oval com um bocal intermediário com um orifício de fuga de 2 mm (Figura 2). Trata-se de um método não invasivo que permite, portanto, mensurar a força dos músculos respiratórios através da pressão negativa (P_{Imáx}) e expiratórios pela pressão positiva (P_{Emáx}) gerada (SOUZA, 2002).

Consequentemente, os valores para P_{Imáx} e P_{Emáx} dependem do volume pulmonar no qual os testes foram realizados. A mensuração da P_{Imáx} foi realizada por meio do volume residual e capacidade pulmonar total para obter uma melhor relação comprimento-tensão. Os valores normais para as pressões respiratórias máximas no sexo feminino são de: P_{Emáx} 87 ± 32 cmH₂O e P_{Imáx}:152 ± 54 cmH₂O (SOUZA, 2002).

5.4.4 Índice de Resistência a Fadiga (IRF)

A avaliação da resistência muscular respiratória foi realizada através do Índice de Resistência a Fadiga (IRF), que mensura a habilidade do músculo respiratório de manter a função contrátil quando submetido a cargas (SANTOS *et al.*, 2011).

Antes da execução das manobras, cada voluntária recebeu explicação e demonstração quanto à utilização do manovacuômetro para a correta mensuração. Um incentivo verbal foi igualmente fornecido a cada uma das mulheres, bem como o *feedback* visual através do monitor do dispositivo para alcançar o máximo esforço quando se realizou a medição.

O valor da P_{Imáx} inicial foi obtido a partir do Volume Residual (VR) pelo manovacuômetro analógico (record, modelo GA-RA, fabricado no Brasil), com escala de fundo de 0-150 cmH₂O e calibrado sistematicamente. As mensurações foram realizadas com a gestante sentada em uma cadeira com encosto, com os pés apoiados no chão, quadris e joelhos a 90°, membros superiores relaxados ao lado

do corpo e, então, se colocou um *clip* nasal e um adaptador bucal, contendo um orifício de aproximadamente 2 mm de diâmetro, para evitar a elevação da pressão intraoral pelo escape de ar.

A P_{lmáx} inicial foi adaptada a um Threshold IMT (marca: Philipsrespironics, fabricação: China), que gerou uma carga linear de resistência ajustada a 30%(trinta por cento) da P_{lmáx} inicial. Logo em seguida, foram mensuradas três medidas de P_{lmáx}, denominada P_{lmáx} final, seguido do mesmo protocolo da P_{lmáx} inicial. O IRF foi avaliado de acordo com o protocolo de Chang, Boots, Brown, Paratz e Hodges obtido através da fórmula: $IRF = P_{lmáx} \text{ final} / P_{lmáx} \text{ inicial}$. Um Valor abaixo de 88% (oitenta por cento), foi considerado fadiga dos músculos respiratórios e redução da resistência muscular respiratória [19].

5.4.5 Escala modificada de Borg

A Escala Modificada de Borg (ANEXO C), pode ser utilizada para quantificar a dispneia, sendo sua aplicação feita de forma direta, no momento em que o paciente está apresentando a dispneia. É uma escala vertical quantificada de 0-10, onde 0 representa nenhum sintoma e 10 representa sintoma máximo (BRUNETTO, 2002).

Figura 1- Manovacuometro



Fonte: Acervo próprio (2019).

Figura 2- Posicionamento da paciente durante o teste de esforço com Threshold IMT, clipe nasal



Fonte: Acervo próprio (2019)

5.4.6 Medida da Altura de Fundo de Útero (AFU)

O útero aumenta seu tamanho com a idade gestacional. Foram desenvolvidas curvas de altura uterina em função da Idade gestacional, nas quais os percentis 10 e 90 marcam os limites da normalidade. Para a avaliação da Altura de fundo de útero (AFU), inicialmente a gestante posicionou-se em decúbito dorsal, com o abdome descoberto, em seguida foi delimitado a borda superior da sínfise púbica e o fundo uterino, fixado a extremidade inicial (0 cm) da fita métrica foi posicionada na borda superior da sínfise púbica, passando a mesma entre os dedos indicador e médio até o fundo de útero (BRASIL, 2012).

6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Os dados coletados foram analisados utilizando o *software Statistical Package for Social Sciencies for Personal Computer* (SPSS-PC), versão 20.0.

Inicialmente, a análise descritiva foi realizada, fazendo uma caracterização da amostra estudada, por meio das medidas de tendência central (média e mediana), com seus respectivos valores de dispersão (desvio-padrão e intervalo interquartis). Algumas das variáveis analisadas foram apresentadas por meio de frequências absolutas e relativas. Para verificar a distribuição de normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov considerando $p > 0,05$ (BUSSAB; MORETTIN, 1987).

Para avaliar a relação entre as variáveis dependentes com a variável independente, foi realizada uma análise de regressão linear multivariada, considerando-se um nível de significância de 20% (vinte por cento) para a entrada dessas variáveis no modelo. As equações de regressão linear foram construídas separadamente para o IRF. Todos os testes foram aplicados com nível de confiança de 95% (noventa e cinco por cento), considerando significativo quando $p < 0,05$.

7 RESULTADOS

Como resultado foi elaborado o ARTIGO ORIGINAL 1: **Comparação do índice de resistência a fadiga dos músculos respiratórios em gestantes de alto e baixo risco e seus fatores associados.** Submetido *Respiratory Medicine*(A2) (APÊNDICE F).

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi observado que as gestantes de baixo e alto risco apresentam redução da resistência dos músculos respiratórios, mas as gestantes de alto risco com redução maior, menor força muscular respiratória e menor nível de atividade física quando comparadas com gestantes de baixo risco. Foi analisado também que o único fator associado a redução do IRF foi a idade gestacional, gerando um modelo matemático: $IRF = 54.31 + 7.59 + 0.34 * \text{semanas gestacionais}$ para as gestantes de baixo risco e $IRF = 54.31 + 0.34 * \text{semanas gestacionais}$,

Como limitações podemos elencar o delineamento do estudo: o corte transversal e sugerimos estudos longitudinais com avaliação do IRF durante o período gestacional em gestantes de baixo e alto risco, No entanto, apesar dessa limitação, é importante salientar que há uma lacuna na literatura científica acerca da avaliação da resistência dos músculos respiratórios em gestantes.

A pesquisa proporcionou um acréscimo de informações sobre a influência gestacional no sistema muscular respiratório e o conhecimento da resistência dos músculos respiratórios na gestação podendo facilitar o acompanhamento de gestantes durante avaliações respiratórias dentro das áreas de respiratória e saúde da mulher.

REFERÊNCIAS

- ATALAH, S. *et al.* Propuesta de um nuevo estándar de evaluación nutricional em embarazadas. **Rev. Méd. Chile**, v. 125, p. 1429-1436, 1997.
- BARTON, L. Respiratory muscle fatigue. **The Veterinary clinics of North America. Small animal practice**, v. 32, n. 5, p. 1059–1071, 2002.
- BEZERRA, M. A. B.; NUNES P. C.; LEMOS, A. Respiratory muscle strength : comparison between nulliparous and primiparous. **Fisiot e Pesq.**, v. 18, n. 3, p. 235–240, 2011.
- BOLÉO-TOMÉ, J. P. **Doença respiratória e gravidez**. 2007.
- BOBROWSKI, R. A. Pulmonary Physiology in Pregnancy. **Clinical Obstetrics and Gynecology**, v. 53, n. 2, p. 285–300, 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticos de Saúde. **Parto, aborto e puerpério: assistência humanizada à mulher**. Brasília: Ministério da Saúde, 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual técnico de gestação de alto risco**. 5. ed. Brasília, Ministério da Saúde: 2010.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Atenção ao pré-natal de baixo risco**. Brasília, Ministério da Saúde: 2012.
- BURNETTO, A.; PAULIN, E.; YAMAGUTI, W. Comparação entre a escala de Borg modificada e a escala de Borg modificada análogo visual aplicadas em pacientes com dispnéia. **Revista Brasileira de Fisioterapia**, v. 6, n. 1, p. 41–45, 2002.
- BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. **Estatística básica**. 4 ed. São Paulo, Atual, 1987.
- CHANG A T. *et al.* Reduced inspiratory muscle endurance following successful weaning from prolonged mechanical ventilation. **Chest.**, v. 128, n.2, p.553-559, aug. 2005.
- CHOI, J.; FUKUOKA, Y.; LEE, J. H. The effects of physical activity and physical activity plus diet interventions on bodyweight in overweight or obese women who are pregnant or in postpartum: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Preventive Medicine**, v. 56, n. 6, p. 351–364, 2013.
- CHU, S.Y. *et al.* Maternal obesity and risk of gestational diabetes mellitus. **Diabetes Care**, v. 30, n. 8, p. 2070–2076, 2007.
- CUGELL, D. W. *et al.* Pulmonary function in pregnancy. I. Serial observations in normal women. *Am Rev Tuberc.*, v. 67, n. 5, p. 568-569, maio, 1953.
- DEMARTINI, E. *et al.* Diastasis of the rectus abdominis muscle prevalence in postpartum. **Fisioterapia em Movimento**, v. 29, n. 2, p. 279–286, 2016.

FRANCO, R. *et al.* Artigo original Asma na gestação : efeitos na vitalidade fetal, complicações maternas e perinatais, v. 9, n. 2, p. 113–119, 2013.

FURLAN, F. R. *et al.* Avaliação da força muscular respiratória em indivíduos com síndrome de down. **O Mundo da Saúde**, São Paulo, v. 39, n. 2, p. 182-187, 2015.

HEGEWALD, M. J.; CRAPO, R. O. Respiratory Physiology in Pregnancy. **Clinics in Chest Medicine**, v. 32, n. 1, p. 1–13, 2011.

HAYES, L. *et al.* Change in level of physical activity during pregnancy in obese women: findings from the UPBEAT pilot trial. **BMC Pregnancy Childbirth**, v. 15, n. 1, p. 1-8, mar. 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA. **Censo Demográfico de 2012**. 2012.

JENSEN, D.; WEBB, K. A; O'DONNELL, D. E. Chemical and mechanical adaptations of the respiratory system at rest and during exercise in human pregnancy. **Applied physiology, nutrition, and metabolism**, v. 32, p. 1239–1250, 2007.

JENSEN, D.; OFIR, D.; O'DONNELL, D. E. Effects of pregnancy, obesity and aging on the intensity of perceived breathlessness during exercise in healthy humans. **Respiratory Physiology and Neurobiology**, v. 167, n. 1, p. 87–100, 2009.

MAGALHÃES, Elma I. *et al.* Prevalência e fatores associados ao ganho de peso gestacional excessivo em unidades de saúde do sudoeste da Bahia. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 18, n. 4, p. 858–869, 2015.

MARCOS, I. A. C. G. Pulmão e gravidez. **Revista Portuguesa de Pneumologia**, v. 13, n. 2, mar.-abr. 2007.

MCAULIFFE, F. *et al.* Respiratory function in singleton and twin pregnancy. **Br J Obstet Gynaecol**, v. 109, p. 765–769, 2002.

MCKENZIE, D. K. *et al.* Task failure with lack of diaphragm fatigue during inspiratory resistive loading in human subjects. **Journal of Applied Physiology**, v. 82, n. 6, p. 2011–2019, 1997.

MOTTOLA, M. F. *et al.* 2019 Canadian guideline for physical activity throughout pregnancy. **Br J Sports Med**, v. 52, p. 1339–1346, 2018.

NEDER, J. A. *et al.* Reference values for lung function tests. II. Maximal respiratory pressures and voluntary ventilation. **J Med Biol Res.**, v. 32, n. 6, p. 719-727, 1999.

NEMER, S. N.; BARBAS, C. S. V. **Avaliação da força muscular inspiratória (P_{Imáx}), da atividade do centro respiratório (P_{0.1}) e da relação da atividade do centro respiratório / força muscular inspiratória (P_{0.1} / P_{Imáx}) sobre o desmame da ventilação mecânica**. Tese (Doutorado em Medicina) - Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

NEPPELENBROEK, G. A. *et al.* Aspectos Fisiológicos e Diagnósticos das Alterações Pulmonares Durante a Gestação Physiological and Diagnostic Aspects of Pulmonary Changes in Pregnancy. **Femina**, v. 34, n. 8, p. 559–563, 2006.

PHATAK, M. S.; KURHADE, G. A. A longitudinal study of antenatal changes in lung function tests and importance of postpartum exercises in their recovery. *Indian J Physiol Pharmacol.*, v. 47, n. 3, p. 352-356, 2003.

PEREIRA, M. A. *et al.* Predictors of change in physical activity during and after pregnancy: Project Viva. **Am J Prev Med.**, v. 32, n. 4, p. 312–319, 2007.

PINTO, A. V. A. *et al.* Avaliação da mecânica respiratória em gestantes. **Fisioter Pesq.**, v. 22, n. 4, p. 348-354, 2015.

REBELO, F. *et al.* Blood Pressure Variation Throughout Pregnancy According to Early Gestational BMI: A Brazilian Cohort. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 104, n. 4, p. 284–291, 2015.

ROBERTSON, Nicole T.; TURNER, Jessica M. KUMAR, S. Pathophysiological changes associated with sleep disordered breathing and supine sleep position in pregnancy. *Sleep Med Rev*, v. 46, p. 1-8, aug. 2019.

SANTOS, P. P. L. *et al.* Avaliação do índice de resistência à fadiga nos ângulos da cabeceira à 30° e 60° de pacientes sob ventilação mecânica invasiva, internados em unidades de terapia intensiva. **COORTE - Revista científica do hospital santa rosa**, v. 3, n. 3, p.9-16, 2011.

SATO, A. P. S. *et al.* Anemia e nível de hemoglobina em gestantes de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil, antes e após a fortificação compulsória de farinhas com ferro e ácido fólico, 2003-2006. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 24, n. 3, p. 453–464, 2015.

SILVA, F. T. **Avaliação do nível de atividade física durante a gestação.** Fortaleza, 2007

SILVA E. G. *et al.* Respiratory parameters and exercise functional capacity in preeclampsia. **Hypertens Pregnancy**, v. 29, n. 3, p. 301-309, 2010.

SOMA-PILLAY P. *et al.* Alterações fisiológicas na gravidez. **Cardiovasc J Afr**, v. 27, n. 3, p. 89-94, mar.-abr. 2016.

SOUZA, R. B. Pressões respiratórias estáticas máximas. **J Pneumol.**, v. 28, n. 3, out. 2002.

SOUZA, Helga *et al.* Effects of Inspiratory Muscle Training in Elderly Women on Respiratory Muscle Strength, Diaphragm Thickness and Mobility. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, v. 69, n. 12, p. 1545–1553, dez. 2014.

SOUZA, V. A.; MUSSI, R. F. F.; QUEIROZ, B. M. Nível de atividade física de gestantes atendidas em unidades básicas de saúde de um município do nordeste brasileiro. **Cad. saúde colet.**, v. 27, n. 2, abr.-jun. 2019.

VIANA, C. C. V. *et al.* Analysis of pulmonary function in high-risk pregnancies : a case-control study. **The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine**, v. 28, n. 3, p. 994–999, 2015.

VITTINGHOFF, E; GLIDDEN , D. V; STEPHEN, C. **Métodos de regressão na bioestatística**: modelo de logística linear, sobrevivência e medidas repetidas. Springer; 2004.

APÊNDICE A - ARTIGO ORIGINAL

COMPARISON OF THE FATIGUE RESISTANCE INDEX OF RESPIRATORY MUSCLES IN HIGH AND LOW RISK PREGNANT WOMEN AND THEIR ASSOCIATED FACTORS.

SUBMISSION JOURNAL: *RESPIRATORY MEDICINE*

CONCENTRATION AREA: PHYSICAL EDUCATION

QUALIS: A2

ABSTRACT:

INTRODUCTION: Changes in the respiratory system during pregnancy are originated not only from anatomical changes, but also from physiological changes that interact and affect the respiratory function during pregnancy. **OBJECTIVE:** To compare the resistance of respiratory muscles in high and low risk pregnant women. **METHOD:** A cross-sectional study that included high and low risk pregnant women in the 2nd and 3rd trimester of pregnancy. A linear regression analysis was performed. Initially, personal, sociodemographic, anthropometric, clinical data, respiratory pressures and Fatigue Resistance Index were described (FRI). **RESULTS:** Of the 140 pregnant women recruited, 120 were eligible. The average age of pregnant women was 28.40 ± 5.4 years, schooling was assessed in years with an average of 6.49 ± 2.0 years, being the majority, 72%, married. When comparing high and low risk pregnant women, a significant difference was observed in the classification of the presence of dyspnea, level of physical activity, fatigue resistance index and maximum inspiratory pressure ($p < 0.005$). **CONCLUSION:** It was observed that low- and high-risk pregnant women have reduced respiratory muscle resistance, with high-risk pregnant women with greater reduction, lower respiratory muscle strength and lower level of physical activity when compared to low-risk pregnant women. It was also observed the factor gestational age as associated with the reduction of the FRI, generating a mathematical model: $FRI = 54.31 + 7.59 + 0.34 * \text{gestational weeks}$ and in high-risk women: $FRI = 54.31 + 0.34 * \text{gestational weeks}$.

Keywords: Muscle strength. High-risk pregnancy. Respiratory muscles. Dyspnea. Fatigue.

1 Introduction

Changes in the respiratory system during pregnancy arise not only from anatomical changes, but also from physiological changes that interact and affect the respiratory function [1]. These changes are related to the increase of certain hormones that stimulate the respiratory center and promote an increase in breathing amplitude. It is also observed that the pregnant uterus growth implies a change in the configuration of the chest and in the displacement of the diaphragm [1,2].

The diameter of the rib cage decreases up to 4 cm, accompanied by a compensatory increase of 2 cm in the anteroposterior diameter, reduced lung capacity and decreased abdominal breathing, in favor of an increase in the chest breathing pattern [3]. The complaint of gestational dyspnea appears in the first trimester, being more intense after the 30th week of pregnancy, increasing the perception of respiratory distress, affecting 60 to 70% of pregnant women [4]. Some of the explanations for this complaint are hyperventilation, due to the effect of progesterone, in response to hypercapnia or reduced diffusion capacity [5].

Regarding respiratory muscle strength, studies [6,7,8] have shown that low-risk pregnant women have no change in inspiratory muscle strength in relation to the reference values for healthy women. Another important parameter is the resistance of the respiratory muscles, which is the ability of the muscle to sustain an increase in load for a certain period of time [9]. In assessing the resistance of respiratory muscles, the Fatigue Resistance Index (FRI) is one of the easiest methods to be applied, as it does not cause strenuous effort for pregnant women and its function is to measure the endurance of the respiratory muscles [10].

Reducing the resistance of respiratory muscles is a process that begins when a muscle is subjected to an unsustainable load and can result in exhaustion or failure to perform the task, also known as fatigue. There are some factors that can lead to reduced resistance to fatigue, such as: respiratory muscle weakness, abdominal distention, due to the presence of a pregnant uterus, anemia [9], obesity, physical inactivity [11] and asthma [9,12,13,14,15].

It has not yet been found in the researched literature (electronic databases: Medline via Pubmed, Web of Science, Scopus, CINAHL, Scielo and Lilacs studies that assessed the resistance of respiratory musculoskeletal disorders in pregnant

women and whether there are factors associated with increased or reduced respiratory resistance.

Among the methods that can be used to assess respiratory muscle resistance, FRI seems to be the most suitable for pregnant women, as it is easy to apply, non-invasive, of low risk, and does not generate strenuous efforts. The knowledge of the resistance of respiratory muscles during pregnancy may help the monitoring of pregnant women with a history of respiratory complaints, neuromuscular and / or respiratory diseases. In this way, more consistent information may be added, improving the understanding of the gestational influence on the respiratory muscular system.

Considering these aspects, the objective of the present study was to compare the fatigue resistance index of respiratory muscles in high and low risk pregnant women and to determine its relation with clinical, anthropometric, morphological, and physiological variables.

2 Methods

2.1 Design

Data collection started after approval by the Research Ethics Committee (CEP) of the *Hospital das Clínicas* of the UFPE under the (CAEE: 14791319.0.0000.8807) (ATTACHMENT A; APPENDIX B), being held in two stages, first from April to August 2017 and the second stage from August to December 2019.

2.2 Subjects

The study population consisted of low- and high-risk pregnant women under prenatal care at the *Hospital das Clínicas* of the Federal University of Pernambuco HC / UFPE and in the family health units in the district four of the city of Recife-PE.

The sample size was calculated using the recommendation of Vittinghoff, Glidden Estephen (2004) [16], on the number of predictors that should be included in linear regression models. According to this recommendation, there must be at least 10 subjects for each predictor. In this study, the inclusion of 12 (twelve) predictors was contemplated: Chronological age; schooling; height; BMI; gestational risk; parity;

level of physical activity; dyspnea level; gestational age; uterus fundus size; inspiratory muscle strength and expiratory muscle strength, totaling a final sample of 120 patients.

Pregnant women with bleeding or loss of amniotic fluid, systemic blood pressure greater than 160x100mmHg, with deformities in the spine or rib cage, history of smoking, flu, colds, respiratory or neuromuscular diseases and inability to understand or perform the assessment procedures were excluded from the study.

2.3 Procedures

Initially, the pregnant women were invited to participate in the research, in which the objectives of the study were explained, and then the eligibility was checked and the signing of the Informed Consent Form (ICF), approved by the Ethics Committee in Research by the Federal University of Pernambuco-UFPE.

After recruitment, an evaluation was performed with data answered by the patient through an analysis form prepared by the researcher, which included socio-demographic data (age, marital status, level of education and years of study, morbidities, family income, occupation, presence of obesity by the Body Mass Index (BMI) using the Method Atalah *et al.* (1997) [17].

2. 3.1 Evaluation of strength and respiratory muscle strength

The evaluation of the function of the pregnant woman's respiratory muscles was performed using manovacuometry, a method capable of assessing the strength of the respiratory musculature by means of maximum inspiratory pressure (MIP) and maximum expiratory pressure (MEP).

The initial MIP value was obtained from the Residual Volume (RV) by an analog manovacuometer (record, model GA-RA, manufactured in Brazil), with a background scale of 0-150 cmH₂O and systematically calibrated. The measurements were made with the pregnant woman sitting in a chair with backrest, with her feet resting on the floor, hips and knees at 90 °, upper limbs relaxed at her side, and then a nasal clip and a mouthpiece were placed, containing an orifice of approximately 2 mm in diameter, to avoid the increase of intraoral pressure through the air leak. A verbal encouragement was also provided to each of the women, as well as visual

feedback through the device's monitor to achieve maximum effort when taking the measurement.

Then, the FRI was evaluated three times from the residual volume (RV), that is, after a deep exhalation, with a one-minute interval between measurements, and the highest value was considered after three attempts. [18].

The initial MIP was adapted to a Threshold IMT (brand: Philipsrespironics, manufactured in China), which generated a linear resistance load adjusted to 30% (thirty percent) of the initial MIP. Immediately thereafter, three measures of MIP were done, called final MIP, followed by the same protocol as the initial MIP. The IRF was assessed according to the protocol of Chang et al. (2005) obtained through the formula: $FRI = \text{final MIP} / \text{initial MIP}$. A value found below 88% (eighty percent) was considered fatigue of the respiratory muscles and reduced respiratory muscle resistance (CHANG et al., 2005).

2.3.2 Uterus fundus height

The height of the uterine fundus was measured with the pregnant woman in the supine position with hips and knees extended and the abdomen uncovered, using a flexible and non-extensible tape measure. The tape was located at the initial end at the upper edge of the pubic symphysis, passing through the evaluator's index and middle fingers until the cubital edge of the hand reaches the bottom of the uterus [20].

2.3.3 Physical activity level

To assess the level of physical activity of pregnant women, the *Pregnancy Physical Activity Questionnaire* (PPAQ) was applied, whose original in the English language consists of 36 questions and was translated into Portuguese and adapted for the Brazilian population, by Silva (2007) [21]. The final translated version of the Physical Activity Questionnaire for Pregnant Women – PAQPW confirms the reliability of the instrument, assuming the questionnaire to be consistent.

The questionnaire captures the physical activity performed during leisure, exercise, sport, work, means of transportation, taking care of other people and domestic tasks, pointing out the average time spent in each activity, in minutes or

hours. The intensity is measured through metabolic equivalents (METs), the higher the better the Physical Activity Level (PAL).

2.3.4 Modified Borg Scale

The Modified Borg scale (ANNEX 1) can be used to quantify dyspnea, being applied directly, when the patient is experiencing dyspnea. It is a quantified vertical scale of 0-10, where 0 represents no symptoms and 10 represents maximum symptom (BRUNETTO, 2002).

2.4 Statistical analysis

The collected data were analyzed using the Statistical Package for Social Sciences software for Personal Computer (SPSS-PC), 20.0 version.

Initially, the descriptive analysis was performed, making a characterization of the sample studied, through the measures of central tendency (mean and median), with their respective dispersion values (standard deviation and interquartile range). Some of the variables analyzed were presented using absolute and relative frequencies. To verify the normality distribution of the variables, the Kolmogorov-Smirnov test was used considering ($p > 0.05$).

To assess the relationship between the dependent variables and the independent variable, a linear regression analysis was performed, considering a significance level of 20% (twenty percent) for the entry of these variables in the model. The linear regression equations were built separately for the Fatigue Resistance Index for high and low risk pregnant women. All tests were applied with a 95% confidence level (ninety-five percent), which is considered significant when $p < 0,05$.

3 Results

Of the 140 pregnant women recruited, nine volunteers refused to start or end the test, three were younger than 18 years old, one was hypertensive, four had a history of smoking and respiratory diseases and three were unable to understand the evaluation, totaling 120 pregnant women in the end (Figure 1).

The average age of pregnant women was 28.40 ± 5.4 years, with an average schooling of 6.49 ± 2.0 years, with the majority (72%) being married (Table 1). When comparing high and low risk pregnant women, the classification of the presence of

dyspnea, level of physical activity, fatigue resistance index and maximum inspiratory pressure were significant ($p < 0.05$) (Table 2).

The majority of the pregnant women 98.8% ($n = 109$) did not practice any physical exercise and the classification for the level of physical activity (PAQPW-in MET's) indicated 69.2% of sedentary lifestyle.

When correlating the FRI of pregnant women with the independent variables: chronological age, education, height, BMI, gestational risk, parity, level of physical activity, level of dyspnea, gestational age, uterus fundus size, inspiratory muscle strength and expiratory muscle strength, a significant correlation with gestational age in weeks was shown, generating a mathematical model in low-risk women: $FRI = 54.31 + 7.59 + 0.34 * \text{gestational weeks}$ and in high-risk women: $FRI = 54.31 + 0.34 * \text{gestational weeks}$ (Table 3).

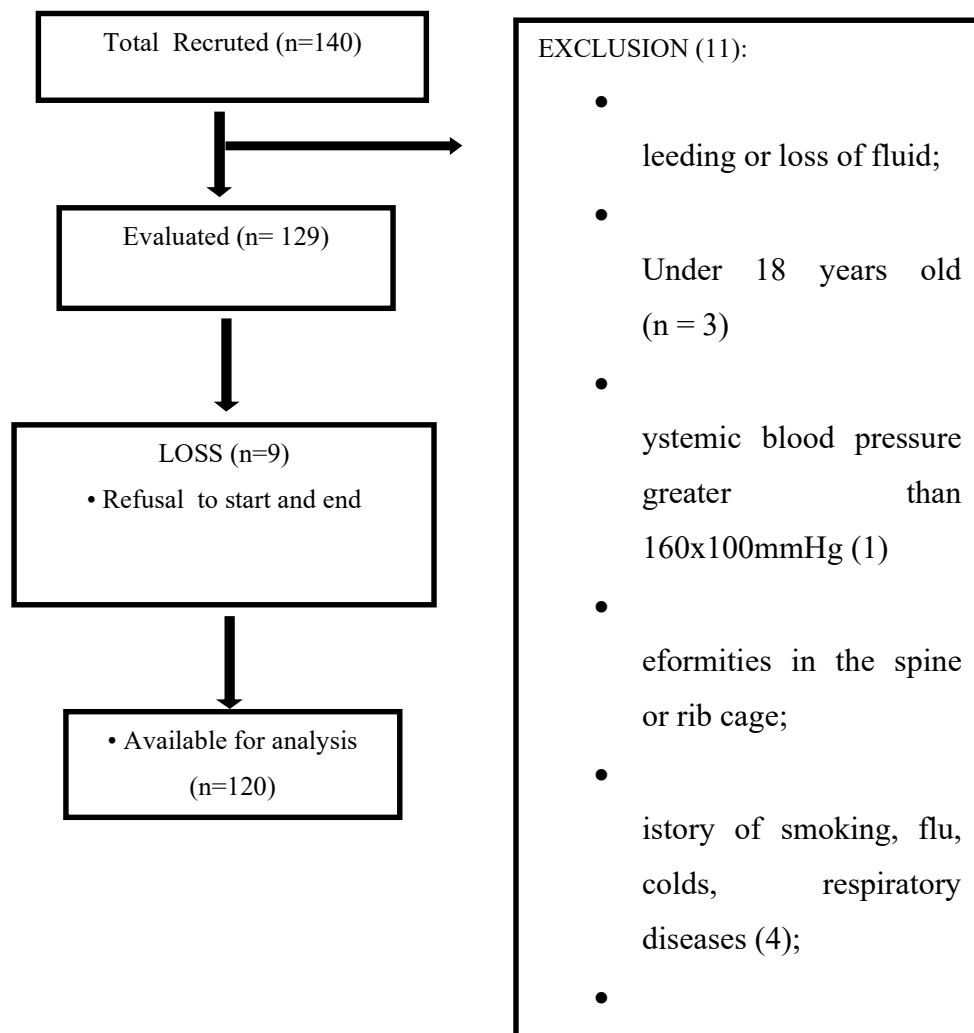


FIGURE 1 - Flowchart of recruitment and selection of volunteers. Pernambuco, Brazil, 2019
Source: Based on Strobe (2010).

Table 1 - Sample characterization according to sociodemographic variables, between high-risk and low-risk groups

VARIABLES	High-risk n (%) 60 (100%)	Low-risk n (%) 60 (100%)
PREGNANCY WEEK		
	27.27±6.73*	29.02± 6.62*
AGE (YEARS)	28.50± 4.87*	28.30± 5.92*
SCHOOL (YEARS)	6.6±2.07*	6.3±1.38*
NAF (METS)	1.15±0.51*	1.56±0.92*
MARITAL STATUS		
Married	44 (73.3)	43 (71.7)
Divorced	0 (0.0)	0 (0.0)
Widow	1 (1.7)	0 (0.0)
Single	15 (25)	17 (28.3)
DIABETES		
Yes	15 (25)	
No	45 (75)	
ASTHMA		
Yes	14 (23)	
No	46 (77)	
SGH		
Yes	30 (50)	
No	30 (50)	
OBESITY		
Yes	29 (48)	
No	31 (52)	

*SGH: Systemic gestational hypertension; *Mean and standard deviation

Table 2 - Comparison of respiratory variables and level of physical activity in high-risk and low-risk pregnant women

GESTATIONAL RISK	HIGH RISK	LOW RISK	
	MEDIAN IQ (25%-75%)	MEDIAN IQ (25%-75%)	P-value ($<0,05$)
DISPNEIA CLASSIFICATION	3 (2-5)	6 (3-8)	< 0.01
PAL	1,08 (0,75-1.38)	1,30 (0,92-1,96)	< 0.01
FRI	70 (60-80)	81(72-86)	< 0.01
MIP	72 (64-90)	85(76-92)	< 0.01
MEP	83 (66—102)	85(79-91)	0.84

Comparisons of medians Mann-Whitney test

Fatigue resistance index (FRI); Physical Activity Level (PAL); Maximum Inspiratory Pressure (MIP); Maximum Expiratory Pressure (MEP);

Table 3 - Linear regression model for the fatigue resistance index

	Initial Model*		Final Model *	
VARIABLE	Coefficient	<i>p-value</i>	Coefficient	<i>p-value</i>
HIGH RISK PREGNANCY	8.11	0.001	*	*
LOW RISK PREGNANCY	*	*	7.59	0.001
GESTATIONAL WEEKS		**	0.34	0.043
n	120		120	
R ²	9.6%		12.1%	

*ANOVA: $p<0.001$; **

4 Discussion

To our knowledge, this study is the first to assess the resistance of respiratory muscles in high and low risk pregnant women. When comparing high and low risk pregnant women, a significant difference was observed in the classification of dyspnea, level of physical activity, fatigue resistance index and maximum inspiratory pressure. Chang, Boots, Brown, Paratz and Hodges [19] were the first to assess FRI in a patient in the Intensive Care Unit, and it was observed that a value below 88% was indicative of reduced respiratory muscle resistance and was associated complaints of dyspnea.

In the multivariate analysis, in the final model, it was observed that gestational age influenced the FRI, generating a mathematical model, showing that the higher the gestational age, the lower the FRI. This model explains 12% of the factors that interfere with the FRI, which leads us to understand that there are other variables that are directly related but were not detected in the present study.

Resistance, that is, the endurance of the respiratory muscles, is the ability of the muscle to sustain an increase in load for a certain period of time when there is a muscle strain [10].

Respiratory muscle fatigue can be determined when there is inhibition of the neural drive, transmission defects in neuromuscular function, reduced strength and increased duration of contractions of the respiratory muscles, impaired blood supply and / or energy demand of the muscle greater than the ability of blood to supply enough energy to reach muscle demand [10, 19].

During pregnancy, the subcostal angle increases and, consequently, the thoracic circumference, also changing the diaphragmatic position. In addition, the abdominal muscles are subjected to extreme stretching. The change in minute volume (MV) reflects the 30-50% increase in tidal volume (CV) [5].

At the end of pregnancy, respiratory excursion is limited in bases and becomes more active in pulmonary apexes, which further increases the sensation of dyspnea. With the reduction in respiratory excursion, there is an increase in diaphragmatic activity [29] when the muscular effort test is performed during the assessment of the FRI as mentioned above, the muscle demand is greater, which may be the justification for the reduction of the FRI during pregnancy.

Both groups studied had complaints of dyspnea, with the high-risk group having a lower level of dyspnea than the low-risk group. Dyspnea is a common feature during pregnancy, occurring between 60 and 70% of low-risk pregnant women, which is a physiological response of the gestational period [22, 23]. The literature suggests that the cause of dyspnea in pregnancy is multifactorial involving hormonal stimuli, increased ventilatory requirements and increased perception of hyperventilation [6, 24,25].

The clinical conditions studied in pregnant women, such as SGH, DM, obesity and the presence of asthma are directly related to physical inactivity [29, 30, 31]. Physical exercise has several benefits for the body [32], so a sedentary lifestyle may be justified for reducing the resistance of the respiratory muscles. In the present

study, low-risk pregnant women were more active when compared to high-risk pregnant women, showing that high gestational risk can limit the practice of physical activity.

Studies that associated social, biological, behavioral and psychological factors related to physical activity (PA) during pregnancy identified limitations between the level of physical activity, low educational level and low socioeconomic level, a reduced PAL being one of the justifiable factors of the present sample, as well as low education with an average of 6 years [33, 34].

There is still no standardization in the literature of reference values for respiratory muscle strength and respiratory muscle resistance in low- and high-risk pregnant women. Thus, it is clinically important that new studies contribute and build predictive values according to clinical, socioeconomic, anthropometric and geographical differences. This will enable the assessment and insertion of protocols in the respiratory muscle condition during prenatal care.

The type of the study (cross-sectional) can be listed as a limitation. However, despite this shortcoming, it is important to note that there is a gap in the scientific literature about the assessment of respiratory muscle resistance in pregnant women.

5 Conclusion

It was observed that low- and high-risk pregnant women have reduced respiratory muscle resistance, but high-risk pregnant women with greater reduction, lower respiratory muscle strength and lower level of physical activity when compared to low-risk pregnant women. It was also analyzed that the only factor associated with reduced FRI was gestational age, generating a mathematical model: $FRI = 54.31 + 7.59 + 0.34 * \text{gestational weeks}$ for low-risk pregnant women and $FRI = 54.31 + 0.34 * \text{gestational weeks}$ for those of high risk.

**COMPARAÇÃO DO ÍNDICE DE RESISTÊNCIA A FADIGA DOS MÚSCULOS
RESPIRATÓRIOS EM GESTANTES DE ALTO E BAIXO RISCO E SEUS
FATORES ASSOCIADOS.**

REVISTA DE SUBMISSÃO: *RESPIRATORY MEDICINE*

ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: EDUCAÇÃO FÍSICA

QUALIS DA REVISTA: A2

RESUMO:

INTRODUÇÃO: As alterações do sistema respiratório na gestação originam-se não somente das mudanças anatômicas, mas também fisiológicas que interagem e afetam a função respiratória durante a gestação. **OBJETIVO:** Comparar a resistência dos músculos respiratórios em gestantes de alto e baixo risco. **MÉTODO:** Estudo transversal que incluiu gestantes de alto e baixo risco no 2º e 3º trimestre de gestação. Foi realizada uma análise de regressão linear. Inicialmente foi descrito os dados pessoais, sociodemográficos, antropométricos, clínicos, pressões respiratórias e índice de Resistência a Fadiga (IRF). **RESULTADOS:** Das 140 gestantes recrutadas, 120 foram elegíveis. A idade média das gestantes foi de 28.40 ± 5.4 anos, escolaridade foi avaliada em anos com média de $6,49 \pm 2.0$ anos, sendo a maioria, 72%, casada. Quando realizada a comparação das gestantes de alto e baixo risco foi observado significância na classificação da presença de dispneia, nível de atividade física, índice de resistência a fadiga e pressão inspiratória máxima ($p < 0,005$). **CONCLUSÃO:** Foi observado que as gestantes de baixo e alto risco apresentam redução da resistência dos músculos respiratórios, sendo as gestantes de alto risco com redução maior, menor força muscular respiratória e menor nível de atividade física quando comparado com gestantes de baixo risco. Foi observado também os fatores associados a redução do IRF foi a idade gestacional, gerando um modelo matemático: $IRF = 54.31 + 7.59 + 0.34 * \text{semanas gestacionais}$ e em mulheres de alto risco: $IRF = 54.31 + 0.34 * \text{semanas gestacionais}$.

Palavras chave: Força muscular. Gravidez de alto risco. Músculos respiratórios. Dispneia. Fadiga.

ABSTRACT:

INTRODUCTION: Changes in the respiratory system during pregnancy originate not only from anatomical changes, but also from physiological changes that interact and affect respiratory function during pregnancy. **OBJECTIVE:** To compare the resistance of respiratory muscles in high and low risk pregnant women. **METHOD:** Cross-sectional study that included high and low risk pregnant women in the 2nd and 3rd trimester of pregnancy. Linear regression analysis was performed. Initially, personal, sociodemographic, anthropometric, clinical, respiratory pressures and Fatigue Resistance Index (IRF) data were described. **RESULTS:** Of the 140 pregnant women recruited, 120 were eligible. The average age of the pregnant women was 28.40 ± 5.4 years, schooling was assessed in years with an average of 6.49 ± 2.0 years, the majority, 72%, being married. When comparing high and low risk pregnant women, a significant difference was observed in the classification of the presence of dyspnea, level of physical activity, fatigue resistance index and maximum inspiratory pressure ($p < 0.005$). **CONCLUSION:** It was observed that low and high risk pregnant women have reduced respiratory muscle resistance, with high risk pregnant women with greater reduction, lower respiratory muscle strength and lower level of physical activity when compared to low risk pregnant women. It was also observed the factors associated with the reduction of the IRF was the gestational age, generating a mathematical model: $IRF = 54.31 + 7.59 + 0.34 * \text{gestational weeks}$ and in high-risk women: $IRF = 54.31 + 0.34 * \text{gestational weeks}$.

Keywords: Muscle strength. High-risk pregnancy. Respiratory muscles. Dyspnea. Fatigue.

1 Introdução

As alterações do sistema respiratório na gestação originam-se não somente das mudanças anatômicas, mas também fisiológicas que interagem e afetam a função respiratória [1]. Essas alterações são consequência do aumento de determinados hormônios que agem estimulando o centro respiratório e promovem um aumento da amplitude da respiração. É observado também que o crescimento do útero gravídico implica na modificação da configuração do tórax e deslocamento do diafragma [1,2].

O diâmetro da caixa torácica diminui até 4 cm, acompanhado de aumento compensatório de 2 cm no diâmetro ântero-posterior, redução das capacidades pulmonares e diminuição da respiração abdominal, em favor do aumento do padrão respiratório torácico [3]. A queixa de dispneia gestacional aparece no primeiro trimestre, sendo mais intensa a partir da 30ª semana de gestação, aumentando a percepção de desconforto respiratório, afetando 60 a 70% das grávidas [4]. Algumas das explicações para esta queixa é a hiperventilação, devido ao efeito da progesterona, em resposta a hipercapnia ou à redução da capacidade de difusão [5].

Em relação à força muscular respiratória, os estudos [6,7,8] mostraram que as gestantes de baixo risco não tem alteração da força muscular inspiratória em relação aos valores de referência para mulheres saudáveis. Outro parâmetro importante é a resistência dos músculos respiratórios, que é a capacidade do músculo em sustentar um aumento de carga por um determinado período de tempo [9]. Na avaliação da resistência dos músculos respiratórios o Índice de Resistência a Fadiga (IRF) é um dos métodos de fácil aplicação, não provoca esforço extenuante para gestante e tem como função mensurar a *endurance* dos músculos respiratórios [10].

A redução da resistência dos músculos respiratórios é um processo que inicia quando um músculo é submetido a uma carga insustentável e pode resultar na exaustão ou falha da execução da tarefa, também conhecido como fadiga. Existem alguns fatores que podem levar à redução da resistência a fadiga como: fraqueza muscular respiratória, distensão abdominal pela presença do útero gravídico, anemia [9], obesidade, sedentarismo [11] e asma [9,12,13,14,15].

Ainda não foi encontrado na literatura pesquisada (bases de dados eletrônicas: Medline via Pubmed, Web of Science, Scopus, CINAHL, Scielo e Lilacs estudos que avaliassem a resistência dos músuclos respiratórios em gestantes e se existem fatores associados ao aumento ou redução da resistência respiratória.

Dentre os métodos que podem ser utilizados para avaliar a resistência muscular respiratória, o IRF parece ser o mais indicado para mulheres gestantes, por ser de fácil aplicação, não invasivo, de baixo risco e não gerar esforços extenuante. O conhecimento da resistência dos músculos respiratórios na gestação poderá facilitar o acompanhamento de gestantes com histórico de queixas respiratórias, doenças neuromusculares e/ou respiratórias. Desta forma, possibilitará um acréscimo de informações mais consistentes, melhorando a compreensão sobre a influência gestacional no sistema muscular respiratório.

Considerando esses aspectos, o objetivo do presente estudo foi comparar o índice de resistência a fadiga dos músculos respiratórios em gestantes de alto e baixo risco e determinar sua relação com as variáveis clínicas, antropométricas, morfológicas e fisiológicas.

2 Métodos

2.1 Desenho

A coleta de dados iniciou após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) do Hospital das Clínicas da UFPE sob o (CAEE: 14791319.0.0000.8807) (ANEXO A; APÊNDICE B), sendo realizada em dois momentos inicialmente em abril a agosto de 2017 e o segundo momento de agosto a dezembro de 2019.

2.2 Sujeitos

A população do estudo foi constituída por gestantes de baixo e alto risco acompanhadas no pré-natal do Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Pernambuco HC/UFPE e nas unidades de saúde da família do distrito quatro da cidade Recife-PE.

O tamanho da amostra foi calculado adotando-se a recomendação de Vittinghoff, Glidden Estephen (2004) [16], sobre o número de preditores que devem ser incluídos em modelos de regressão linear. Segundo essa recomendação, deve haver pelo menos 10 sujeitos para cada preditor. Nesse estudo contemplou-se a inclusão de 12 (doze) preditores: Idade cronológica; escolaridade; altura; IMC; risco

gestacional; paridade; nível de atividade física; nível de dispneia; idade gestacional; tamanho de fundo de útero; força muscular inspiratória e força muscular expiratória, totalizando uma amostra final de 120 pacientes.

As mulheres grávidas com sangramento ou perda de líquido amniótico, pressão arterial sistêmica maior que 160x100mmHg, com deformidades na coluna ou na caixa torácica, história de tabagismo, gripes, resfriados, doenças respiratórias ou doenças neuromusculares e incapacidade de compreender ou realizar os procedimentos da avaliação foram excluídas do estudo.

2.3 Procedimentos

Inicialmente foi realizado o convite para as gestantes participarem da pesquisa, em que foram explicados os objetivos do estudo e, em seguida, foi verificada a elegibilidade e solicitada a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pernambuco-UFPE.

Após o recrutamento, foi realizada uma avaliação com dados respondidos pela paciente por meio de uma ficha de análise elaborada pela pesquisadora, que englobou dados sócio-demográficos (idade, estado civil, escolaridade em nível e anos de estudo, morbidades, renda familiar, ocupação, presença de obesidade pelo Índice de Massa Corpórea (IMC) por meio do método Atalah *et al.* (1997) [17].

2. 3.1 Avaliação da força e resistência muscular respiratória

A avaliação da função dos músculos respiratórios da gestante foi realizada com a manovacuometria, método capaz de avaliar a força da musculatura respiratória por meio da pressão inspiratória máxima (PI_{máx}) e pressão expiratória máxima (PE_{máx}).

O valor da PI_{máx} inicial foi obtido a partir do Volume Residual (VR) pelo manovacuômetro analógico (record, modelo GA-RA, fabricado no Brasil), com escala de fundo de 0-150 cmH₂O e calibrado sistematicamente. As mensurações foram realizadas com a gestante sentada em uma cadeira com encosto, com os pés apoiados no chão, quadris e joelhos a 90°, membros superiores relaxados ao lado do corpo e, então, se colocou um *clip* nasal e um adaptador bucal, contendo um

orifício de aproximadamente 2 mm de diâmetro, para evitar a elevação da pressão intraoral pelo escape de ar. Um incentivo verbal foi igualmente fornecido a cada uma das mulheres, bem como o *feedback* visual através do monitor do dispositivo para alcançar o máximo esforço quando se realizou a medição.

Em seguida foi avaliado o IRF por três vezes a partir do volume residual (VR), ou seja, após uma expiração profunda, com intervalo de um minuto entre as medidas, e foi considerado o maior valor após as três tentativas [18].

A PImáx inicial foi adaptada a um Threshold IMT (marca: Philipsrespironics, fabricação: China), que gerou uma carga linear de resistência ajustada a 30%(trinta por cento) da PImáx inicial. Logo em seguida, foram mensuradas três medidas de PImáx, denominada PImáx final, seguido do mesmo protocolo da PImáx inicial. O IRF foi avaliado de acordo com o protocolo de Chang *et al.* (2005) obtido através da fórmula: $IRF = PImáx \text{ final} / PImáx \text{ inicial}$. Um valor encontrado abaixo de 88% (oitenta por cento), foi considerado fadiga dos músculos respiratórios e redução da resistência muscular respiratória (CHANG *et al.*, 2005).

2.3.2 Altura de fundo de útero

A altura do fundo uterino foi medida com a gestante na posição de decúbito dorsal com quadris e joelhos estendidos e abdômen descoberto, por meio de uma fita métrica flexível e não extensível. A fita foi localizada na extremidade inicial na borda superior da sínfise púbica, passando pelo dedo indicador e médio da avaliadora até a borda cubital da mão chegar ao fundo do útero [20].

2.3.3 Nível de atividade Física

Para avaliar o nível de atividade física das gestantes, foi aplicado o Questionário *Pregnancy Physical Activity Questionnaire* (PPAQ), cujo original na língua inglesa é composto por 36 perguntas e foi traduzido para português e adaptado para a população brasileira, por Silva (2007) [21]. A versão final traduzida do Questionário de Atividade Física para Gestantes – QAFG mostra a confirmação da confiabilidade do instrumento, considerando o questionário consistente.

O referido questionário capta a atividade física realizada no momento de lazer, exercício, esporte, trabalho, meio de locomoção, cuidar de outras pessoas e

tarefas domésticas, apontando os tempos médios gastos em cada atividade, em minutos ou horas. A intensidade é medida através dos equivalentes metabólicos (METs), quanto maior melhor o Nível de atividade física (NAF).

2.3.4 Escala de Borg Modificada

A Escala Modificada de Borg (ANEXO 1), pode ser utilizada para quantificar a dispneia, sendo sua aplicação feita de forma direta, no momento em que o paciente está apresentando a dispneia. É uma escala vertical quantificada de 0-10, onde 0 representa nenhum sintoma e 10 representa sintoma máximo (BRUNETTO, 2002).

2.4 Análise estatística

Os dados coletados foram analisados utilizando o software Statistical Package for Social Sciences for Personal Computer (SPSS-PC), versão 20.0.

Inicialmente, a análise descritiva foi realizada, fazendo uma caracterização da amostra estudada, por meio das medidas de tendência central (média e mediana), com seus respectivos valores de dispersão (desvio-padrão e intervalo interquartis). Algumas das variáveis analisadas foram apresentadas por meio de frequências absolutas e relativas. Para verificar a distribuição de normalidade das variáveis foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov considerando ($p > 0,05$).

Para avaliar a relação entre as variáveis dependentes com a variável independente, foi realizada uma análise de regressão linear multivariada, considerando-se um nível de significância de 20% (vinte por cento) para a entrada dessas variáveis no modelo. As equações de regressão linear foram construídas separadamente para o Índice de resistência a fadiga para as gestantes de alto e baixo risco. Todos os testes foram aplicados com nível de confiança de 95% (noventa e cinco por cento), considerando significativo quando $p < 0,05$.

3 Resultados

Das 140 gestantes recrutadas, nove voluntárias recusaram-se em iniciar ou finalizar o teste, três com idade menor que 18 anos, uma hipertensa, quatro com histórico de tabagismo e doenças respiratórias e três foram incapazes de compreender a avaliação, totalizando no final 120 gestantes (Figura 1).

A média de idade das gestantes foi de 28.40 ± 5.4 anos, com escolaridade média avaliada em anos de $6,49 \pm 2.0$ anos, sendo a maioria (72%) casada (Tabela 1). Quando realizada a comparação das gestantes de alto e baixo risco foi observado significância na classificação da presença de dispneia, nível de atividade física, índice de resistência à fadiga e pressão inspiratória máxima ($p < 0,05$) (Tabela 2).

A maioria das gestantes 98.8% ($n=109$) não praticavam nenhum exercício físico e a classificação para o nível de atividade física (QAFG-em MET's) indicou 69.2% de sedentarismo.

Ao correlacionar o IRF das gestantes com as variáveis independentes: idade cronológica, escolaridade, altura, IMC, risco gestacional, paridade, nível de atividade física, nível de dispneia, idade gestacional, tamanho de fundo de útero, força muscular inspiratória e força muscular expiratória, foi mostrado correlação significativa com a idade gestacional em semanas, gerando um modelo matemático em mulheres de baixo risco: $IRF = 54,31 + 7,59 + 0,34 * \text{semanas gestacionais}$ e em mulheres de alto risco: $IRF = 54,31 + 0,34 * \text{semanas gestacionais}$ (Tabela 3).

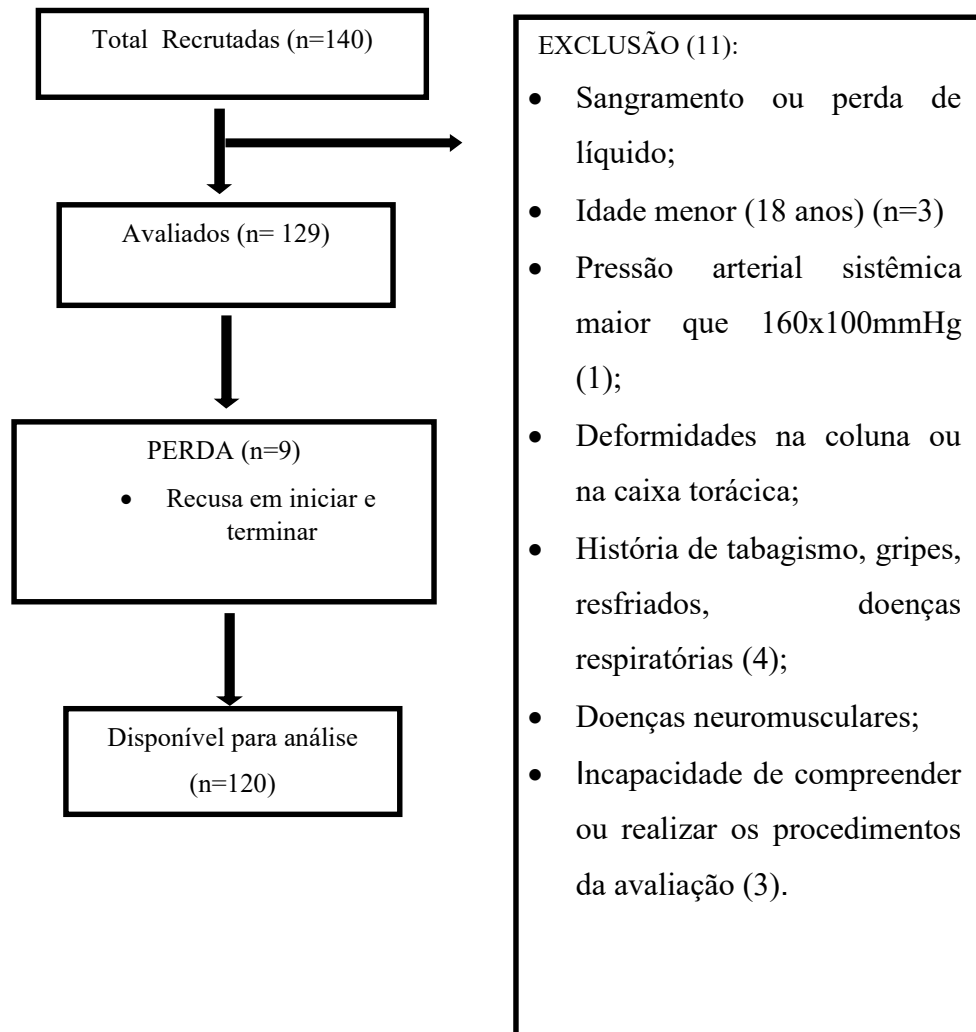


FIGURA 1 - Fluxograma de captação e seleção das voluntárias. Pernambuco, Brasil, 2019
Fonte: Baseado em Strobe (2010).

Tabela 1 - Caracterização da amostra segundo as variáveis sociodemográficas, clínicas, entre os grupos alto risco e baixo risco

VARIÁVEIS	ALTO RISCO	BAXO RISCO
	n (%) 60 (100%)	n (%) 60 (100%)
SEMANA GESTACIONAL	27.27±6.73*	29.02± 6.62*
IDADE (ANOS)	28.50± 4.87*	28.30± 5.92*
ESCOLARIDADE (ANOS)	6.6±2.07*	6.3±1.38*
NAF (METS)	1.15±0.51*	1.56±0.92*
ESTADO CIVIL		
Casada	44 (73.3)	43 (71.7)
Divorciada	0 (0.0)	0 (0.0)
Viúva	1 (1.7)	0 (0.0)
Solteira	15 (25)	17 (28.3)
DIABETES		
Sim	15 (25)	
Não	45 (75)	
ASMA		
Sim	14 (23)	
Não	46 (77)	
HGS		
Sim	30 (50)	
Não	30 (50)	
OBESIDADE		
Sim	29 (48)	
Não	31 (52)	

*HGS: Hipertensão gestacional sistêmica; *MEDIA e DESVIO PADRÃO

Tabela 2 - Comparação de variáveis respiratória e nível de atividade física em gestantes de alto risco e baixo risco

RISCO GESTACIONAL	ALTO RISCO	BAIXO RISCO	
	MEDIANA IQ (25%-75%)	MEDIANA IQ (25%-75%)	P-valor (<0,05)
CLASSIFICAÇÃO DE DISPNEIA	3 (2-5)	6 (3-8)	< 0.01
NAF	1,08 (0,75-1.38)	1,30 (0,92-1,96)	< 0.01
IRF	70 (60-80)	81(72-86)	< 0.01
PIMÁX	72 (64-90)	85(76-92)	< 0.01
PEMAX	83 (66—102)	85(79-91)	0.84

Comparações das medianas Teste de Mann-whitney

Índice de resistência a fadiga (IRF); Nível de Atividade Física (NAF); Pressão Inspiratória Máxima (PIMÁX); Pressão Expiratória Máxima (PEMÁX);

Tabela 3 - Modelo de regressão linear para o índice de resistência a fadiga

	Modelo Inicial *		Modelo Final *	
VARIAVEIS	Coeficiente	p-valor	Coeficiente	p-valor
GESTAÇÃO DE RISCO	8.11	0.001	*	*
GESTAÇÃO DE BAIXO RISCO	*	*	7.59	0.001
SEMANAS GESTACIONAIS	**		0.34	0.043
n	120		120	
R ²	9.6%		12.1%	

*ANOVA: p<0.001; **

4 Discussão

Para nosso conhecimento esse estudo é o primeiro a avaliar a resistência dos músculos respiratórios em gestantes de alto e baixo risco. Quando realizada a comparação das gestantes de alto e baixo risco foi observado significância na classificação da presença de dispneia, nível de atividade física, índice de resistência a fadiga e pressão inspiratória máxima. Chang, Boots, Brown, Paratz e Hodges [19] foram os primeiros a avaliar o IRF em paciente em Unidade de Terapia Intensiva, e foi observado que um valor abaixo de 88% era um indicativo de redução da resistência dos músculos respiratórios e estava associado às queixas de dispneia.

Na análise multivariada, no modelo final, foi observado que a idade gestacional influenciou o IRF gerando um modelo matemático, mostrando que quanto maior a idade gestacional menor o IRF. Esse modelo explica 12% dos fatores que interferem o IRF fato que nos remete a entender que outras variáveis que estão diretamente relacionadas, mas não foram detectadas no presente estudo.

A resistência, ou seja, a *endurance* dos músculos respiratórios, é a capacidade do músculo em sustentar um aumento de carga por um determinado período de tempo quando se tem um estiramento muscular [10].

A fadiga do músculo respiratório pode ser determinada quando ocorre inibição do drive neural, defeitos de transmissão na função neuromuscular, redução da força e aumento da duração de contrações dos músculos respiratórios, comprometimento do suprimento sanguíneo e/ou demanda energética do músculo maior que a habilidade do sangue em suprir energia suficiente para alcançar a demanda muscular [10, 19].

Durante a gestação o ângulo subcostal aumenta e, conseqüentemente, a circunferência torácica, também alterando a posição diafragmática. Além disso, os músculos abdominais vão sendo submetidos a um extremo alongamento. A alteração de volume minuto (VM) é o reflexo do aumento de 30-50% no volume corrente (VC) [5].

No final da gestação a excursão respiratória fica limitada em bases e torna-se mais ativa em ápices pulmonares, o que aumenta ainda mais a sensação de dispneia. Com a redução da excursão respiratória ocorre um aumento da atividade diafragmática [29] quando é realizado o teste de esforço muscular durante a avaliação do IRF como já citado anteriormente a demanda muscular é maior, podendo ser a justificativa da redução do IRF durante a gestação.

Os dois grupos estudados apresentaram queixas de dispneia, sendo o grupo de alto risco com nível de dispneia menor que o de baixo risco. A dispneia é uma característica comum durante a gestação, ocorrendo entre 60 e 70% das mulheres gestantes de baixo risco, que é uma resposta fisiológica do período gestacional [22, 23]. A literatura sugere que a causa da dispneia na gestação é multifatorial envolvendo estímulos hormonais, aumento do requerimento ventilatório e percepção aumentada da hiperventilação [6, 24,25].

As condições clínicas estudadas nas gestantes como, HASG, DM, obesidade e a presença da asma estão diretamente relacionadas ao sedentarismo [29, 30, 31].

O exercício físico traz diversos benefícios para o corpo [32], desta forma o sedentarismo pode ser uma das justificadas para redução da resistência dos músculos respiratórios. No presente estudo as gestantes de baixo risco foram mais ativas quando comparadas com as de alto risco, mostrando que o alto risco gestacional pode limitar a prática de atividade física.

Estudos que associaram fatores sociais, biológicos, comportamentais e psicológicos relacionados à atividade física (AF) na gravidez identificaram limitações entre o nível de atividade física, baixo nível educacional e baixo nível socioeconômico, podendo ser um dos fatores justificáveis da presente amostra um NAF reduzido, bem como a baixa escolaridade com média de 6 anos [33, 34].

Ainda não existe uma uniformização na literatura dos valores de referência para força muscular respiratória e resistência dos músculos respiratórios em gestantes de baixo e alto risco. Desta forma, é importante clinicamente que novos estudos contribuam e construam valores preditivos de acordo com as diferenças clínicas, socioeconômicas, antropométricas e geográficas. Isso facilitará a avaliação e inserção nos protocolos da condição dos músculos respiratórios durante os atendimentos no pré-natal.

Como limitações podemos elencar o tipo de estudo transversal. No entanto apesar dessa limitação, é importante salientar que há uma lacuna na literatura científica acerca da avaliação da resistência dos músculos respiratórios em gestantes.

5 Conclusão

Foi observado que as gestantes de baixo e alto risco apresentam redução da resistência dos músculos respiratórios, mas as gestantes de alto risco com redução maior, menor força muscular respiratória e menor nível de atividade física quando comparadas com gestantes de baixo risco. Foi analisado também que o único fator associado a redução do IRF foi a idade gestacional, gerando um modelo matemático: $IRF = 54.31 + 7.59 + 0.34 * \text{semanas gestacionais}$ para as gestantes de baixo risco e $IRF = 54.31 + 0.34 * \text{semanas gestacionais}$ para as de alto risco.

REFERÊNCIAS

1. LoMauro A, Aliverti A. Respiratory physiology of pregnancy. *Breathe*. 2015; 11(4):297-301. doi: 10.1183/20734735.008615
2. Marcos IAG. Pulmão e gravidez. *Revista Portuguesa de Pneumologia*. 2007; 13(2).
3. Tan EK, Tan EL. Alterations in physiology and anatomy during pregnancy. *Best Practice & Research Clinical Obstetrics and Gynaecology*. 2013; 27(6):791–802. doi: 10.1016/j.bpobgyn.2013.08.001
4. Hegewald M J, Crapo RO. Respiratory Physiology in Pregnancy. *Clinics in Chest Medicine*. 2011;32(1): 1–13. doi:10.1016/j.ccm.2010.11.001
5. Jensen D, Duffin J, Lam YM, Webb KA, Simpsom JA, Davies GAL, et al. Physiological mechanisms of hyperventilation during human pregnancy. *Respir Physiol Neurobiol*. 2008; 161(1): 76–86. doi: 10.1016/j.resp.2008.01.001
6. Lemos A, Souza AI, Figueroa JN, Cabral-Filho JE, Andrade AD. Respiratory muscle strength in pregnancy. *Respir Med*. 2010;114(12):1638-44.doi: 10.1016/j.rmed.2010.05.020
7. Lemos A, Souza AI, Andrade AD, Figueiroa JN, Cabral-Filho JE. Força muscular respiratória: comparação entre primigestas e nuligestas. *J Bras Pneumol*. 2011; 37(2):193-9. doi: 10.1590/S1806-37132011000200009
8. Pinto VA, Schleder JC, Penteado C, Gallo RBS. Avaliação da mecânica respiratória em gestantes. *Fisioter Pesq*. 2015;22(4):348-54. doi: 10.590/1809-2950/13667922042015
9. Barton L. Respiratory muscle fatigue. *The Veterinary clinics of North America. Small animal practice*. 2002;32(5):1059–71. doi: 10.1016/s0195-5616(02)00036-0
10. Santos PPL, Barros, J.M.; Nasralla Neto E, Shimaya WB, Nasralla LS. Avaliação do índice de resistência à fadiga nos ângulos da cabeceira à 30° e 60° de pacientes sob ventilação mecânica invasiva, internados em unidades de terapia intensiva. *Revista científica do hospital santa rosa*. 2011; 3:9-16.
11. Jensen D, Webb, K A; O'donnell DE. Chemical and mechanical adaptations of the respiratory system at rest and during exercise in human pregnancy. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*. 2007;32(6):1239–50. doi: /10.1139/H07-120
12. Sato APS, Porto E, Bruklen GS, Fjimori E, Leone C, Szarfarc SC. Anemia e nível de hemoglobina em gestantes de Cuiabá, Mato Grosso, Brasil, antes e após a fortificação compulsória de farinhas com ferro e ácido fólico, 2003-2006. *Epidemiol. Serv. Saúde*. 2015; 24(3):453-64. doi: 10.5123/S1679-49742015000300011
13. Franco RPM, Nomura RMY, Ortigosa C, Francisco RPV, Zugaib M. Asma na gestação : efeitos na vitalidade fetal , complicações maternas e perinatais. *Revista da Associação Médica Brasileira*. 2013; 9(2): 113–19. doi:

/10.1016/j.ramb.2012.08.001

14. Magalhães EIS, Maiall DS, Bonfim CFA, Pereira Netto M, Lamonier JA, Rocha DR. Prevalência e fatores associados ao ganho de peso gestacional excessivo em unidades de saúde do sudoeste da Bahia. *Rev Bras Epidemiol.* 2015; 18(4): 858–69. doi: 10.1590/1980-5497201500040014
15. Demartini E, .Deon KC, Fonseca EGJ, Portela BS. Diastasis of the rectus abdominis muscle prevalence in postpartum. *Fisioter mov.* 2016; 29(2): 279–86. doi: 10.1590/0103-5150.029.002.AO06
16. Vittinghoff E, Glidden DV, Stephen C. Métodos de regressão na bioestatística: modelo de logística linear, sobrevivência e medidas repetidas. Springer; 2004.
17. Atalah S, Castillo LC, Castro SR, Aldea PA. Propuesta de um nuevo estándar de evaluación nutricional em embarazadas. *Rev. Méd. Chile.* 1997; 125:1429-36.
18. Almeida IP, Bertucci NR, Lima VP. Variações da pressão inspiratória máxima e pressão expiratória máxima a partir da capacidade residual funcional ou da capacidade pulmonar total e volume residual em indivíduos normais. *O Mundo da Saude.* 2008; 32(2):176–82.
19. Chang AT, Boots RJ, Brown MG, Paratz J, Hodges PW. Reduced inspiratory muscle endurance following successful weaning from prolonged mechanical ventilation. *Chest.* 2005;128(2):553-9.
20. Martinelli S, Bittar RE, Zugaib M. Proposta de Nova Curva de Altura Uterina para Gestações entre a 20a e a 42a Semana. *Rev. Bras. Ginecol. Obstet.* 2001;23(4):235-241.
21. Silva, FT. Avaliação do nível de atividade física durante a gestação. Fortaleza; 2007.
22. Weinberger SE, Weiss ST, Cohen WR, Weiss JW, Johnson TS. Pregnancy and the lung. *Am Rev Respir Dis* 1980; 121:559–81. doi: 10.1164/arrd.1980.121.3.559
23. Shih-Yi L, Ding-Kuo C, Chien-Hsuan H , Shou-Chuan S , Wei-Cheng L , Wen-Han C. Dyspnea in pregnancy. *Taiwanese Journal of Obstetrics & Gynecology .* 2017;56:432-36. doi: 10.1016/j.tjog.2017.04.035
24. Garcia-Rio F, Fino JM, Gomez L, Alvarez-Sala R, Villasante C, Villamor J. Regulation of Breathing and Perception of Dyspnea in Healthy Pregnant Women. *Chest.* 1996; 110(2):446-53. doi: 10.1378/chest.110.2.446
25. Reeder CF, Hambright AA, Fortner KB. Dyspnea in Pregnancy: A Case Report of a Third Trimester Mediastinal Mass in Pregnancy. *Am J Case Rep.* 2018;19:1536-1540. doi: 10.12659/AJCR.910725.
26. Contreras G, Gutiérrez M, Beroíza T, Fantin A, Oddó H, Villarroel L, et al. Ventilatory drive and respiratory muscle function in pregnancy. *Am Rev Respir Dis.* 1991; 144: 837–41. doi: 10.1164/ajrccm/144.4.837

27. Viana MCC, Araujo Júnior E, Santana EFM, Lima JWO, Costa FS. Analysis of pulmonary function in high-risk pregnancies : a case-control study. *The journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*. 2015; 1(9); 94-99. doi: 10.3109/14767058.2014.941798
28. Benício K, Dias FAL, Gualdi LP, Aliverti A, Resqueti VR, Fregonezi GAF. Effects of diaphragmatic control on the assessment of sniff nasal inspiratory pressure and maximum relaxation rate. *Brazilian J Phys Ther*. 2016;20(1):96–103. doi: /10.1590/bjpt-rbf.2014.0101
29. Melo A, Ramos MMR, Belo MCF, Pinto MC, Santos ASS, Martins FD. Respiratory Muscle Strength During Pregnancy: A Cohort Study. *Obstetrics & Gynecology* 2015. *Obstetrics & Gynecology*. 2015; 125. doi: 10.1097/01.AOG.0000463121.86172.25
30. Heinzmann-Filho JP , Vendrusculo FM , Woszezenki CT , Piva TC , Santos AN, Barcellos AB, et al. Função muscular inspiratória em sujeitos asmáticos e saudáveis: influência da idade, nutrição e atividade física. *Respirologia*. 2016;21(4): 689-96.
31. Souza VA, Mussi RFF, Queiroz BM. Nível de atividade física de gestantes atendidas em unidades básicas de saúde de um município do nordeste brasileiro. *Cad. saúde colet*. 2019; 27(2). doi: 10.1590/1414-462x201900020451
32. The American College of Obstetricians and Gynecologists. Exercise During Pregnancy [Internet]. 2019. [acesso em 2020 jul 14]. Disponível em: <https://www.acog.org/patient-resources/faqs/pregnancy/exercise-during-pregnancy>
33. Committee on Obstetric Practic. Physical activity and exercise during pregnancy and the postpartum period. *Obstetrics & Gynecology*. 2020; 35(2): e178-88.
34. Flannery C, Dahly D, Byrne M, Khashan A, McHugh S, Kenny LC, et al. Social, biological, behavioural and psychological factors related to physical activity during early pregnancy in the Screening for Pregnancy Endpoints (Cork, Ireland) cohort study. *BMJ Open*. 2019; 9(6). doi:10.1136/bmjopen-2018-025003

APÊNDICE B – CARTAS DE ANUÊNCIAS

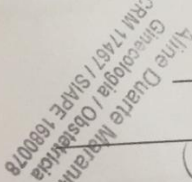
CARTA DE ANUÊNCIA COM AUTORIZAÇÃO PARA USO DE DADOS

Declaramos para os devidos fins, que aceitaremos que a pesquisadora Alianny Raphaely Rodrigues Pereira, mestranda do departamento de fisioterapia, desenvolva seu projeto de pesquisa intitulado AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS EM GESTANTES DE BAIXO E ALTO RISCO, que está sob a orientação da Profª. Drª. **Caroline Wanderley Souto Ferreira** e Coorientação Profª Dra: **Andrea Lemos Bezerra de Oliveira e Leila Maria Alvares Barbosa**, cujo objetivo Observar a resistência da musculatura respiratória através do Índice de Resistência a Fadiga (IRF) em mulheres no período gestacional nesta Instituição, no setor ambulatorio de ginecologia e obstetrícia, bem como cederemos o acesso aos dados de prontuários para serem utilizados na referida pesquisa.

Esta autorização está condicionada ao cumprimento do (a) pesquisador (a) aos requisitos das Resoluções do Conselho Nacional de Saúde e suas complementares, comprometendo-se o/a mesmo/a utilizar os dados pessoais dos participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo o sigilo e garantindo a não utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Uma vez que a resolução do Conselho Nacional de Saúde No 466/2012 no seu artigo V, item V.6, determina que "o pesquisador, patrocinador e as instituições e/ou organizações envolvidas nas diferentes fases da pesquisa devem proporcionar assistência imediata, bem como responsabilizarem-se pela assistência integral aos participantes da pesquisa no que se refere às complicações e danos decorrentes da pesquisa" declaro que recebi cópia do projeto e estou de acordo com sua execução no serviço/departamento/ambulatorio do qual sou responsável.

Antes de iniciar a coleta de dados o/a pesquisador/a deverá apresentar a esta Instituição/Setor/Serviço o Parecer Consubstanciado devidamente aprovado, emitido por Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos, credenciado ao Sistema CEP/CONEP.

 Profª em 23/05/2019.
[Assinatura]
 Nome/assinatura e carimbo do responsável pelo serviço/departamento/ambulatorio onde
 será realizada a pesquisa



PREFEITURA DO
RECIFE
SECRETARIA DE SAÚDE

CARTA DE ANUÊNCIA

Autorizo **Alianny Raphaely Rodrigues Pereira, Caroline Wanderley Souto Ferreira e Andrea Lemos Bezerra de Oliveira**, pesquisadoras do Mestrado em Fisioterapia da Universidade de Pernambuco, a desenvolverem pesquisa no Distrito Sanitário IV, da Secretaria de Saúde do Recife, sob o título: **“Avaliação da resistência dos músculos respiratórios em gestantes de baixo e alto risco”**, sob orientação de Caroline Wanderley Souto Ferreira e coorientação de Andrea Lemos Bezerra de Oliveira e Leila Maria Alvares Barbosa.

Estarei ciente que me são resguardados e abaixo listados:

- O cumprimento das determinações éticas das resoluções 466/12 e 510/16 do Conselho Nacional de Saúde.
- A garantia de solicitar e receber esclarecimentos, antes e durante o curso da pesquisa;
- A liberdade de recusar a participar ou retirar minha anuência, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma;
- A garantia de que nenhuma das pessoas envolvidas será identificada e terá assegurado privacidade quanto aos dados envolvidos na pesquisa;
- Não haverá nenhuma despesa para a Secretaria de Saúde do Recife decorrente da participação na pesquisa.

O(s) pesquisador(es) comprometem-se a trazer para esta diretoria o relatório final da pesquisa através de cópia em *Compact Disk* (CD), uma vez que só serão autorizadas novas pesquisas se não houver pendências de devolutiva do serviço.

Tenho ciência do exposto e concordo em fornecer subsídios para a pesquisa.

Recife, 17 de maio de 2019.

Atenciosamente,

Tulio Romério Lopes Quirino
Chefe de Divisão de Educação na Saúde

Tulio Romério Lopes Quirino
Chefe de Div. de Educação na Saúde
UFES / DEGTEs / SESA
Mat 100.473-6

Rua Alfredo de Medeiros, 71, Espinheiro – CEP 52.021-030 – Recife – Pernambuco
fone: (81) 3355-1707 – CNPJ: 10.565.000/0001-92

APENDICE C – TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE**TERMO DE COMPROMISSO E CONFIDENCIALIDADE**

**Título do projeto: AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DOS MÚSCULOS
RESPIRATÓRIOS EM GESTANTES DE BAIXO E ALTO RISCO.**

Pesquisador responsável: Dra. ProfCaroline Wanderley Souto Ferreira
Instituição/Departamento de origem do pesquisador: Universidade Federal de
Pernambuco/Departamento de fisioterapia
Telefone para contato: (84) 998449483
E-mail: aliannyrodrigues@hotmail.com

O pesquisador do projeto acima identificado assume o compromisso de:

- Garantir que a pesquisa só será iniciada após a avaliação e aprovação do Comitê de Ética e Pesquisa Envolvendo Seres Humanos e que os dados coletados serão armazenados pelo período mínimo de 5 anos após o término da pesquisa;
- Preservar o sigilo e a privacidade dos voluntários cujos dados serão estudados e divulgados apenas em eventos ou publicações científicas, de forma anônima, não sendo usadas iniciais ou quaisquer outras indicações que possam identificá-los;
- Garantir o sigilo relativo às propriedades intelectuais e patentes industriais, além do devido respeito à dignidade humana;
- Garantir que os benefícios resultantes do projeto retornem aos participantes da pesquisa, seja em termos de retorno social, acesso aos procedimentos, produtos ou agentes da pesquisa;
- Assegurar que os resultados da pesquisa serão anexados na Plataforma Brasil, sob a forma de Relatório Final da pesquisa;

Recife, de de 20.....

Assinatura Pesquisador Responsável

APÊNDICE D – FICHA DE LISTAGAEM PARA RECRUTAMENTO**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
MESTRADO EM FISIOTERAPIA
LISTA DE CHECAGEM**

NOME: _____

CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- () Gestantes de alto risco
- () Gestante de baixo risco
- () Idade acima de 18 anos
- () Primípara ou multípara
- () Primeiro, segundo e/ou terceiro trimestre de gestação

CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- () Sangramento ou perda de líquido
- () Pressão arterial sistêmica maior que 160x100mmHg,
- () Presença de deformidades na coluna ou na caixa torácica,
- () História de tabagismo, presença de gripes, resfriados
- () Doenças neuromusculares
- () Doenças respiratórias
- () Incapacidade de compreender ou realizar os procedimentos de avaliação.

CONCLUSÃO

ELEGÍVEL () SIM () NÃO
SE ELEGÍVEL CONCORDA PARTICIPAR
() SIM () NÃO

APÊNDICE E - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

(PARA MAIORES DE 18 ANOS OU EMANCIPADOS)

Convidamos o (a) Sr. (a) para participar como voluntário (a) da pesquisa (**Avaliação da fadiga dos músculos respiratórios em gestantes de baixo e alto risco**), que está sob a responsabilidade do (a) pesquisador (a) Caroline Wanderley Souto Ferreira Tel: (81) 99990060 (inclusive ligações a cobrar), e-mail: caroline.wanderley@hotmail.com. Endereço: Av. Jorn. Anibal Fernandes, s/n Cidade Universitária CEP: 50740 - 560 - Recife - PE. Também participam desta pesquisa a mestrande AliannyRaphaely Rodrigues Pereira, email: aliannyrodrigues@hotmail.com, Tel: (84) 998449483 a Prof. DraAndrea Lemos Bezerra de Oliveira Tel: (81) 992.325.707, e-mail: andrealemos4@gmail.com, a Prof. Dra. Leila Maria Alvares BarbosaTel: (81) 98745.1468, e-mail: leilabarbosa.fisio@gmail.com.

INFORMAÇÕES SOBRE A PESQUISA:

INFORMAÇÕES/OBJETIVO: A senhora está sendo convidada a participar, voluntariamente, de uma pesquisa com o objetivo: Avaliar a resistência da musculatura respiratória através em gestantes de baixo e alto risco. Este projeto será desenvolvido pela mestrande de fisioterapia do Departamento de Fisioterapia da Universidade Federal de Pernambuco. DESCRIÇÃO DA PESQUISA: Inicialmente será realizada uma avaliação com a ficha elaborada exclusivamente para esta pesquisa que engloba dados de idade, estado civil, escolaridade em nível e anos de estudo, raça, morbidades, renda familiar, ocupação, hora da última refeição, exames laboratoriais, dados ginecológicos, obstétricos anteriores e atuais que serão oferecidos pela paciente. Em seguida será realizada mensuração da resistência dos músculos respiratórios. A manobra será realizada por três vezes com intervalo de um minuto entre as medidas. Após a medida inicial, as mensurações serão realizadas com a gestante sentada em uma cadeira com apoio nas costas e os pés apoiados no chão. Por fim, será aplicado o Questionário de Atividade Física para Gestantes – QAFG. Esse questionário é composto por 33 perguntas, todas as questões abordam situações que fazem parte do dia a dia. O tempo gasto para avaliação será em média de 40 minutos.

RISCOS E DESCONFORTOS: Durante a realização da avaliação pela pesquisadora, as previsões de riscos serão mínimas, ou seja, semelhante àquela sensação sentida em um exame físico ou psicológico de rotina, como: vergonha de realizar o teste, ansiedade, sentir-se levemente cansada, apresentar dores e alterações hemodinâmicas, como uma leve elevação da pressão arterial durante o procedimento. Em caso de existência desses riscos, serão minimizados através da realização da avaliação individual em uma sala reservada e nos casos de dores e alterações hemodinâmicas a avaliação será interrompida pela pesquisadora e aplicado algum recurso não farmacológico para alívio da dor, e a avaliação será marcada em um segundo momento.

Consideração que a avaliação das gestantes de alto risco será realizada no dia do pré-natal da gestante no ambulatório de ginecologia e obstetria de alto risco, caso a gestante apresente

alguma desconforto a avaliação será interrompida e ela será encaminhada para avaliação da médica obstetra, que a mesma já está ciente da avaliação que será realizado em sua paciente.

BENEFÍCIOS: Você terá os seguintes benefícios ao participar da pesquisa: receberá o relatório completo da sua avaliação, conhecendo, assim, mais sobre sua saúde, como também será entregue uma cartilha com orientações sobre cuidados na gestação e a importância da atividade física durante o período gestacional além de contribuir com o avanço das pesquisas relacionadas a esse tema

Todas as informações desta pesquisa serão confidenciais e serão divulgadas apenas em eventos ou publicações científicas, não havendo identificação dos voluntários, a não ser entre os responsáveis pelo estudo, sendo assegurado o sigilo sobre a sua participação. Os dados coletados nesta pesquisa (entrevista), ficarão armazenados em (pastas de arquivo), sob a responsabilidade do (pesquisador), no endereço (acima informado), pelo período de mínimo 5 anos.

O Sr./Sra. poderá solicitar, se assim quiser, o relatório final da pesquisa que fez parte. Também, cópias de todos os resultados dos exames complementares realizados nesta pesquisa poderão ser solicitadas ao pesquisador.

Nada lhe será pago e nem será cobrado para participar desta pesquisa, pois a aceitação é voluntária, mas fica também garantida a indenização em casos de danos, comprovadamente decorrentes da participação na pesquisa, conforme decisão judicial ou extra-judicial. Se houver necessidade, as despesas para a sua participação serão assumidas pelos pesquisadores (ressarcimento de transporte e alimentação).

Em caso de dúvidas relacionadas aos aspectos éticos deste estudo, você poderá consultar o Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da UFPE no endereço: **(Avenida Prof. Moraes Rego s/n – 3º Andar- Cidade Universitária, Recife-PE, Brasil CEP: 50670-420, Tel.: (81) 2126.3743 – e-mail: cepfcufpe@gmail.com).**

(assinatura do pesquisador)

CONSENTIMENTO DA PARTICIPAÇÃO DA PESSOA COMO VOLUNTÁRIO (A)

Eu, _____, CPF _____, abaixo assinado, após a leitura (ou a escuta da leitura) deste documento e de ter tido a oportunidade de conversar e ter esclarecido as minhas dúvidas com o pesquisador responsável, concordo em participar do estudo **AVALIAÇÃO DA FADIGA DOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS EM GESTANTES DE BAIXO E ALTO RISCO**, como voluntário (a). Fui devidamente informado (a) e esclarecido (a) pelo(a) pesquisador (a) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade (ou interrupção de meu acompanhamento/ assistência/tratamento).

Impressão
digital

Local e data _____

Assinatura do participante: _____

**Presenciamos a solicitação de consentimento, esclarecimentos sobre a pesquisa
e o aceite do voluntário em participar. (02 testemunhas não ligadas à equipe de pesquisadores):**

Nome:	Nome:
Assinatura:	Assinatura:

APÊNDICE F – FICHA DE AVALIAÇÃO

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
MESTRADO EM FISIOTERAPIA**

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS EM GESTANTES DE BAIXO E ALTO RISCO

Data: ____/____/____ Fisioterapeuta: _____

PRIMEIRO MOMENTO

RISCO GESTACIONAL: _____

IDENTIFICAÇÃO

Nome: _____

Endereço: _____

Bairro: _____ **Cidade:** _____

Telefone Residencial: _____ **Celular:** _____

Idade: _____ **Data de Nascimento:** _____

Profissão: _____ **Ocupação:** _____

Estado Civil: () União Estável () solteira () viúva

Escolaridade: _____ (anos)

Renda – Valor Mensal (R\$): _____

() sem renda () até 1 salário mínimo () 1 a 2 salários mínimos () 3 - 4 salários mínimos () > 4 salários

CARACTERÍSTICAS

Uso de medicamentos: () Sim () Não

Tipo de medicamento: _____

Prática de atividade física regular: () SIM () NÃO

Hora da última refeição: _____

Peso: _____ **Altura:** _____ **IMC:** _____ (Anterior)

Peso: _____ **Altura:** _____ **IMC:** _____ (Atual)

OBESIDADE: () SIM () NÃO

Dados Ginecológico/Obstétrico

1. Essa gravidez foi planejada?

() sim () não

2. Data da Menarca: _____

3. DUM: ____/____/____ **Idade gestacional:** _____

4.História obstétrica: G: _____ P: _____ A: _____

5. () Primípara () Multípara

7.Idade da primeira gestação: _____ Idade da última gestação: _____

9.Patologias pré-existentes:() sim () não

Quais: () HAS () Diabetes () Depressão () outro _____

Edemas: () S () N

Local: _____

DISPNEIA () Sim () Não

Se SIM: ESCALA DE BORG _____

Altura de Fundo Uterino

SEMANA	MEDIÇÃO (cm)

Padrão ventilatório: _____

Valores	1	2	3	4	5
<u>Plmáx Inicial</u>					
<u>Plmáx Final</u>					
<u>IRF</u>					

Plmáx: Pressão inspiratória máxima; Sniff: Pressão inspiratória nasal; IRF: Índice de resistência a fadiga.

ANEXO A – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

PARECER DO CEP

UFPE - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - HC/UFPE	
---	---

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS EM GESTANTES DE BAIXO E ALTO RISCO

Pesquisador: Caroline Wanderley Souto Ferreira

Área Temática:

Versão: 4

CAAE: 14791319.0.0000.8807

Instituição Proponente: HOSPITAL DAS CLÍNICAS DE PERNAMBUCO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 3.518.901

Apresentação do Projeto:

Durante a gestação ocorrem diversas alterações, sendo elas anatômicas e fisiológicas no corpo da mulher. Dentre essas alterações, no sistema respiratório durante a gravidez, destaca-se o alargamento do tórax, a redução da complacência torácica, a alteração da posição do diafragma pela compressão causada pela

UFPE - HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO - HC/UFPE	
---	---

Continuação do Parecer: 3.518.901

Outros	curriculo2.pdf	21/05/2019 14:37:20	Alianny Raphaely Rodrigues Pereira	Aceito
Outros	curriculo.pdf	21/05/2019 14:36:43	Alianny Raphaely Rodrigues Pereira	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita apreciação da CONEP:

Não

RECIFE, 20 de Agosto de 2019

Assinado por:
José Ângelo Rizzo
(Coordenador(a))

ANEXO B - AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL DA GESTANTE

QUADRO 1 – AVALIAÇÃO DO ESTADO NUTRICIONAL (EN) DA GESTANTE ACIMA DE 19 ANOS, SEGUNDO ÍNDICE DE MASSA CORPORAL (IMC) POR SEMANA GESTACIONAL				
Semana gestacional	Baixo peso IMC ≤	Adequado IMC entre	Sobrepeso IMC entre	Obesidade IMC ≥
6	19,9	20,0 24,9	25,0 30,0	30,1
8	20,1	20,2 25,0	25,1 30,1	30,2
10	20,2	20,3 25,2	25,3 30,2	30,3
11	20,3	20,4 25,3	25,4 30,3	30,4
12	20,4	20,5 25,4	25,5 30,3	30,4
13	20,6	20,7 25,6	25,7 30,4	30,5
14	20,7	20,8 25,7	25,8 30,5	30,6
15	20,8	20,9 25,8	25,9 30,6	30,7
16	21,0	21,1 25,9	26,0 30,7	30,8
17	21,1	21,2 26,0	26,1 30,8	30,9
18	21,2	21,3 26,1	26,2 30,9	31,0
19	21,4	21,5 26,2	26,3 30,9	31,0
20	21,5	21,6 26,3	26,4 31,0	31,1
21	21,7	21,8 26,4	26,5 31,1	31,2
22	21,8	21,9 26,6	26,7 31,2	31,3
23	22,0	22,1 26,8	26,9 31,3	31,4
24	22,2	22,3 26,9	27,0 31,5	31,6
25	22,4	22,5 27,0	27,1 31,6	31,7
26	22,6	22,7 27,2	27,3 31,7	31,8
27	22,7	22,8 27,3	27,4 31,8	31,9
28	22,9	23,0 27,5	27,6 31,9	32,0
29	23,1	23,2 27,6	27,7 32,0	32,1
30	23,3	23,4 27,8	27,9 32,1	32,2
31	23,4	23,5 27,9	28,0 32,2	32,3
32	23,6	23,7 28,0	28,1 32,3	32,4
33	23,8	23,9 28,1	28,2 32,4	32,5
34	23,9	24,0 28,3	28,4 32,5	32,6
35	24,1	24,2 28,4	28,5 32,6	32,7
36	24,2	24,3 28,5	28,6 32,7	32,8
37	24,4	24,5 28,7	28,8 32,8	32,9
38	24,5	24,6 28,8	28,9 32,9	33,0
39	24,7	24,8 28,9	29,0 33,0	33,1
40	24,9	25,0 29,1	29,2 33,1	33,2
41	25,0	25,1 29,2	29,3 33,2	33,3
42	25,0	25,1 29,2	29,3 33,2	33,3

Fonte: Atalah et al., 1997.

ANEXO C - ESCALA MODIFICADA DE BORG**Escala de Borg Modificada**

0	Nenhuma
0.5	Muito, muito, leve
1	Muito leve
2	Leve
3	Moderada
4	Um pouco forte
5	Forte
6	
7	Muito forte
8	
9	Muito, muito, forte
10	Máxima

Fonte: Google.

ANEXO D - QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA PARA GESTANTES

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
DEPARTAMENTO DE FISIOTERAPIA
MESTRADO EM FISIOTERAPIA

AVALIAÇÃO DA RESISTÊNCIA DOS MÚSCULOS RESPIRATÓRIOS EM GESTANTES DE BAIXO E ALTO RISCO

QUESTIONÁRIO DE ATIVIDADE FÍSICA PARA GESTANTES (QAFG)

(SILVA, F. T. Avaliação do nível de atividade física durante a gestação. Fortaleza – Ceará: 2007)

1. Qual foi o dia de sua última menstruação? ____/____/____ ☐ Eu não sei.
2. Quando o seu bebê vai nascer? ____/____/____ ☐ Eu não sei.

Durante este trimestre, quando você **NÃO** está no trabalho, quanto tempo você geralmente passa:

3. Preparando as refeições (cozinhando, colocando a mesa, lavando os pratos):

☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 horas a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia

4. Cuidando de criança - Vestindo, banhando, alimentando, enquanto você **fica sentada**:

☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 horas a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia

5. Cuidando de criança - Vestindo, banhando, alimentando, enquanto você **está em pé**:

☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 horas a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia

6. Brincando com as crianças enquanto você **está sentada ou em pé**:

☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 horas a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia

7. Brincando com as crianças enquanto você **está caminhando ou correndo**:

☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 horas a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia

8. Carregando as crianças nos braços:

☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 horas a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia

9. Cuidando de idoso, adulto incapacitado:

☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 horas a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia

10. Sentada: usando o computador, lendo, escrevendo ou falando ao telefone, não estando trabalhando:

☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 horas a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia

Durante este trimestre, quanto tempo você geralmente passa:

11. Assistindo TV ou vídeo:

☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia

☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 horas a 3 horas por dia

- ☐ De 3 horas ou mais por dia
12. Brincando com animais de estimação:
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
13. Fazendo limpeza leve (arrumar as camas, lavar roupas, passar roupas, levar o lixo para fora):
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
14. Fazendo compras (roupas, comidas ou outros objetos):
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia

- ☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
15. Fazendo limpeza mais pesada (aspirar, varrer, esfregar o chão e lavar janelas):
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
16. Empurrando cortador de grama, ciscando, ou trabalhando no jardim
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia

Indo a lugares...

Durante este trimestre, quanto tempo você geralmente passa:

17. Caminhando lentamente para: pegar o ônibus, ir para trabalho ou fazer visitas:
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
18. Caminhando rapidamente para: pegar o ônibus, ir para trabalho ou escola:
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
- ☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
19. Dirigindo, ou andando de carro ou de ônibus:
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia

Para se divertir ou exercício....

Durante este trimestre, quanto tempo você geralmente passa:

20. Caminhando lentamente por divertimento ou exercício:
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
21. Caminhando mais rápido por divertimento ou exercício:
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
22. Caminhando mais rápido, ladeira acima, por divertimento ou exercício:
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
23. Fazendo Cooper (trote ou corrida moderada):
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
24. Na aula de exercício pré-natal
☐ Nenhum
- ☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
25. Nadando
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
26. Dançando
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
27. _____
 nome da atividade
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia
28. _____
 nome da atividade
☐ Nenhum
☐ Menos que 30 minutos por dia
☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
☐ De 1 hora a 2 horas por dia
☐ De 2 hora a 3 horas por dia
☐ De 3 horas ou mais por dia

Por favor, preencha a próxima etapa, se você trabalha por salário, como voluntária, ou se você for estudante. Se você for dona de casa, desempregada, ou incapacitada de trabalhar, você não precisa preencher essa etapa.

No Trabalho....

Durante este trimestre, quanto tempo você geralmente passa:

29. Sentada ou trabalhando em sala de aula:

- ☐ Nenhum
- ☐ Menos que 30 minutos por dia
- ☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
- ☐ De 1 hora a 2 horas por dia
- ☐ De 2 hora a 3 horas por dia
- ☐ De 3 horas ou mais por dia

30. Em pé ou caminhando lentamente no trabalho, carregando coisas (mais pesado que uma garrafa de refrigerante de 2 litros):

- ☐ Nenhum
- ☐ Menos que 30 minutos por dia
- ☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
- ☐ De 1 hora a 2 horas por dia
- ☐ De 2 hora a 3 horas por dia
- ☐ De 3 horas ou mais por dia

31. De pé ou caminhando lentamente no trabalho não carregando nada:

- ☐ Nenhum
- ☐ Menos que 30 minutos por dia
- ☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
- ☐ De 1 hora a 2 horas por dia
- ☐ De 2 hora a 3 horas por dia
- ☐ De 3 horas ou mais por dia

32. Caminhando rapidamente no trabalho enquanto carrega objetos (mais pesado que uma garrafa de refrigerante de 2 litros):

- ☐ Nenhum
- ☐ Menos que 30 minutos por dia
- ☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
- ☐ De 1 hora a 2 horas por dia
- ☐ De 2 hora a 3 horas por dia
- ☐ De 3 horas ou mais por dia

33. Caminhando rapidamente no trabalho, não carregando nada:

- ☐ Nenhum
- ☐ Menos que 30 minutos por dia
- ☐ De 30 minutos a 1 hora por dia
- ☐ De 1 hora a 2 horas por dia
- ☐ De 2 hora a 3 horas por dia
- ☐ De 3 horas ou mais por dia