

**UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA**

**RELATÓRIO
THIAGO AUGUSTO SANTOS LIMA**

**NITERÓI, RJ – BRASIL
SETEMBRO DE 2019**

1 INTRODUÇÃO

No Brasil, os registros de nascimentos, até o início da década de 90, estiveram baseados exclusivamente no Sistema de Registro Civil. Estes compreendiam apenas os nascimentos que eram informados em cartório, com níveis variáveis de sub registro, de acordo com as regiões do país. Entretanto, o reconhecimento da importância das informações sobre os nascimentos vivos para as estatísticas de saúde, epidemiologia e demografia, levou o Ministério da Saúde do Brasil a implantar, em 1990, o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC). O sistema, de âmbito nacional e sob a responsabilidade das Secretarias Municipais e Estaduais de Saúde, foi implantado com o objetivo principal de conhecer o perfil epidemiológico dos nascimentos vivos, segundo variáveis como peso ao nascer, duração da gestação, tipo de parto, idade da mãe e número de partos.

Através de um banco de dados que representa o estado de Pernambuco no ano de 2017, proveniente do SINASC, temos como objetivo analisar os registros de nascimentos em hospitais, de bebês sem anomalias entre mães com idade entre 18 a 40 anos.

Nesse contexto devemos descrever o perfil da gestante, da gestação, do parto e do bebê. Além disso, devemos analisar se o tempo médio de gestação é igual para os tipos de parto, se há associação da modalidade do parto com o tipo de gestação, se as proporções dos partos cesáreos são iguais em diferentes faixas de idade da mãe e se o peso do bebê se compartilha homogeneamente de acordo com sua cor ou raça. Com esse estudo pretende-se instrumentalizar políticas públicas para melhorar o sistema de gestão de saúde e aumentar o acesso a assistências sociais para gestantes presentes nessa faixa de idade.

2 METODOLOGIA

Foram avaliados os registros de nascimentos vivos ocorridos no estado de Pernambuco no ano de 2017, provenientes do SINASC (Ministério da Saúde, DATASUS). O estudo avaliou apenas registros referentes a nascimentos ocorridos em hospitais de bebês sem anomalias provenientes de mães na faixa de 18 a 40 anos.

As variáveis de interesse abordadas no estudo estão descritas na Tabela 1 abaixo:

Tabela 1: Variáveis de Interesse

Variáveis	Descrição
NUMERODN	Número da Declaração de Nascimento
IDADEMAE	Idade da Gestante em anos
ESTCIVMAE	Estado Civil da Gestante
ESMAE2010	Escolaridade da Gestante
RACACORMAE	Raça ou Cor da Gestante
PARIDADE	Informa se é a 1ª gestação ou não.
TPROBSON	Índice de qualidade da gravidez em relação a posição do bebê
GRAVIDEZ	Tipo de Gravidez
SEMAGESTAC	Número de Semanas de Gestação
CONSPRENAT	Número de Consultas de Pré-Natal
KOTELCHUCK	Classificação Referente ao Número de Consultas
TPAPRESENT	Posição do Bebê
PARTO	Tipo do Parto
SEXO	Sexo do Bebê
PESO	Peso do Bebê ao nascer
RACACOR	Raça ou Cor do Bebê

O banco de dados em estudo possuía inicialmente 135932 registros, mas após o processo de filtragem e retirada de registros sem informações completas, a investigação dos dados foi realizada tendo como base em 108024 registros. Todas as análises serão feitas através dos pacotes do software R, admitindo um nível de significância de 0.05. Além disso foram aplicados testes de hipóteses paramétricos para tirar algumas conclusões.

3 RESULTADOS

3.1 Análise Descritiva dos Dados

Em uma primeira etapa foi realizada uma análise descritiva dos dados categóricos, apresentados na Tabela 2 e nas Figuras 1,2,3 e 4, de forma a explicitar o perfil das gestantes, do parto, da gestação e do recém-nascido.

A Tabela 2 apresenta de forma geral um perfil predominante das gestantes no estado de Pernambuco. Após a investigação dos dados é visível que esse perfil se concentra em mulheres

solteiras ou casadas, com ensino médio completo, sem estar cursando alguma faculdade, e de cor predominantemente parda. Esses fatores se dão presentes tanto por aspectos regionais como culturais.

Tabela 2 - Variáveis Categóricas

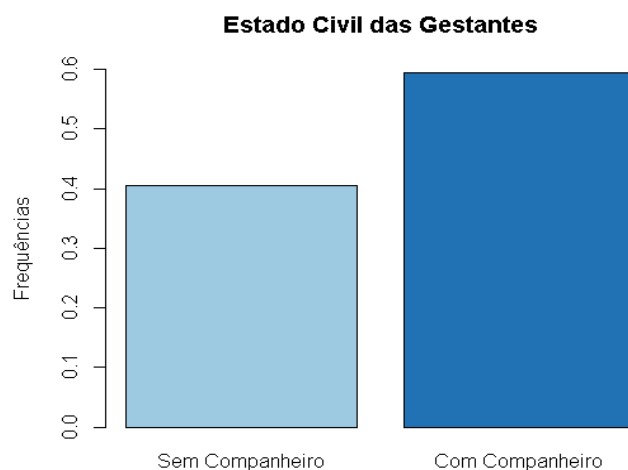
GESTANTES			
CARACTERÍSTICAS	CATEGORIAS	N	%
ESTADO CIVIL	SOLTEIRA	42431	0,3928
	CASADA	35778	0,3312
	VIÚVA	242	0,0022
	SEPARADA JUDICIALMENTE	1043	0,0097
	UNIÃO CONSENSUAL	28530	0,2641
ESCOLARIDADE	SEM ESCOLARIDADE	590	0,0055
	FUNDAMENTAL 1	7526	0,0697
	FUNDAMENTAL 2	26954	0,2495
	MÉDIO	54865	0,5079
	SUPERIOR INCOMPLETO	5161	0,0478
	SUPERIOR COMPLETO	12928	0,1197
RAÇA/COR	BRANCA	22680	0,2100
	NEGRA	4978	0,0461
	AMARELA	346	0,0032
	PARDA	79278	0,7339
	INDÍGENA	742	0,0069
PARTO			
CARACTERÍSTICAS	CATEGORIAS	N	%
MODALIDADE DO PARTO	VAGINAL	51502	0,4768
	CESÁRIO	56522	0,5232
POSIÇÃO DO FETO	CEFÁLICA	103982	0,9626
	PÉLVICA OU PODÁLICA	3835	0,0355
	TRANSVERSA	207	0,0019
BEBÊ			
CARACTERÍSTICAS	CATEGORIAS	N	%
RAÇA/COR	BRANCO	22679	0,2099
	NEGRO	4978	0,0461
	AMARELO	346	0,0032
	PARDO	79279	0,7339
	INDÍGENA	742	0,0069
SEXO	FEMININO	52500	0,4860
	MASCULINO	55524	0,5140

Além disso, a Tabela 2 apresenta que são realizados mais partos cesáreos do que vaginais e com fetos, em sua maioria, na posição cefálica. De certa forma, isso garante o mínimo de segurança em relação ao risco do parto, já que a posição cefálica é considerável a mais saudável. Porém, temos que o parto vaginal é o ideal quando o bebê está na posição cefálica, mas diante dos dados temos que o parto cesáreo ainda se encontra com maior quantidade entre as mães.

Ao analisar os dados sobre os bebês, temos um comportamento parecido entre os dois gêneros. Com mais homens nascidos nesse ano, os bebês apresentam um padrão em relação a cor bem semelhante ao de suas mães, sendo pardos predominantemente. Isso conclui que, nos dados apresentados não houve algum processo de miscigenação notado e que praticamente todos os bebês herdaram a cor de suas respectivas mães.

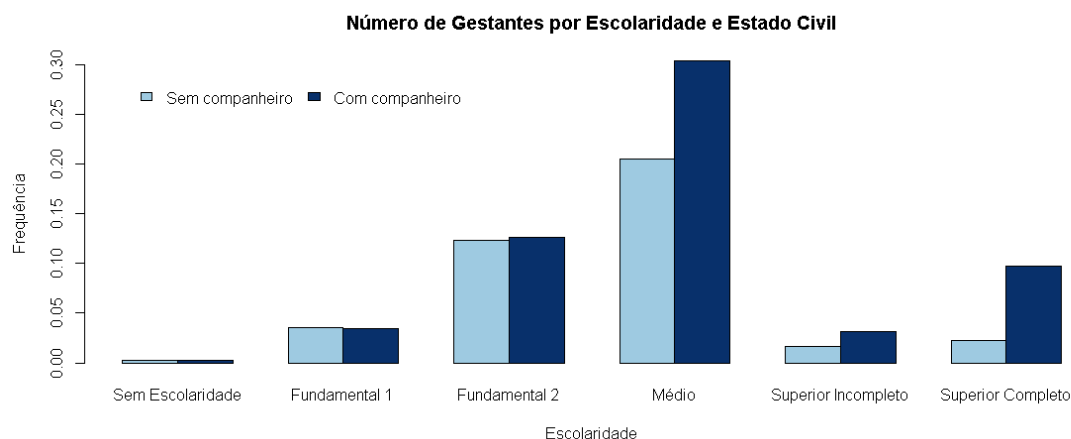
Na Figura 1 temos um fator que influencia tanto na qualidade da gravidez quanto no crescimento do recém-nascido. Com um número alto de gestantes que possuem algum companheiro, a preocupação com o futuro do bebê acaba sendo no mínimo otimista. Porém, ainda há por volta de 40% de gestantes que estarão sozinhas nessa etapa, o que se faz preciso realizar alguns processos de assistência, de forma a garantir o crescimento saudável do bebê e diminuir essa estimativa.

Figura 1: Gráfico de Barras: Estado Civil (Sem Companheiro e Com Companheiro).



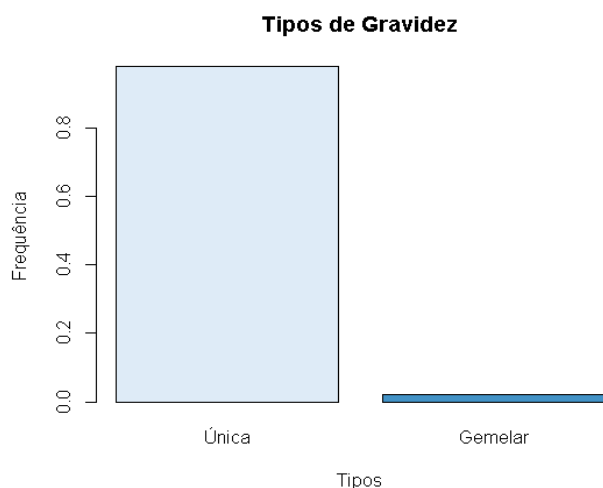
Na Figura 2 conseguimos enxergar certa associação entre o nível de escolaridade e o estado civil da gestante. É notável que dentre as mães com nível de escolaridade mais baixo, o número de mães sem companheiros é bem maior, o que implica dizer que com um nível de escolaridade mais alto, maior é a conscientização e cuidado com uma gravidez indesejada. Assim, podemos traçar classes onde devem ser aplicados políticas públicas para uma melhor qualidade de vida.

Figura 2: Gráfico de Barras: Escolaridade x Estado Civil (Sem Companheiro e Com Companheiro)



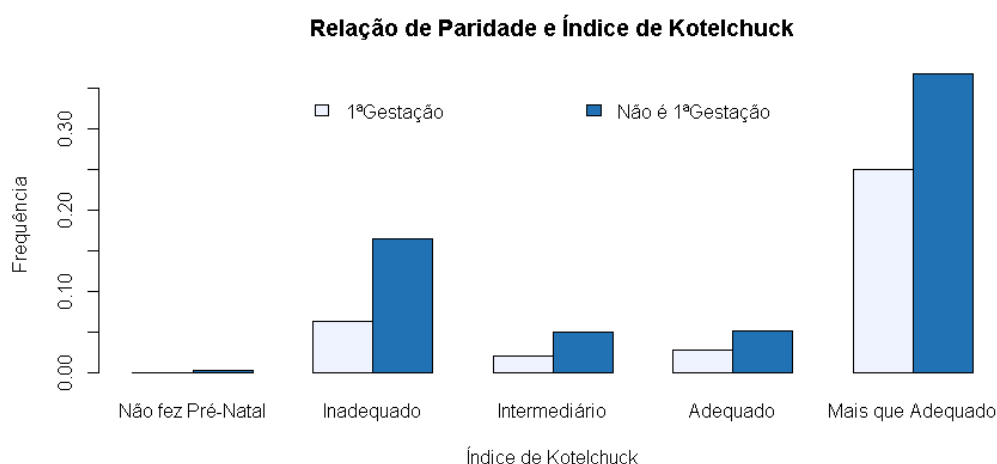
Enquanto isso na Figura 3 temos uma característica essencial para traçar o perfil da gestação. Considerando o tipo de gestação gemelar referente a gêmeos, trigêmeos ou mais, é visível que não houve muitos casos desse tipo no ano de 2017, com gestação única sendo, como esperado, predominante.

Figura 3: Gráfico de Barras: Tipos de Gravidez



Com um objetivo visado a enxergar o perfil da gestação, temos como indicador de qualidade, o Índice de Kotelchuck, uma variável categórica que indica níveis referentes ao número de consultas pré-natais, fator muito importante para o melhor desenvolvimento do feto. Na Figura 4 temos a relação desse índice com uma outra variável importante, a paridade. O fato de ser a 1ª gestação ou não, pode influenciar em diversas atitudes da gestante, já que a mesma acredita ser experiente se já deu a luz anteriormente. É notável que em Pernambuco no ano de 2017 muitas das gestantes possuem índices altos, ou seja, obtiveram um número de consultas mais que adequados, inclusive as mães de primeira viagem, que devem ser o principal foco se o objetivo é aumentar a qualidade de vida dos bebês. Mas é notável que há muitas mães que, mesmo que já tenham dado a luz antes, possuem uma classificação dada como inadequado. Isso pode acontecer ou por consequência de uma má assistência quando estiveram em sua primeira gestação, ou por algum outro fator contribuinte.

Figura 4: Gráfico de Barras: Paridade x Índice de Kotelchuck



Nessa segunda etapa foram feitas análises referentes a variáveis quantitativas, com o objetivo de complementar os perfis construídos até o momento. Na Tabela 3, temos as idades como variável principal referente as gestantes. Com média de 26 anos completos, é notável que as mulheres estão dando à luz um pouco mais tarde. Enquanto isso garantem também em média 8 consultas pré-natais, número considerável adequado ajustando-se ao índice de Kotelchuck.

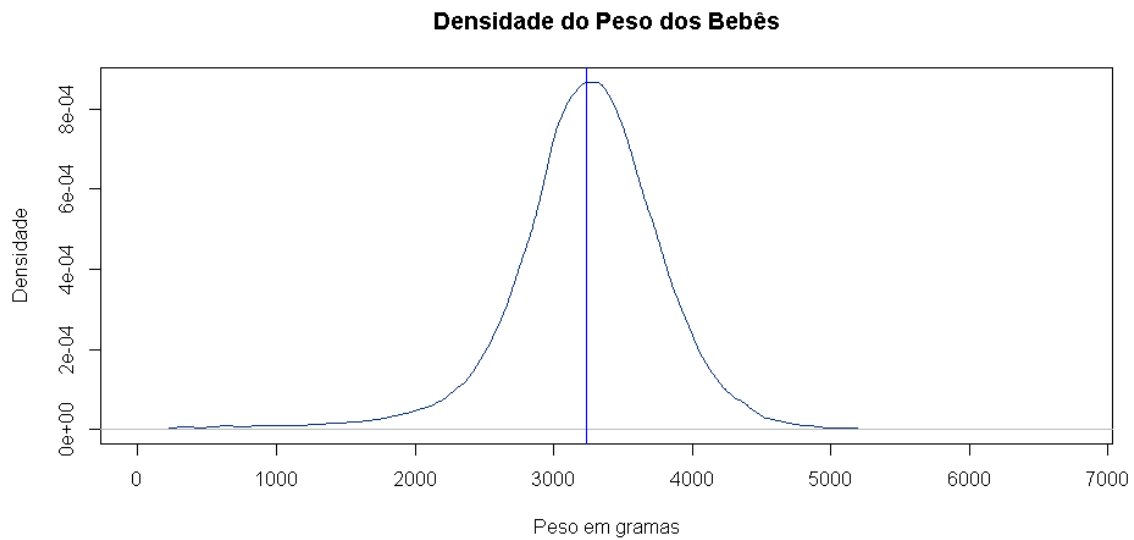
De acordo com a Organização Mundial de Saúde, a data provável do parto (DPP) é calculada para 40 semanas após o primeiro dia da última menstruação. Um bebê que nasce antes de 37 semanas é considerado prematuro e, após a 42ª, pós-termo. Logo com um tempo médio de gestação de 38,62 semanas temos um tempo considerado bom e normal diante das especificações.

Tabela 3: Variáveis Quantitativas

CARACTERÍSTICAS	MÍN	MÁX	1ºQUARTIL	2ºQUARTIL	3ºQUARTIL	MÉDIA	DESVIO PADRÃO
IDADE DAS GESTANTES	18	40	22	26	31	26,7	5,7731
TEMPO DE GESTAÇÃO	19	45	38	39	40	38,62	2,2045
NÚMERO DE CONSULTAS DE PRÉ-NATAL	0	60	6	8	10	7,833	2,8538
PESO DO BEBÊ	127	6642	2955	3265	3575	3238	558,5390

Já o peso dos bebês, mesmo com números muito baixos para o mínimo, possivelmente algum prematuro, e valores muito altos para o máximo, é notável que as medidas dos quartis estejam de certa forma próximos, dado um desvio padrão considerado mediano na escala utilizada. Ao plotarmos o gráfico de densidade temos:

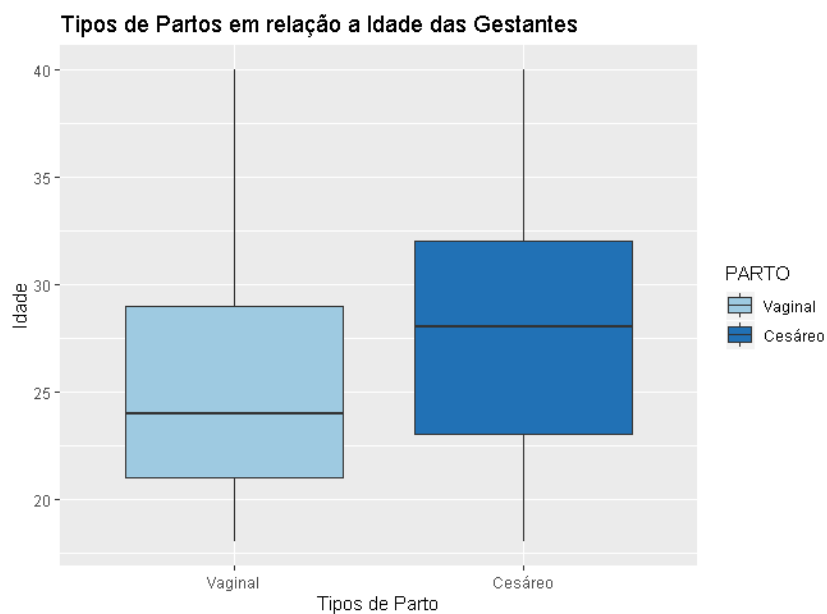
Figura 5: Gráfico da Função de Densidade do Peso dos Bebês



A Figura 5 apresenta que, de uma certa forma, os dados se aproximam a uma distribuição normal. Plotamos também uma linha horizontal que representa a sua média. Logo, após saber sobre a raça, o sexo e seus pesos podemos traçar diretamente o perfil deles. Ou seja, o perfil é dado como bebês com peso médio de 3200 gramas, cor parda e do sexo masculino.

Para terminarmos de construir um perfil para as gestantes e dos partos, temos a Figura 6 que complementa e obtém conclusões sobre o comportamento na escolha do tipo do parto. Como já analisado, temos que o parto cesáreo é o mais realizado entre as gestantes, mesmo que a diferença quanto a quantidade do parto vaginal não seja tão grande. Através da análise da idade, temos que quanto mais novas, a tendência é de elas optarem para um método mais natural, que é no caso o parto vaginal, enquanto as mais velhas, preferem o parto cesáreo.

Figura 6: Boxplot Tipo de Partos X Idade das Mães



Assim, temos que as gestantes em sua maioria são pardas, com apenas ensino médio completo, casadas ou solteiras com idade média de 27 anos. Além disso é visto que nem todas as mulheres que já tiveram outras gestações vão em um número de consultas de Pré-Natal considerado adequado para elas. As gestações em geral são únicas, de uma duração média de 39 semanas e possuem em média 8 consultas de Pré-Natal, fazendo com que o índice de Kotelchuck aumente. E com isso temos os partos, os quais se concentram como cesáreos, porém como observado, temos como a posição predominante do bebê a cefálica, mesmo que favoreça o parto vaginal.

3.2 Testes de Hipóteses

1. Há diferença entre a duração média das gestações nas diferentes modalidades de parto?

Com o objetivo de aplicar um Teste T de comparações entre médias, devemos definir as duas variáveis em discussão. Teremos X1 sendo a duração das gestações de partos vaginais e X2 a duração das gestações de partos cesáreos. Supomos que os dados seguem uma distribuição normal.

Antes da aplicação do Teste T, devemos tirar conclusões sobre a variâncias de ambas variáveis que estamos estudando. Para isso aplicaremos um teste de igualdade de variâncias. (MORETTIN & BUSSAB, 1988)

Tabela 4: Estatísticas do Teste de Igualdade de Variâncias

F	P-Valor
1,2405	$2,2 \times 10^{-16}$

Com $P\text{-valor} < 0,01$, temos que as variâncias de X1 e X2 são diferentes. Com isso podemos aplicar o teste T para comparação de médias com variâncias desconhecidas e desiguais. (MORETTIN & BUSSAB, 1988)

Seja μ_1 , a média populacional de X1 e μ_2 a média populacional para X2, para esse teste, temos as seguintes hipóteses: a hipótese nula H_0 , dada como $\mu_1 = \mu_2$ e a hipótese alternativa H_1 , dada como $\mu_1 \neq \mu_2$. Utilizaremos a estatística de teste \bar{x} .

Tabela 5: Médias e Desvio Padrão de Semanas de Gestação por Tipo de Parto;

	MÉDIA VAGINAL	DESVIO PADRÃO	MÉDIA CESÁREO	DESVIO PADRÃO	P-VALOR
SEMANAS DE GESTAÇÃO	38,69	2,3247	38,56	2,0872	$2,2 \times 10^{-16}$

Com um P-valor $< 0,01$, nós rejeitamos a hipótese nula, ou seja, há evidências que, através dessa amostra, as durações médias das gestações de partos vaginais e partos cesáreos são diferentes.

2. Houve associação entre o tipo de gestação e a modalidade do parto?

Tabela 6: Tabela de Contingência: Tipo de Gestação x Modalidade do Parto

Tipo de Gestação	Modalidade do Parto		Total
	Vaginal	Cesáreo	
Única	51011	54811	105822
Gemelar	491	1711	2202
Total	51502	56522	108024

Para podermos responder essa pergunta, vamos aplicar um teste de Independência. (MORETTIN & BUSSAB, 1988)

Supondo-se que os dados seguem uma distribuição normal, temos como hipóteses do teste: a hipótese nula H_0 , a qual indica que as variáveis “Tipo de Gestação” e “Modalidade do Parto” são independentes e a hipótese alternativa H_1 que indica, ao contrário de H_0 , que as variáveis “Tipo de Gestação” e “Modalidade do Parto” são dependentes.

Utilizando a estatística de teste Qui-Quadrado, aplicamos o teste.

Tabela 7: Estatística do Teste Qui-Quadrado

Qui-Quadrado	P-Valor
579,32	$2,2 \times 10^{-16}$

Como P-Valor $< 0,01$, nós rejeitamos a hipótese nula, ou seja, há evidências que, através dessa amostra, as variáveis “Tipo de Gestação” e “Modalidade do Parto” são dependentes. Portanto, há uma associação.

3. A proporção de partos cesáreos foi igual entre as mães nas faixas de idade: 18 a 20 anos, 21 a 34 anos e 35 a 40 anos?

Tabela 8: Número de Partos Cesáreos por Faixa Etária

	18 a 20 anos		21 a 34 anos		35 a 40 anos		Total
	N	%	N	%	N	%	
Partos Cesáreos	6601	12%	41491	73%	6430	11%	56522

Para verificar se a proporção é igual nas três diferentes faixas aplicaremos um Teste de Homogeneidade. (MORETTIN & BUSSAB, 1988)

Suponha-se que os dados seguem uma distribuição normal. Para aplicarmos o teste, adotamos as seguintes hipóteses: a hipótese nula H_0 que indica que a proporção de partos cesáreos nas três faixas é igual e a hipótese alternativa que indica que pelo menos uma das faixas possui proporção diferente das demais.

Utilizando a estatística de teste Qui-Quadrado, aplicamos o teste.

Figura 7: Histograma das idades das gestantes.

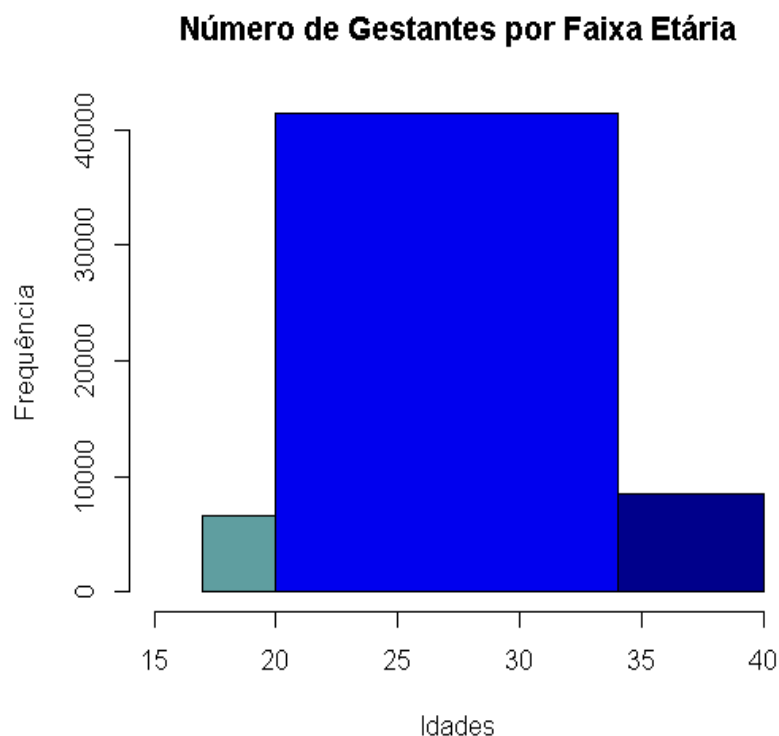


Tabela 9: Estatísticas do Teste de Homogeneidade

Qui-Quadrado	P-Valor
40934	$2,2 \times 10^{-16}$

Como P-valor < 0.01, nós rejeitamos a hipótese nula, ou seja, há evidências, através dessa amostra, que pelo menos uma das proporções das faixas é diferente.

4. O peso dos bebês ao nascer foi em média igual entre os bebês de cores Brancas, Negras ou de outra cor?

Com o objetivo de aplicar um Teste de ANOVA (MORETTIN & BUSSAB, 1988), nós devemos definir as variáveis em questão. Sendo X1 o peso ao nascer dos bebês de cor Branca, X2 o peso ao nascer dos bebês de cor Negra e X3 o peso ao nascer dos bebês de cor Amarela, Parda ou Indígena. Suponha-se que os dados são provenientes de distribuições normais e que as variâncias populacionais são iguais.

Ao aplicar o teste de anova, adotamos as seguintes hipóteses: a hipótese nula H0, sendo $\mu_1=\mu_2=\mu_3$, ou seja, indica que as médias populacionais são iguais e a hipótese alternativa H1, indicando que pelo menos uma das médias é diferente das demais. Utilizando a estatística de teste $F = \text{MQT} / \text{MQE}$, realizamos o teste.

Figuras 8,9,10 e 11: Histogramas dos Pesos em gramas por Raças/Cores

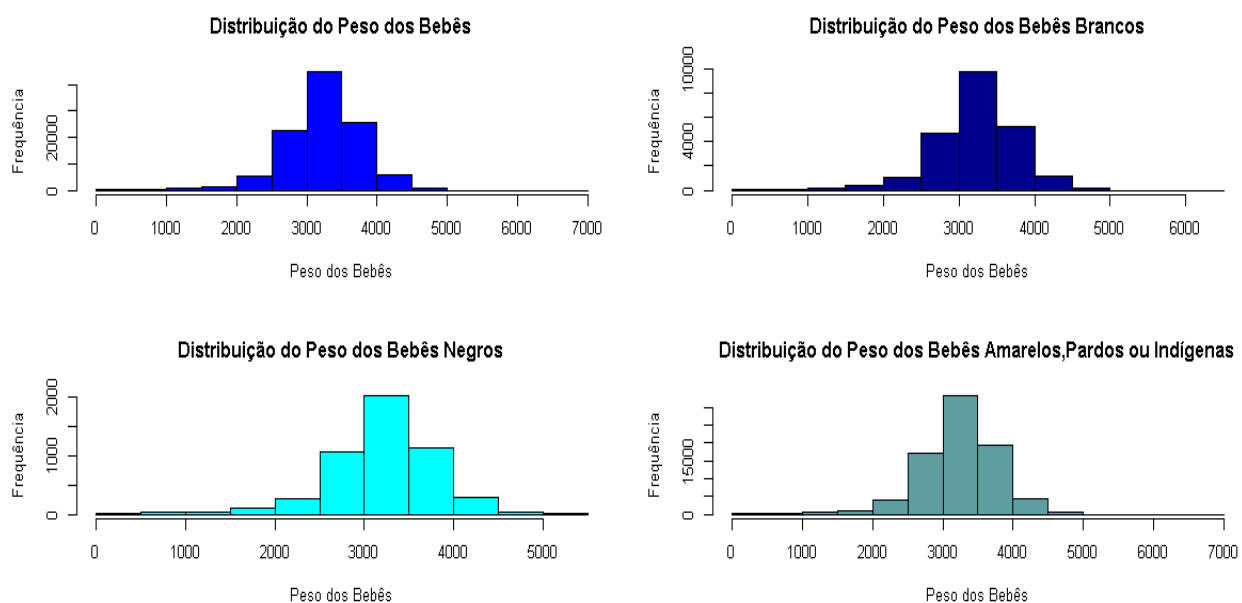
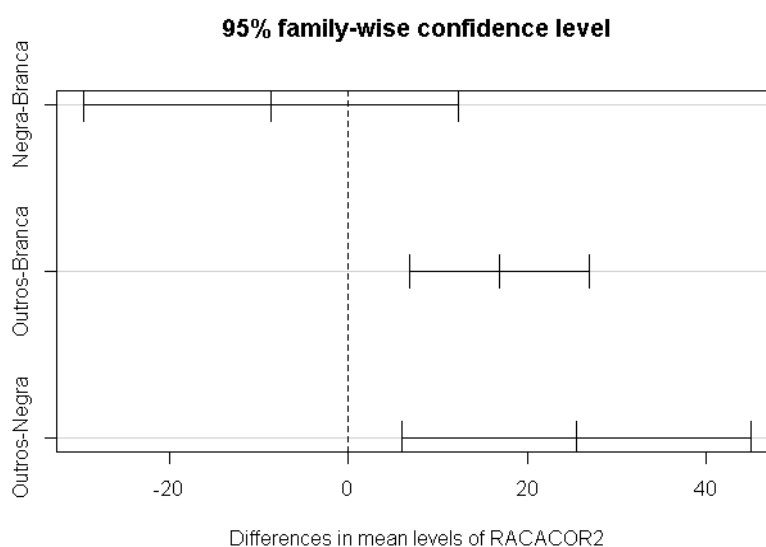


Tabela 10: Estatísticas do Teste de Anova

	SQ	G.L.	MQ	F	P-Valor
Tratamento	$7,29 \times 10^6$	2	$3,64 \times 10^6$	11,6820	$2,2 \times 10^{-16}$
Erro	$3,37 \times 10^{10}$	108021	$3,12 \times 10^5$		
Total	$3,37 \times 10^{10}$	108023			

Com o P-Valor $<0,01$, nós rejeitamos a hipótese nula, ou seja, temos evidências que, a partir dessa amostra, pelo menos uma das médias entre os pesos é diferente das demais. Para descobrirmos qual média é a diferente, aplicamos um teste de acompanhamento. Para isso usamos as propriedades de intervalos de confiança e aplicamos o Teste de Bonferroni. (MORETTIN & BUSSAB, 1988)

Figura 12: Intervalos de Confiança – Teste de Bonferroni



O gráfico indica os intervalos de confiança para cada comparação entre os grupos. Assim, podemos concluir que, com um nível de confiança de 95%, a média dos pesos dos bebês de cor “Outros”, ou seja, de raça/cor Amarela, Parda ou Indígena é diferente tanto da média dos pesos dos bebês brancos quanto da dos bebês negros.

4 REFERÊNCIAS

Ministério da Saúde, **DATASUS**. Disponível em: <http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0901&item=1&acao=28&pad=31655> < Acessado em 26/09/2019 >

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>

BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A. – Estatística Básica. Atual Editora, São Paulo, 1988.