

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS
CURSO DE ESPECIALIZAÇÃO EM ESTATÍSTICA E MODELAGEM
QUANTITATIVA

Daniele Kopp

**ANÁLISE DE SOBREVIVÊNCIA DE CRIANÇAS COM ATÉ UM ANO
NASCIDAS NO RIO GRANDE DO SUL – BRASIL**

Santa Maria, RS

2016.

Daniele Kopp

**ANÁLISE DE SOBREVIVÊNCIA DE CRIANÇAS COM ATÉ UM ANO NASCIDAS
NO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL**

Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito final para obtenção do título de **Especialista em Estatística e Modelagem Quantitativa.**

Orientadora Prof^ª. Dr^ª. Roselaine Ruviaro Zanini

Santa Maria, RS.

2016

Daniele Kopp

**ANÁLISE DE SOBREVIVÊNCIA DE CRIANÇAS COM ATÉ UM ANO NASCIDAS
NO RIO GRANDE DO SUL - BRASIL**

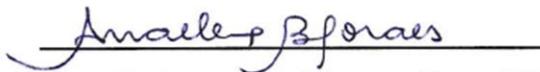
Monografia apresentada ao Curso de Especialização em Estatística e Modelagem Quantitativa da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito final para obtenção do título de **Especialista em Estatística e Modelagem Quantitativa**.

Aprovado em 16 de março de 2016:

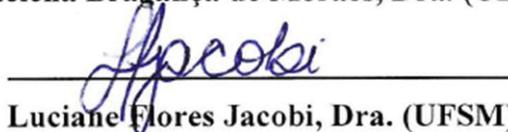


Roselaine Ruviaro Zanini, Dra. (UFSM)

(Presidente/Orientador)



Anaelena Bragança de Moraes, Dra. (UFSM)



Luciane Flores Jacobi, Dra. (UFSM)

Santa Maria

2016

AGRADECIMENTOS:

Este trabalho é a representação da continuidade, a certeza de que sempre há mais ainda a ser visto, a ser feito. Definitivamente por mais tentativas que fossem feitas para que problemas externos não atrapalhassem o andamento deste, mas isto aconteceu e se não fosse a paciência, confiança e presença da minha orientadora este não teria sido completado. Agradeço ao exemplo de professora que tem amor por seu trabalho, ao exemplo de pessoa, ao exemplo de profissional. Diria que mais do que números, este trabalho foi feito com amor tentando retribuir a confiança que me foi dada. Agradeço por teres me aceitado Prof^a. Esta menina desconhecida vinda de uma área “tão tão distante” e que não entendia nada de derivadas ou integrais ou tão pouco conhecia a análise de sobrevida.

Gostaria de agradecer à banca avaliadora por sua disponibilidade em auxiliar na melhora deste trabalho, por suas considerações e ensinamentos, e pela compreensão do nervosismo do momento da apresentação, como já tive a oportunidade de ser aluna de todos os membros escolhidos para a banca, agradeço por terem feito parte desta caminhada.

Agradeço aos professores do curso de especialização por sua gentileza com minhas dúvidas, compreensão com a minha falta de base e paciência com minhas dificuldades, em nenhum momento foi fácil fazer esta transição entre a atividade física e os números, e posso dizer que hoje os números já são tão fundamentais em minha jornada profissional quanto as praticas física e dança em minha vida.

Se dedicasse uma linha a cada pessoa que contribuiu com este trabalho excederia a todos os limites, mas impossível não citar as colegas Viviane e Gabriela que foram grandes colegas, tonaram-se amigas e ao colega Edcarlos que muito tempo dedicou sua paciência para ensinar toda a matemática qual eu nem sonhava que existia.

Sou grata a Deus pelas oportunidades e caminhos que Este coloca em minha vida, meu pai por seu apoio incondicional e orgulho, mesmo não entendendo direito o que estou cursando agora e a minha irmã-mãe por literalmente ser à base de minhas jornadas e a força a cada recomeçar.

Mesmo quando não há caminhos, ainda há caminhos, então quando pensares em não, pense em sim, a vida sempre encontra um caminho.

RESUMO

ANÁLISE DE SOBREVIDA DE CRIANÇAS COM ATÉ UM ANO NASCIDAS NO RIO GRANDE DO SUL – BRASIL

AUTORA: Daniele Kopp

ORIENTADORA: Roselaine Ruviaro Zanini

O presente trabalho visou analisar os fatores de risco para a mortalidade infantil nos nascidos no ano de 2012 no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Com características metodológicas de estudos longitudinais, acompanhou-se as informações das crianças nascidas vivas no ano de 2012, por meio das informações disponibilizadas nos bancos de dados dos Sistemas de Mortalidade (SIM) e de Nascidos Vivos (SINASC). A análise estatística foi organizada a partir da aplicação de técnicas de análise de sobrevida, aplicando os testes de Kaplan-Meier, Log-rank e o modelo de regressão de Cox para determinação dos coeficientes de risco proporcional das variáveis. Os maiores riscos relativos brutos foram encontrados na variável peso (na categoria até 1.499 g RR: 105,37 e p-valor <0,01) e Apgar do 5º minuto (categoria de valores menores que 7 RR: 57,66 e p-valor >0,01) no modelo ajustado as variáveis Peso (categoria de 500g à 1499g RR: 13,8; p-valor < 0,01), semanas de gestação (menos de 37 semanas RR: 1,58; p-valor < 0,01), anomalia (RR: 9,08 e p-valor < 0,01) apresentaram maiores riscos, já a ocupação da mãe (trabalhar fora RR: 0,87 e p-valor < 0,01) apresentou-se como fator protetivo. Os altos riscos encontrados para algumas variáveis apontam as carências de ações governamentais. Apesar de não haver muita possibilidade de atuação direta em variáveis como o Apgar, os resultados de variáveis como o peso, o tempo de gestação e o tamanho em relação a idade gestacional podem ser relacionadas com a disponibilidade e a qualidade dos sistemas de atendimento.

Palavras chave: mortalidade infantil, regressão de Cox, fatores de risco.

ABSTRACT**CHILD SURVIVAL ANALYSIS WITH UP TO A YEAR BORN IN RIO
GRANDE DO SUL – BRAZIL**

AUTORA: Daniele Kopp

ORIENTADORA: Roselaine Ruviaro Zanini

This study aimed to analyze the risk factors for infant mortality among those born in the year 2012 in the state of Rio Grande do Sul, Brazil. With methodological characteristics of longitudinal studies, we follow the information of children live births in 2012, through information available in the databases of mortality systems (SIM) and live births (SINASC). Statistical analysis was organized from the application of survival analysis techniques, using the Kaplan-Meier test, Log-rank and Cox regression model to determine the proportional hazard coefficients of the variables. The largest crude relative risks were found in variable weight (in the category up to 1,499 RR: 105.37 and $p < 0.01$) and Apgar score at 5 minutes (category values less than 7 RR: 57.66 and p -value > 0.01) in the adjusted model the variables weight (500g to 1499g category RR: 13.8; $p < 0.01$), gestational weeks (less than 37 weeks RR: 1.58; p -value < 0.01) anomaly (RR: 9.08 and $p < 0.01$) had higher risks, since the mother's occupation (work out RR: 0.87 and p -value < 0.01) was as one protective factor. The high risk found for some variables point to the shortcomings of government actions. Although there is not much possibility of direct action on variables such as the Apgar, the results of variables such as weight, gestational age and size relative to gestational age may be related to the availability and quality of care systems.

Keywords: Infant mortality, Cox regression, Risk factors.

SUMÁRIO:

1	INTRODUÇÃO	09
1.1	PROBLEMA	10
1.2	OBJETIVOS.....	10
1.2.1	Objetivos gerais	10
1.2.2	Objetivos específicos	10
1.3	JUSTIFICATIVA.....	11
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	ESTUDOS DE ANÁLISE DE SOBREVIDA NO BRASIL	13
2.2	A ANÁLISE DE SOBREVIDA.....	18
2.2.1	Modelo estatístico e elementos componentes	19
2.2.2	Funções estatísticas	21
2.2.3	Estimação não paramétrica	24
2.2.4	Modelo de regressão semiparamétrica	26
3	MATERIAIS E MÉTODOS	29
3.1	DELINEAMENTO	29
3.2	POPULAÇÃO ALVO.....	29
3.3	AMOSTRAGEM	29
3.4	CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	29
3.5	CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO	30
3.6	ORGANIZAÇÃO DOS DADOS.....	30
3.7	VARIÁVEIS DO ESTUDO	30
3.7.1	Variáveis dependentes	30
3.7.2	Variáveis independentes	31
3.7.3	Status	31
3.8	INSTRUMENTOS.....	31
3.9	CATEGORIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	31
3.10	ANÁLISE DE DADOS.....	33
3.11	ASPÉCTOS ÉTICOS	34
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
5	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS	53

1 INTRODUÇÃO

Questões relacionadas à saúde podem ser afetadas por inúmeras variáveis e, a partir disto, criam-se as demandas de pesquisa ou intervenções. Uma destas questões é a mortalidade infantil que constantemente é alvo de pesquisas, não somente por ser uma representante de questões muito importantes e sensíveis a inúmeros motivos.

A mortalidade infantil é um dos fatores mais sensíveis a qualquer alteração espacial ou mudança social (BEZERRA FILHO et al., 2007; MONTEIRO; NAZÁRIO, 2000), o que a torna um descritor sócio-demográfico de suma importância, um indicador da necessidade de ações para o combate à pobreza “pois indica os efeitos perversos das carências sobre as crianças menores de um ano, reconhecidamente os indivíduos mais vulneráveis e desprotegidos no âmbito da população pobre em geral” (ROCHA, 2006).

Historicamente, o Brasil já esteve em uma posição desfavorável quanto às taxas de mortalidade infantil, “Até meados da década de 1940, o Brasil caracterizou-se pela prevalência de altas taxas de natalidade e de mortalidade” (IBGE, 2010), sendo que, em valores numéricos, na década de 80, a taxa de mortalidade infantil era maior que 69 mortes para cada mil nascimentos, declinando para 22,5 mortes a cada mil nascimentos, no ano de 2009 (IBGE, 2010). A mortalidade infantil, já não é vista como evento incontrolável e inevitável, além de ser usada como referência para caracterização de níveis de qualidade de vida e qualidade de serviços prestados principalmente pela rede de atenção à saúde (ARAÚJO; BOZZETTI; TANAKA, 2000). Há indicações que cerca de metade dos óbitos ocorridos no período do primeiro ano de vida se dá na primeira semana, caracterizado como mortalidade neonatal precoce (ARAÚJO et al., 2000).

A mortalidade infantil é representada por um valor numérico, que é determinado pela divisão do número de óbitos de crianças com menos de um ano de idade dividido pelo número total de crianças nascidas no mesmo período, e tal valor pode ser definido como um coeficiente; um tipo de variação de uma medida de prevalência (DEL DUCA; HALLAL, 2011).

Criar e alimentar sistemas com as informações nacionais relativas ao máximo de dados sobre saúde, mortalidade, natalidade e etc. é um meio de avaliar constantemente a qualidade, quantidade e focos dos serviços prestados, assim como indicar locais carentes de ações (PINHEIRO, C. E. A.; PERES, M. A. ; D’ORSI, E. , 2010). Utilizar

as informações disponíveis nos sistemas de informação, concomitantemente com técnicas estatísticas adequadas é uma forma de evidenciar associações relevantes sobre regiões e demandas de intervenções, bem como auxiliar a qualificar ainda mais os sistemas de informações (VANDERLEI et al., 2010).

1.1 PROBLEMA

A mortalidade infantil, enquanto um fator sensível a carências e mudanças sócio-demográficas representa bem o desenvolvimento de determinada região, suas práticas de saúde e desigualdades. Assim analisar a probabilidade de sobrevivência no primeiro ano de vida torna-se um meio de determinação de mais de um tipo de característica de uma região. Entender e aplicar métodos que utilizem a informação temporal torna mais global a análise dos fatos, determinando os momentos mais propícios para intervenções pós-natais.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar os preditores de risco para mortalidade infantil para os nascidos vivos no ano de 2012 no estado do Rio Grande do Sul por meio da análise de sobrevivência utilizando as técnicas de regressão de Cox e comparação de curvas de sobrevivência acumulada.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Delinear as curvas de probabilidade de sobrevivência por meio do teste de Kaplan-Meier.
- Comparar as curvas, por grupos, para as variáveis de exposições.
- Comparar os percentuais e coeficientes de mortalidade.
- Identificar os principais fatores de risco associados à mortalidade infantil

1.3 JUSTIFICATIVA

Muito já se debateu sobre a importância da infância e principalmente os primeiros anos desta como sendo de grande importância para o desenvolvimento e potenciais para o resto da vida, assim como a mortalidade infantil é um forte fator indicador do desenvolvimento do país e região.

E, a partir do entendimento que causas específicas podem potencializar um melhor quadro de chances de sobrevivência, identificados a partir de análises estatísticas, é possível apontar principalmente para onde o cuidado durante o período do primeiro ano de vida da criança deve ser focado, além de servir como indicador para o fomento de políticas públicas que venham a melhorar a probabilidade de vida de nossas crianças.

Assim dedicar-se a constantemente acompanhar as causas que interferem nas probabilidades de sobrevivência de recém-nascidos é um meio de constante vigilância pela busca de identificação e diminuição de riscos.

2 REVISÃO DE LITERATURA

É importante rever alguns conceitos antes de iniciar-se a fundamentação teórica sobre o método de análise específica e o que já foi produzido no meio acadêmico, destaca-se falar como conceituação inicial sobre as bases de dados utilizadas e mortalidade infantil.

- **As bases nacionais de informações**

As bases de dados que forneceram as informações para este estudo foram o Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM) e o Sistema de informação sobre Nascidos Vivos (SINASC), sendo que o SIM foi criado no ano de 1979 (PINHEIRO; PERES e D'ORSI, 2010), construído a partir das informações da declaração de óbito do indivíduo e os registros de causa da morte são baseados na classificação internacional de doenças (CID-10) implantada a partir de 1996 (DATASUS, 2013). O SINASC foi inicialmente utilizado em 1990, constituído com informações sobre a gestação, a mãe, o parto e os primeiros momentos de vida do bebê; o sistema é constituído a partir das informações da Declaração de Nascido Vivo (DN) utilizada pelo Ministério da Saúde (PINHEIRO et al., 2010).

O fato da disponibilidade de tais informações e a qualidade das mesmas permite uma gama de possibilidades para pesquisas científicas, e estas se tornam relevantes quando abordam temas de importância como a mortalidade infantil, servindo como uma ferramenta para avaliar uma situação tão suscetível a mudanças e que tão bem reflete características sociodemográficas.

- **Mortalidade infantil**

A denominação mortalidade infantil é utilizada para representar óbitos de crianças menores de um ano de idade, e é um fator sensível a mudanças e carências sociodemográficas, por isso é tido como informação tão importante quando se discute saúde pública (BEZERRA FILHO et al., 2007). É representada por meio dos valores do

Coeficiente de Mortalidade Infantil (CMI), este pode ser utilizado para representar o risco de morrer antes de completar um ano de vida, sendo calculado por meio da seguinte equação para um determinado local “x” em um tempo determinado “t”:

$$CMI = \frac{\text{número de mortes de menores de um ano de idade}}{\text{Total de nascidos vivos}} \times 1.000 \quad (1)$$

Ao se obter os valores de CMI para uma determinada população é possível que sejam feitas comparações para identificação de tendências de declínio ou ascensão quando se analisa uma mesma população em um período de tempo, ou que sejam feitas comparações de populações de lugares diferentes. Encontrar valores altos pode ser indício de problemas de desenvolvimento socioeconômico ou de saúde (DUARTE, 2007), o valor considerado pela OMS como parâmetro aceitável e estipulado como meta é de 10 mortes para cada mil nascidos vivos (OMS; UNICEF, 2011). A mortalidade infantil é um parâmetro sensível, que pode ser afetada por vários motivos, e compreender as características que afetam o risco é importante para determinar os focos de atuação de prevenção e ação dos poderes públicos.

Uma série de fatores tem relação estabelecida pela literatura com a mortalidade infantil, como a idade da mãe, quantidade de filhos (paridade), peso do bebê, número de semanas de gestação (prematuridade), acesso a serviços de saúde, moradia, renda, escolaridade dentre outras (DUARTE, 2007). Os fatores que podem ser determinantes na mortalidade infantil podem atuar com maior ou menor intensidade.

2.1 ESTUDOS DE ANÁLISE DE SOBREVIDA NO BRASIL

Uma das melhores formas de estabelecer um panorama sobre lacunas de conhecimento, a serem preenchidas por produções científicas, é conhecer o que já foi produzido e publicado pela área, assim realizar uma revisão literária sobre o tema de estudo é imprescindível para um trabalho acadêmico.

Dentro da área de estudos da saúde existem muitas formas de abordar informações, classificar, agrupar ou organizar, sempre a partir de um ponto de análise

em comum, por exemplo, a Epidemiologia, uma área de estudo que aborda informações sobre saúde considerando-as a partir do ponto de vista que esta visa melhorar na qualidade de vida das populações (BONITA; BEAGLEHOLE; KJELLSTRÖM, 2010).

Com o objetivo de exemplificar o que foi recentemente produzido no meio científico utilizando-se do método de análise estatística na área da saúde, especificamente sobre a mortalidade de crianças até um ano de idade no Brasil, realizou-se busca de artigos científicos nas principais fontes de dados sobre saúde; MedLine, Scielo e periódicos Capes; a partir da leitura dos resumos foram selecionados artigos considerados relevantes para a compreensão deste estudo, principalmente que abordassem a CMI, aplicassem técnicas de análise de sobrevivência e fatores que afetam a mortalidade infantil.

Foram utilizados os seguintes termos na busca, com as respectivas traduções para inglês e espanhol: “análise de sobrevivência; análise de sobrevivência; mortalidade infantil; Kaplan-Meier; *linkage*” e os respectivos conectores “E” e “OU”. A descrição dos principais estudos está apresentada na Tabela 1.

TABELA 1 Artigos selecionados durante a revisão de literatura sobre análise de sobrevida para os termos de busca predeterminados.

Autores	Ano	Local	Descrição
Duarte, C. M. R.	2007	Petrópolis, RJ	O artigo tem como objetivo revisar a literatura sobre o CMI
Silva, C. F. D et al.	2006	Maracanaú, CE	Estudo de fatores de risco de mortalidade infantil, aplicação de análise estatística de análise de regressão logística, banco de dados com informações das bases de dados SIM e SINASC.
Jobim e Aerts	2008	Porto Alegre, RS	O objetivo deste trabalho foi buscar associações entre fatores de risco (evitáveis, não evitáveis, características da mãe e sociodemográficas) utilizou-se de dados das bases SIM e SINASC.
Bohland e Mello Jorge	1999	Itararé, SP	Visa descrever a mortalidade de crianças com menos de um ano de idade, utilizando informações das bases de dados oficiais.
Pereira; Gama e Leal	2007	Rio de Janeiro, RJ	O estudo tem objetivo determinar taxas de mortalidade neo natal precoce e pós neo natal, e compara-las de acordo com a maternidade do nascimento.
Vanderlei, et. AL.	2010	Recife, PE	Objetivou estabelecer e testar tendências para os principais preditores de morte neonatal a partir de séries históricas.
Noronha; Torres e Kale.	2011	Rio de Janeiro, RJ	O estudo analisou dados de uma coorte de nascimento, buscando associações entre a mortalidade e, variáveis sobre o parto, características do bebê e características da mãe.
Pinheiro, et. al.	2010	Florianópolis e São José, SC	O estudo analisou a sobrevida no primeiro ano após nascimento, utilizando-se de técnicas como a regressão de Cox e curvas de probabilidade acumuladas.

SIM: Sistema de informação sobre Mortalidade. SINASC: Sistema de informações sobre nascidos vivos

Fonte: Autor

O trabalho de Duarte (2007), estruturado como revisão de literatura se propôs a estudar o coeficiente de mortalidade infantil no Brasil, especialmente no período da década de 90. Neste trabalho encontra-se além de uma revisão clara e de estrutura bem

definida, uma esquematização sobre tendências desta variável e comparações que corroboram para a realização de trabalhos posteriores, pois possibilita comparações de qualidade com informações sólidas. Dos estudos, quanto à temporalidade, houve predominância de estudos transversais (ou seja, apenas um momento de acompanhamento) e, para o período estudado (1998 - 2006), foi observado o crescimento na utilização dos dados dos sistemas SIM e SINASC.

O trabalho de Silva et. al. (2006) é um dos que utiliza dados dos bancos de informações nacionais e, a partir do cruzamento dos bancos de informações de nascimento e óbito, as informações para a realização de análises de regressão para estudar os riscos. Foram organizadas de forma sólida e confiáveis. No artigo foi utilizado o método de regressão logística para determinação de fatores de risco por meio de valores de *odds ratios*. As variáveis foram categorizadas de forma dicotômica, e foram realizadas análises bivariadas e múltiplas, no modelo ajustado, no qual permaneceram com p-valores significativo as variáveis: Apgar do 1º (OR=4,40; p-valor < 0,001), Apgar do 5º minuto (OR=5,56; p-valor < 0,001), número de consultas pré-natais (OR=2,05; p-valor=0,014), quantidade de semanas de gestação (OR=2,70; p-valor=0,012) e o peso do bebê (OR=3,16; p-valor=0,001).

No estudo de Jobim e Aerts (2008) também foram usados como fontes de dados os bancos nacionais SIM e SINASC, para a cidade de Porto Alegre. Neste estudo foi utilizada uma técnica específica para a classificação das causas em evitáveis, não evitáveis. A análise estatística foi organizada de forma bivariada e multivariada aplicando a técnica de regressão logística, e o modelo múltiplo foi estruturado a partir de um modelo conceitual hierárquico das variáveis, com base na capacidade de influência sobre o desfecho do estudo (morte por causas evitáveis). As variáveis que apresentaram valores significativos na regressão ajustada foram: escolaridade (categoria menor ou igual a três anos de estudo – (RC=1,56; p-valor=0,048); estado civil (categoria sem companheiro - RC=0,65; p-valor=0,003); peso (categoria menor ou igual a 2.500g – RC=0,51; p-valor=0,03) entre outras variáveis que apresentaram significância estatística

No estudo de Bohland e Mello Jorge (1999) foram utilizadas informações sobre Itararé, cidade do interior do estado de São Paulo, e teve como objetivo descrever a mortalidade infantil no ano de 1993 com informações disponibilizadas pelo SINASC e informações da declaração de nascimento (DN) emitidas pelo cartório local. Os valores

mais altos de CMI foram encontrados para a escolaridade, sendo que na categoria “nenhum ano de escolaridade” foi observado o valor de 159,1 mortes/mil nascidos. O estudo concluiu que nos dados do SINASC e SIM as DN's são compatíveis, mas as informações das declarações de óbito muitas vezes são incompletas.

O trabalho desenvolvido por Pereira, Gama e Leal (2007), utilizou-se de informações do banco de dados do SIM, foi realizada análise de regressão bivariada para determinar os riscos relativos. Os valores mais relevantes encontrados nas regressões e taxas estavam relacionados com o tipo de prestação de serviço do hospital (público-SUS ou privado) encontrando riscos de óbito, em torno de 6 vezes mais altas nos hospitais públicos em comparação com os privados.

No artigo de Vanderlei et. al. (2010), a partir da aplicação de um modelo de regressão linear simples buscou analisar possíveis tendências nos preditores de mortalidade infantil.

Noronha (2012) realizou um estudo com dados da coorte de nascimento do ano de 2005, na cidade do Rio de Janeiro, utilizando dados do SINASC e SIM. No estudo, o autor salienta que em sua busca referencial encontrou poucos estudos utilizando o método de *Kaplan-Meier* para determinação de probabilidades de sobrevida. Na análise de regressão o maior risco bruto para morte foi encontrado para o período entre 1 e 6 dias de vida. A quantidade de semanas de gestação, quando menor que 37 semanas, apresentou o maior risco bruto para óbito. O parto cesáreo apresentou associação com maiores chances de sobrevida, apesar das recomendações internacionais sempre ressaltarem que o parto natural deva ser mais utilizado.

Há técnicas diferenciadas para a análise dos riscos quando se fala em sobrevida, principalmente por serem características quanto à forma com que se utilizam os dados. Em estudo realizado em Santa Catarina por Pinheiro, et. al. (2011), aplicou a análise de regressão de Cox, cujo modelo considera as variáveis tempo e o status (vivo ou morto), calculando riscos proporcionais. O peso do bebê Foi a base da divisão de grupos, para o cálculo da probabilidade de sobrevida, sendo uma das variáveis que afeta o risco de óbito no primeiro ano de vida. Os grupos com menor peso apresentaram maiores riscos, sendo que na análise ajustada, a categoria de peso entre 500 g e 999 g apresentou uma razão de risco ajustada de 241,9, e o tipo de hospital (privado) apresentou valores de proteção na sua razão de risco (0,8).

Ainda, neste estudo, foi reforçada a qualidade do método e a utilização das curvas, apesar de apontar que este ainda é pouco utilizado, levando a dificuldades de comparação de resultados (PINHEIRO et al., 2010).

2.2 A ANÁLISE DE SOBREVIDA

Na área de estudos relacionados à saúde, mais especificamente na área de estudos epidemiológicos, ciência que se caracteriza por estudar eventos do processo saúde-doença em populações, historicamente ligados a doenças infectocontagiosas em nível de endemias, epidemias ou pandemias, a análise estatística é um forte elemento para entender e explicar como se desenvolvem ou relacionam-se os eventos estudados.

Há diversos estudos em que se busca compreender os efeitos de determinados elementos sobre o tempo até o desenvolvimento de um determinado evento é mais importante e relevante que o próprio evento, como por exemplo, o efeito de determinados tratamentos em pessoas com câncer até a remissão, cura ou morte, sendo que esses tratamentos podem ampliar ou diminuir o tempo até o evento de interesse, encontrar um meio que considere o tempo como principal variável tornou-se imprescindível.

A análise de sobrevida ou sobrevivência apresenta-se como um meio para que não fossem mais ignoradas informações sobre indivíduos que não atingiram o *follow-up* em estudos planejados para longos acompanhamentos dos sujeitos, de modo que as informações não fossem mais perdidas, e sim utilizadas para as análises, mesmo que não tenham chegado a desenvolver o evento considerado até o final do estudo (BOTELHO; SILVA; CRUZ, 2009).

A mesma também é definida como uma forma de análise estatística que objetiva determinar um conjunto de probabilidades para um determinado evento. O seu diferencial em relação à análise estatística “clássica” é considerar como variável dependente o tempo até o acontecimento de um evento pré-determinado.

A análise de sobrevida pode ser aplicada a diferentes áreas de estudo, assim seus objetivos se adaptam a situação a qual é empregada, mas sempre relacionada a uma determinada condição em função de um determinado intervalo de tempo “Um dos objetivos dessa análise é estimar a função de distribuição de probabilidade desta variável, chamada *função de sobrevivência* utilizando para isto a tabela de vida e o

estimador de Kaplan-Meier” (CÉSAR, K. A., 2010). Além disso, o grande objetivo é compreender a influência das variáveis preditoras sobre o tempo que os indivíduos sobrevivem (LOUZADA-NETO, PEREIRA, 2001).

2.2.1 Modelo estatístico e elementos componentes.

Para realizar a análise de sobrevivência (ou sobrevida) é importante que os elementos necessários sejam coletados de forma coerente com o necessário para a aplicação do modelo estatístico e o delineamento do estudo, importante ressaltar que o tempo de falha e as censuras são os elementos característicos dos dados sobre sobrevivência (COLOSIMO; GIOLO, 2006).

- **Definição de tempo**

O que diferencia a análise de sobrevida da análise estatística clássica é o fato de considerar o tempo como uma das partes mais importantes do estudo.

É importante entender que o tempo pode ser interpretado de diferentes modos, que compreendem diferentes formas de mensurá-lo ou interpretá-lo, dentro da área epidemiológica esse normalmente se apresenta em três dimensões: a idade (tempo vivido até o momento), período em que se portou determinada condição e o tempo comum (representado pelo calendário) (Carvalho, M. S. et al., 2005).

De acordo com Botelho et. al. (2009) quanto ao princípio da análise dos dados compara-se a velocidade até o evento, entendendo o efeito temporal e não distribuições percentuais em um momento estático, ou seja, o efeito de determinado período até o evento de interesse, a falha, é o que mais interessa ao estudo.

- **O tempo de falha**

Depois de determinar os elementos mais importantes da análise de sobrevida, e entender como é dada a caracterização de cada um de seus elementos, é importante entender o papel do tempo dentro do estudo. Neste caso, relata-se como possíveis interpretações para o tempo: o tempo até determinado evento ou o risco por período de tempo (CARVALHO, M. S. et al., 2005) então em outras palavras analisar o intervalo até a falha, logo é preciso deixar claro o como constitui esse elemento.

O tempo de falha é constituído por três elementos: “o tempo inicial, a escala de medida e o evento (ou falha)” (Colosimo; Giolo, 2006, pág. 07) e é importante que tais elementos sejam definidos de maneira clara e precisa.

O tempo inicial seria a definição do ponto inicial de acompanhamento, onde determina-se o momento em que cada indivíduo entra para a amostra do estudo, sendo que a definição clara é de suma importância para que possa se estabelecer de maneira equiparável a todos os indivíduos da amostra uma unidade de medida.

A escala de medida é a forma como será mensurada a unidade, no caso o tempo, podendo ser dada em horas, dias, semanas, meses ou anos. Normalmente a medida mais usada é a de dias vivos após a entrada no estudo, mensurados até o momento de ocorrência do evento ou o final do estudo (ou perda de acompanhamento do indivíduo).

O evento ou falha é a ocorrência de uma determinada situação foco do estudo e, normalmente, em pesquisas da área da Saúde e Epidemiologia o evento é a morte do indivíduo, mas também pode ser a cura ou a mudança de estágio/condição do indivíduo. Segundo César, K. A. (2010) as “falhas na sobrevivência podem ser morrer, recair, recuperar, etc, e na confiabilidade pode ser falha de itens eletrônicos, um mau funcionamento especificado de um produto, entre outros.”.

- **A censura**

Além dos elementos já citados ainda existe um elemento importante que caracteriza os estudos de sobrevivência, a censura, que nada mais é do que a perda de informação da situação do indivíduo, não necessariamente ocorrida por acontecimento do evento antes do término do intervalo analisado.

A censura é uma forma de não dispensar uma série de acompanhamentos que se encerraram antes do término do estudo. É uma forma de tornar mais ampla a compreensão das variáveis envolvidas no estudo.

- **Modelo estatístico**

Para se compreender o modo como as variáveis se relacionam, a relação causa-efeito das interações ou o que pode gerar confusão nos resultados estrutura-se um modelo estatístico que visa estabelecer causas, a partir das incidências, ou seja, uma função com as variáveis de exposição, para entender o efeito destas, sem que haja

distorção de valores por efeitos de confusão. O modelo de sobrevida é um modelo de regressão composto pelas variáveis: resposta, covariáveis explicativas, função de ligação e a estrutura de erro. (CARVALHO, M. S. et al., 2005).

A variável resposta pode ser representada como a probabilidade de sobrevida, taxa de incidência ou taxa de incidência acumulada para este estudo definiu-se a utilização da probabilidade de sobrevida, ou seja, a probabilidade de que não ocorra o evento dentro do tempo de acompanhamento.

2.2.2 Funções Estatísticas.

Na Tabela 1 são expostos de forma equiparável os meios de análise de dados aplicáveis na análise estatística clássica e os meios equivalentes a serem utilizados na análise de sobrevida apresentado no estudo de Botelho et. al. (2009)

É importante lembrar que o fato da análise de sobrevida considerar a ocorrência de uma situação em um intervalo de tempo, em suas análises, torna-se necessário a utilização de testes estatísticos diferenciados, que sejam capazes de agregar esse tipo de variável para a definição das respostas.

TABELA 2 Técnicas estatísticas utilizadas na análise clássica e na análise de sobrevivência.

	Análise Clássica	Análise de sobrevida
Medidas de Associação	Risco Relativo, <i>Odds Ratio</i>	<i>Hazard Ratio</i>
Apresentação de resultados	Tabela, Gráficos de barras Histograma	Tabela de sobrevida Curva de Kaplan-Meyer
Teste de significância para comparar grupos de análise univariada	Teste t-student, ANOVA, Kruskal Wallis, Teste χ^2	Logrank Test
Testes de significância para comparar grupos em análise multivariada	Regressão multivariada	Regressão de Cox

Fonte: BOTELHO et al., 2009.

A partir disso aplicam-se funções probabilísticas diferenciadas, são elas:

- **Função densidade de probabilidade:** determina a probabilidade de ocorrência do evento em um determinado intervalo de tempo.

$$f(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t \leq T \leq t + \Delta t)}{\Delta t} \quad (2)$$

- **Função de sobrevida:** probabilidade de sobreviver além de um tempo t.

$$S(t) = P(t > t) \quad (3)$$

Sabendo que a função de distribuição acumulada $F(t)$ é a probabilidade de ocorrência do evento até um determinado tempo, a função de sobrevida pode ser representada e calculada como o complementar de $F(t)$.

$$S(t) = P(T > t) = 1 - P(t \leq t) = 1 - F(t) \quad (4)$$

- **Função de Risco (hazard)**

Determina o risco de ocorrência do evento entre um tempo “t” e “t + ε”, como o incremento somado ao tempo t, o “ε” pode ser um intervalo muito pequeno sendo que a função de risco traduz o risco de o evento ocorrer se este não ocorreu até o tempo t.

$$\lambda(t) = \lim_{\epsilon \rightarrow 0} \frac{Pr((t < T < t + \epsilon) | T > t)}{\epsilon} \quad (5)$$

- **Função de risco acumulado:** é a soma de todos os riscos até um determinado tempo t.

$$A(t) = \int_0^t \lambda(u) d(u) \quad (6)$$

Dois distribuições são mais usadas na análise de sobrevida, a distribuição de Weibull e a exponencial e, para cada uma delas, há uma equação para estimar as funções da análise de sobrevida. As equações estão descritas no Quadro 1 de acordo com a distribuição de probabilidade apropriadas (LATORRE, 2004).

QUADRO 1 Equações para determinação de funções da análise de sobrevida de acordo com a distribuição de probabilidade.

Função	Distribuição de probabilidade	
	Exponencial	Weibull
Função densidade de probabilidade - f(t)	$\lambda \exp(-\lambda t) \quad t > 0$	$\lambda \beta (\lambda t)^{\beta-1} \exp\{-(\lambda t)^\beta\} \quad t > 0$
Função de sobrevida – S(t)	$\exp(-\lambda t) \quad t > 0$	$\exp\{-(\lambda t)^\beta\} \quad t > 0$
Função de risco – h(t)	$\lambda \quad t > 0$	$\lambda \beta (\lambda t)^{\beta-1} \quad t > 0$

Fonte: LATORRE, 2004

2.2.3 Estimação não paramétrica

Em análise de sobrevida, pode-se trabalhar considerando ou não, a normalidade dos dados, ou melhor dizendo, da utilização ou não de censuras dentro da análise, quando estas são consideradas é preciso adaptar o método de forma que este seja capaz de analisar o tempo considerando essas “perdas”.

- **Estimador de Kaplan-Meier**

Há estudos de sobrevida em que as perdas são desconsideradas. Entretanto, quando isso não acontece é necessário buscar uma forma de análise que não faça divisões de tempo de modo arbitrário, ou seja, determinada sem considerar as falhas.

O estimador de Kaplan-Meier surge como uma solução para a necessidade de estimar a função de sobrevida quando há valores censurados na amostra, pois considera que há independência entre os eventos e utiliza a probabilidade condicional aos indivíduos que se encontram em risco em cada intervalo, sendo esta sobrevivência dependente a dos períodos anteriores, determinando os intervalos de tempo de acordo com a ocorrência dos óbitos (CARVALHO, M. S. et al., 2005; COLOSIMO; GIOLO, 2006; LATORRE, 2004).

Na equação a seguir apresenta-se como é calculada a estimativa da função de sobrevida segundo o método de Kaplan-Meier, que considera a multiplicação das probabilidades de cada intervalo de tempo:

$$\widehat{S}_{KM}(t) = \left(\frac{R(t_1) - \Delta N(t_1)}{R(t_1)} \right) \times \left(\frac{R(t_2) - \Delta N(t_2)}{R(t_2)} \right) \times \dots \times \left(\frac{R(t_n) - \Delta N(t_n)}{R(t_n)} \right) \quad (7)$$

De outra forma:

$$\widehat{S}_{KM}(t) = \prod_{i: t_i \leq t} \frac{R(t_i) - \Delta N(t_i)}{R(t_i)} \quad (8)$$

Dada a estimação das funções de sobrevida para cada variável, e a partir disto o delineamento das curvas de sobrevida é preciso ainda testar se há realmente diferença

estatisticamente significativa entre cada categoria das variáveis. Para a determinação desta diferença utiliza-se o teste de Logrank, ou outro equivalente escolhido de acordo com a forma de ponderação de peso dos intervalos de tempo.

- **Teste de Logrank**

O teste de Logrank é utilizado para comparar a distribuição dos eventos em cada categoria das variáveis, determinando as hipóteses:

H_0 : Não há diferença entre as curvas de sobrevida

H_1 : Há diferença entre as curvas de sobrevida

O teste considera as distribuições dos extratos em comparação à distribuição esperada como se houvesse um padrão de incidência igual em todas as categorias. Caso as distribuições esperadas e observadas sejam equivalentes pode-se dizer que não há efeito sobre a sobrevida.

A estatística do teste se dá por meio de uma distribuição χ^2 com graus de liberdade definidos como número de extratos (k) menos 1 grau de liberdade (g.l.). Para calcular a distribuição esperada, utiliza-se a seguinte equação, considerando $R_k(t)$ o número de pessoas em risco no extrato e $R(t)$ o número total de pessoas em risco (CARVALHO, M. S. et al., 2005; COLOSIMO; GIOLO, 2006; LATORRE, 2004).

$$E_k(t) = \Delta N(t) \frac{R_k(t)}{R(t)} \quad (9)$$

A estatística da distribuição observada do teste é calculada pela diferença no total dos eventos, sendo O_1 o total de eventos observados no extrato e E_1 o total esperado:

$$Logrank = \frac{(O_1 - E_1)^2}{Var(O_1 - E_1)} \quad (10)$$

Existem outros testes indicados para a mesma finalidade do teste Logrank (CARVALHO, M. S. et al., 2005), porém optou-se pela utilização deste pelo modo como é ponderado o peso dos intervalos de tempos, neste caso sem dar valor diferenciado a cada período.

2.2.4 Modelo de regressão semiparamétrica.

Ainda é possível dentro da análise de sobrevida trabalhar com termos não-paramétricos e paramétricos dentro de uma mesma equação, optando-se ou não por utilizar as distribuições do tempo.

- **Regressão de Cox**

Como já citado anteriormente, a análise de sobrevida se caracteriza por analisar os dados de forma diferente do método clássico, justo por esse motivo aplica técnicas diferenciadas, e a regressão de Cox é o método indicado para análise de regressão simples e múltipla para determinar o efeito das variáveis preditoras sobre o risco (LANFRANCHI; VIOLA; NASCIMENTO, 2011).

O grande diferencial do modelo de Cox para as demais regressões é o fato de o objeto de estudo ser o tempo. Esta regressão avalia de forma conjunta as covariáveis no tempo (LATORRE, 2004). Outro grande diferencial é que o modelo é denominado como semiparamétrico, por conter elemento paramétrico, mas não depender das estimações de distribuições do tempo, e sim permitir estimar o efeito das variáveis inclusas no modelo (CARVALHO, M. S. et al., 2005).

Se for predeterminado que há uma proporcionalidade nas funções que são aplicadas, riscos são proporcionais entre si e constantes no tempo, ou seja, se um indivíduo iniciar o estudo com um risco de morte n vezes maior que o de outro, a razão dos riscos será igual até o final do estudo (COLOSIMO; GIOLO, 2006).

- **Função de risco ou função de falha (h) – *hazard ratio*:** utilizado para determinar o risco para cada variável preditora.

$$h(t|X_1, X_2, \dots, X_k) = H_0(t) \exp\{\beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k\} \quad (9)$$

Onde: β_i são os coeficientes da regressão

$H_0(t)$ é a parte não paramétrica da equação, quando busca-se estimar os coeficientes para as covariáveis do modelo. Este elemento é considerado constante para todos, porém quando deseja-se encontrar valores para esse elemento supõe-se que se segue a distribuição Weibull ou exponencial (LATORRE, 2004).

- **Função de risco acumulado**

Utilizada para mensurar o risco da ocorrência do evento até um tempo t .

$$A(t|x) = A_0(t) \exp(x\beta) \quad (10)$$

- **Função de sobrevida**

Utilizada para determinar a sobrevida

$$S(t|x) = [S_0(t)]^{\exp(x\beta)} \quad (11)$$

- **Risco acumulado basal**

$$A_0(t) = \int_0^t \lambda_0(s) ds \quad (12)$$

Que pode ser estimado pelo seguinte equação

$$\widehat{\Lambda}_0(t) = \widehat{\Lambda}_0(t) = \sum_{i:t_i \leq t} \frac{\Delta N_i(t)}{\sum_{j \in R(t_i)} \exp(x_j \beta)} \quad (13)$$

- **Sobrevida basal**

$$\widehat{S}_0(t) = \exp(-\widehat{\Lambda}_0(t)) \quad (14)$$

Pressupor proporcionalidade é aceitar que é possível estimar os efeitos das variáveis exposições ou covariáveis sem precisar supor nada a respeito do tempo (CARVALHO, M. S. et al., 2005).

Assim sendo, ao desejar conhecer valores de estimação do desfecho (tempo de sobrevida) a partir do uso de covariáveis, sem que haja necessidade de determinar distribuição estatística para a função de risco basal, determinando riscos proporcionais, utiliza-se o modelo de Cox (BUSTAMANTE-TEIXEIRA; FAERSTEIN; LATORRE, 2002; CARVALHO, M. S. et al., 2005; COLOSIMO; GIOLO, 2006).

- **Estimação dos coeficientes β**

O coeficiente β representa o vetor dos parâmetros, a ser estimado, e este tem seu valor calculado por meio do método de verossimilhança parcial, que significa estimar os valores dos efeitos das covariáveis sobre o tempo de sobrevida considerando apenas intervalos de tempo t e retirando-se os valores de risco basal (CARVALHO, M. S. et al., 2005).

$$L(\beta) = \prod_{i=1}^n \prod_{t \geq 0} \left\{ \frac{Y_i(t) \exp(x_i \beta)}{\sum_j Y_j(t) \exp(x_j \beta)} \right\}^{\Delta N_i(t)} \quad (15)$$

Na equação da verossimilhança parcial, as informações dos eventos aparecem apenas no numerador; e este modelo não depende da distribuição do risco basal.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Esta seção destina-se a descrever os procedimentos metodológicos aplicados para a realização deste trabalho, a descrição das variáveis utilizadas na análise de dados, assim como os procedimentos aplicados na análise estatística.

3.1 DELINEAMENTO

O estudo caracteriza-se como longitudinal baseado no acompanhamento da mortalidade durante o primeiro ano de vida de recém-nascidos.

3.2 POPULAÇÃO-ALVO

Crianças até um ano de idade, nascidas vivas no ano de 2012.

3.3 AMOSTRAGEM

O processo de amostragem se deu em forma de Censo, onde todos os nascidos vivos no estado do Rio Grande do Sul com informações disponíveis no Portal da Saúde - DATASUS (www.datasus.gov.br) estavam elegíveis para compor a base de informações deste estudo

3.4 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- Nascidos vivos com informações registradas no banco de estatísticas vitais.
- Ter nascido no estado do Rio Grande do Sul.
- Nascido no ano de 2012.

3.5 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

- Indivíduos que apresentassem informações incompletas (falta de número da DN) ou incoerentes (peso abaixo de 500 g)

3.6 ORGANIZAÇÃO DOS DADOS

Os dados que compõem as análises deste estudo estão disponibilizados no site do SUS (Sistema Único de Saúde Brasileiro) no espaço de informações de estatísticas vitais em dois bancos de dados diferentes, um respectivo aos nascimentos o Sistema de Informações sobre Nascidos Vivos (SINASC) e outro respectivo aos óbitos (SIM) ocorridos no mesmo ano, Portal da Saúde - DATASUS (www.datasus.gov.br).

Utilizando o número do registro de nascimento e informações sobre a mãe e à criança realizou-se um cruzamento/pareamento (*linkage*) pelo número da declaração de Nascimento (DN) dos dois bancos de dados no software SPSS e conferência visual para identificarmos possíveis erros.

3.7 VARIÁVEIS DO ESTUDO

As variáveis que compuseram o banco de dados deste estudo foram divididas em três categorias a partir de seu papel na análise de dados, a variável dependente é a de maior importância já que toda a análise gira em torno de seu comportamento, e de como as variáveis independentes afetam a esta.

3.7.1 Variável Dependente

- Tempo de sobrevivência (número de dias de vida até a morte ou final do período do estudo)

3.7.2 Variáveis Independentes

- Todas as demais variáveis listadas na caracterização das variáveis (Quadro 2).

3.7.3 Status

- Evento (óbito)
- Censura

3.8 INSTRUMENTOS

As variáveis foram obtidas a partir de formulários oficiais do sistema único de saúde brasileiro (SUS), preenchidos pelos profissionais de saúde das instituições que atendem essa população específica, e que alimentam os dados disponíveis sobre estatísticas vitais.

Como algumas variáveis estavam presentes nos dois bancos de dados optou-se pela utilização dos dados disponíveis no banco do SINASC, pois durante a busca de informações sobre os bancos de dados foi encontrada uma referência de artigo acadêmico que avaliou a qualidade das informações do SIM, e foram encontradas incoerências que dificultam a confiabilidade e uso das informações do mesmo (ROMERO; CUNHA, 2006), o estudo avalia as informações até o ano de 2001; mesmo havendo referência publicada afirmando problemas nas informações do SIM, ao trabalhar com os dados de 2012 pudesse encontrar ausência de informações para muitos indivíduos no banco de dados.

3.9 CATEGORIZAÇÃO DAS VARIÁVEIS

A maior parte das variáveis foi organizada em categorias a partir de indicativos de estudos prévios. No Quadro 2 é apresentada a categorização das variáveis. Na variável PIG (Pequeno para Idade Gestacional) considerou-se, como valores de

referência para ser PIG os bebês com 36 semanas ou menos de gestação e peso entre 500 g e 1500 g e os com mais de 37 semanas de gestação e peso entre 1500 g e 2499 g.

QUADRO 2 Caracterização das variáveis que compuseram o banco de dados do estudo e sua descrição.

(continua)

Variável	Descrição
Data de Nascimento	Coletada a partir da DN (Declaração de Nascido Vivo)
Data de óbito	Coletada a partir da DO (Declaração de Óbito)
Local de nascimento	Hospital Outros
Idade da mãe	Menos de 20 anos De 20 a 34 anos Mais de 35 anos
Instrução da mãe	Zero a 8 anos (analfabeto à fundamental completo) Ensino médio Superior (completo ou incompleto)
Estado civil mãe	Casada Outra
Semanas de gestação	Menos de 37 semanas 37 semanas ou mais
Tipo de parto	Vaginal Cesáreo
Semanas de gestação	Menos de 37 semanas 37 semanas ou mais
Tipo de parto	Vaginal Cesáreo
Consulta pré-natal	Nenhuma De 1 a 6 consultas Mais de 7 consultas
Sexo	Masculino Feminino
Cor/raça	Branca Não branca
Apgar 1º minuto	9 ou 10 7 ou 8 Menor que 7
Apgar 5º minuto	9 ou 10 7 ou 8 Menor que 7
Peso ao nascer	De 500g a 1499 g De 1500 a 2499 g Acima de 2500 g

(Conclusão)

Anomalia	Sem anomalia congênita (Não) Com anomalia (Sim)
Pequeno para idade gestacional (PIG)	Não Sim
Paridade (filhos anteriores)	Menor ou igual a 2 filhos Maior que 2 filhos
Perda fetal	Sim Não
Ocupação	Do lar Outras

Fonte: autor

3.10 ANÁLISE DE DADOS

Considerando-se o desfecho deste estudo, sobrevida/óbito ao decorrer do tempo acompanhado (um ano), se modelou a estrutura da análise estatística de dados.

Primeiramente, para a análise univariada e descritiva, utilizou-se de médias, desvios-padrões e percentuais para descrever as principais características da amostra, além do Coeficiente de Mortalidade Infantil.

Para as curvas de sobrevida considerou-se o número de dias que as crianças ficaram vivas, e o status final do indivíduo (óbito (evento) ou a censura (quando ao término do tempo de acompanhamento não desenvolveu o evento)).

Para o delineamento das funções e curvas de sobrevida utilizou-se o teste de *Kaplan-Meier* e, para as comparações entre as curvas, utilizou-se o teste de *Logrank*.

Nas análises brutas e ajustadas, para determinar os riscos relativos, foram utilizadas as seguintes variáveis no modelo de regressão de Cox:

-**Variáveis sociodemográficas:** Idade da mãe; Escolaridade da mãe; Estado civil; Ocupação da mãe.

-**Variáveis da gestação:** Semanas de gestação; Tipo de parto; Paridade; Perda Fetal anterior; Quantidade de consultas pré-natais e Local de nascimento.

-**Variáveis do bebê:** Peso, Apgar do 1º minuto; Apgar do 5º minuto; Sexo; Anomalia; PIG; Cor da pele.

As análises foram realizadas nos softwares estatísticos SPSS para as análises de regressão brutas e ajustadas e Stata para o cálculo das probabilidades acumuladas, análise do teste *Logrank* e delineamento das curvas de probabilidade de sobrevida.

Após a utilização do teste de *Logrank* e delineamento das curvas de probabilidade de sobrevida acumuladas foram realizadas as análises de regressão pelo modelo de Cox, primeiro regressão simples para determinar coeficientes de Risco relativos brutos e definir as variáveis que comporiam o modelo de regressão múltipla para definir os Riscos ajustados a possíveis fatores de confusão. Para compor o modelo de regressão múltipla se considerou como fator limitante um p-valor menor que 25% na regressão simples.

3.11 ASPÉCTOS ÉTICOS

O presente estudo se pauta sobre um banco de dados de domínio público alimentado por informações coletadas pelo DataSus, disponíveis para acesso no Portal da Saúde - DATASUS (www.datasus.gov.br). Mediante a estas características e ao fato desta pesquisa apenas dedicar-se a analisar os dados disponíveis, os aspectos éticos e registros utilizados são os fornecidos pela entidade responsável pela alimentação do banco de dados, sendo dispensável a submissão da pesquisa ao Comitê de Ética.

4 RESULTADOS

No ano de 2012 138.941 crianças nasceram vivas no estado do Rio Grande do Sul, dados disponibilizados pelo DATASUS em sua plataforma online, sendo que 47 indivíduos foram excluídos da amostra por apresentarem informação de peso do bebê abaixo de 500 gramas e uma duplicata de número de Declaração de Nascido Vivo (DN) foi encontrada no banco, sendo a amostra final composta por 138.894 crianças.

No mesmo ano foram registrados 79.456 óbitos, sendo que 1360 (1,71%) correspondiam a crianças com até um ano de idade. Considerando-se o total de óbitos, 72 (5,29%) foram excluídos ou por ausência de identificação de DN ou pelo mesmo critério de limite mínimo de peso do banco de nascimentos, chegando-se ao número final de 1.288 indivíduos com informação de óbito.

Em ambos os bancos de dados é disponibilizado o número correspondente à Declaração de Nascimento (DN) e, por meio desta identificação, foi feita a ligação (*linkage*) entre as duas bases, o que possibilitou agregar a informação de óbito aos indivíduos de interesse do estudo.

Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise descritiva dos dados, do total de crianças nascidas vivas que compuseram o banco de dados, um representativo de 0,9% do total (1.288) morreram no decorrer do mesmo ano. É possível observar que mais da metade dos nascidos eram do sexo masculino (51,2%), assim como a maior quantidade de óbitos (53,3%).

As variáveis que apresentaram os Coeficientes de Mortalidade Infantil (CMI) mais altos foram relativas ao fato de apresentar algum tipo de anomalia (168,55%), peso na categoria menor que 1499 gramas (308,21%) e valores de Apgar do 5º minuto, na categoria valor menor que sete (184,41%).

As variáveis que apresentaram os mais baixos valores de Coeficiente de Mortalidade Infantil (CMI) foram: peso maior que 2500 gramas (3,54%); mais que 37 semanas de gestação (3,55%), valor de Apgar do 1º minuto entre 9 e 10 (2,51%) e valor de Apgar do 5º minuto entre 9 e 10 (3,60%) .

TABELA 3 Análise descritiva dos dados da amostra, Coeficiente de Mortalidade Infantil e probabilidades de sobrevivida acumulada para nascidos vivos no ano de 2012, Rio Grande do Sul, Brasil.

(continua)

Variável	Vivos	Óbitos	CMI (1000)*	Probabilidade de sobrevivida acumulada	p-valor **
	N (%)	N (%)			
Sexo					0,11 ^b
Feminino (0)	67197 (99,1)	591 (0,9)	8,71	0,99	
Masculino (1)	70405 (99,1)	675 (0,9)	9,50	0,98	
Idade mãe					<0,01 ^a
20-34 (0)	89040 (99,2)	730 (0,8)	8,13	0,99	
>35 (1)	19876 (99,0)	206 (1,0)	10,25	0,98	
<20 (2)	28684 (98,8)	334 (1,2)	11,51	0,97	
PIG					<0,01 ^a
Não (0)	116061 (99,1)	1025 (0,9)	8,75	0,98	
Sim (1)	4244 (98,2)	79 (1,8)	18,27	0,97	
Semanas de gestação					<0,01 ^a
Mais que 37 (0)	113315 (99,6)	404 (0,4)	3,55	0,99	
Menos que 37 (1)	15589 (95,3)	776 (4,7)	47,41	0,93	
Número de consultas					
Mais que 7 (0)	98379 (99,5)	446 (0,5)	4,51	0,99	<0,01 ^a
De 1 a 6 (1)	35203 (98,1)	684 (1,9)	19,05	0,97	
Nenhuma (2)	3004 (96,4)	112 (3,6)	35,94	0,96	
Apgar do 1º minuto					<0,01 ^a
9 ou 10 (0)	86435 (99,7)	218 (0,3)	2,51	0,99	
7 ou 8 (1)	34353 (99,4)	190 (0,6)	5,50	0,99	
Menor que 7 (2)	15442 (94,9)	828 (5,1)	50,89	0,92	
Apgar do 5º minuto					<0,01 ^a
9 ou 10 (0)	126369 (99,6)	457 (0,4)	3,60	0,99	
7 ou 8 (1)	7347 (97,4)	194 (2,6)	25,72	0,97	
Menor que 7 (2)	2574 (81,6)	582 (18,4)	184,41	0,73	
Paridade					<0,01 ^a
Menor ou igual a 2 (0)	119472 (99,1)	1063 (0,9)	8,81	0,98	
Maior que 2 (1)	12628 (98,7)	162 (1,3)	12,66	0,98	

					(conclusão)
Perda fetal anterior					<0,01 ^a
Não (0)	109027 (99,1)	966 (0,9)	8,78	0,98	
Sim (1)	28491 (98,9)	321 (1,1)	11,14	0,98	
Escolaridade da mãe					<0,01 ^a
Ens. Superior (0)	97368 (99,2)	788 (0,8)	8,02	0,99	
Ens. Médio (1)	35084 (98,9)	396 (1,1)	11,16	0,98	
De zero a 8 anos (2)	4017 (98,4)	64 (1,6)	15,68	0,98	
Estado civil					<0,01 ^a
Casada (0)	41360 (99,3)	308 (0,7)	7,39	0,99	
Outro (1)	95193 (99,0)	940 (1,0)	9,77	0,98	
Local de nascimento					<0,01 ^a
Hospital (0)	137218 (99,1)	1254 (0,9)	9,05	0,98	
Outro (1)	338 (96,0)	16 (4,0)	45,19	0,95	
Raça/cor					<0,01 ^a
Branca (0)	113226 (99,1)	1014 (0,9)	8,87	0,98	
Não branca (1)	22850 (98,9)	245 (1,1)	10,60	0,98	
Parto					0,04 ^a
Vaginal (0)	52202 (99,0)	517 (1,0)	9,80	0,98	
Cesário (1)	85387 (99,1)	751 (0,9)	8,71	0,99	
Peso					<0,01 ^a
Acima de 2500 g (0)	125478 (99,6)	446 (0,4)	3,54	0,99	
De 1500 a 2499 g (1)	10802 (97,7)	257 (2,3)	23,23	0,97	
De 500 a 1499 g (2)	1313 (69,2)	585 (30,8)	308,21	0,61	
Ocupação					<0,01 ^a
Do lar (0)	55789 (99,0)	591 (1,0)	10,48	0,98	
Outras (1)	81817 (99,2)	697 (0,8)	8,44	0,99	
Anomalia					<0,01 ^a
Não (0)	132471 (99,3)	952 (0,7)	7,13	0,98	
Sim (1)	1174 (83,1)	238 (16,9)	168,55	0,78	

*CMI: Coeficiente de Mortalidade Infantil a cada mil nascidos vivos; ** p-valor referente a aplicação do teste Logrank; ^a valor estatisticamente significativo a 5%; ^b valor não significativo à 5%.

Fonte: autor

A probabilidade de sobrevida acumulada apresentou valores mais baixos, indicando maior risco nas seguintes categorias: Apgar do 5º minuto menor que sete

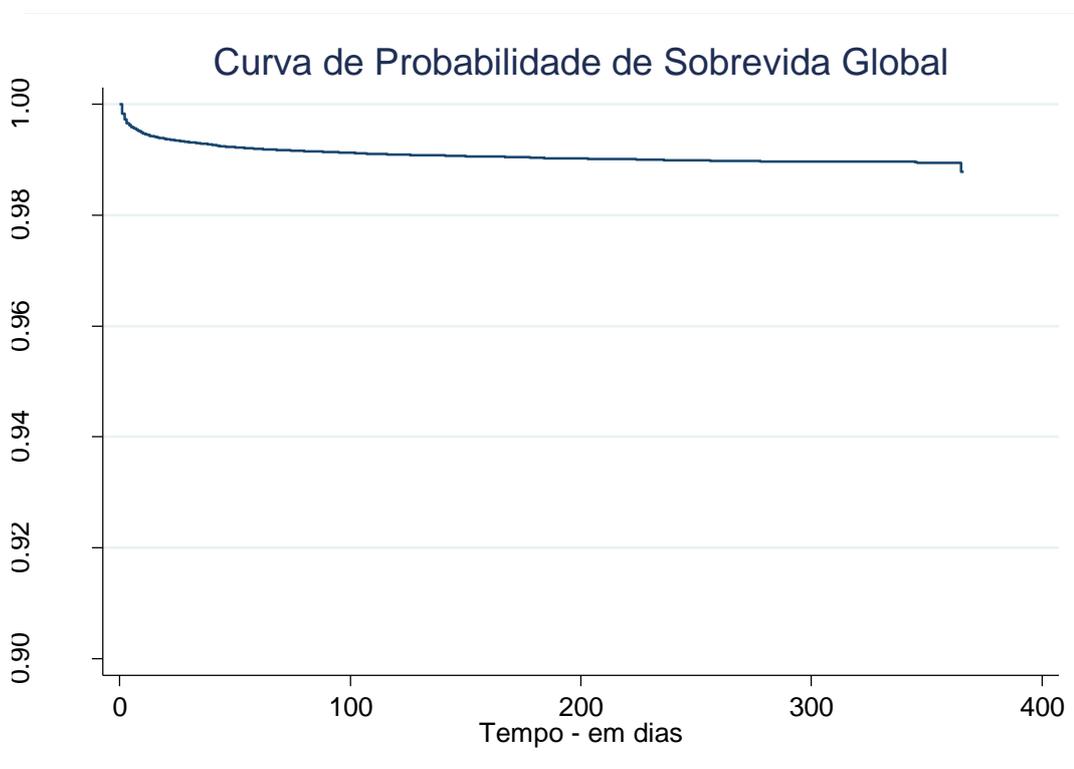
(0,73); peso menor que 1499 gramas (0,61) e o bebê apresentar anomalia (0,78), sendo que estas variáveis são as mesmas que apresentaram os CMI mais altos e maiores quantidade de óbitos.

Para melhor visualização da distribuição dos dados, são apresentadas as curvas de sobrevida das variáveis mais relevantes, embora todas as variáveis, com exceção do sexo, apresentaram diferença estatística significativa pelo teste de Log-rank (Tabela 1).

A escala usualmente utilizada para esse tipo de curva inicia-se em zero, porém optou-se por adaptar a escala, não com a intenção de ampliar a magnitude dos dados, mas melhorar a visualização das diferenças.

Na Figura 1 é apresentada a curva de probabilidade de sobrevida global dos dados ao final do estudo, representando a amostra como um todo. A curva de sobrevida global teve sua escala adaptada, pois a movimentação da curva era praticamente imperceptível pela baixa porcentagem de eventos (0,9%).

FIGURA 1 Curva de probabilidade de sobrevida global dos nascidos vivos no ano de 2012, Rio Grande do Sul, Brasil.

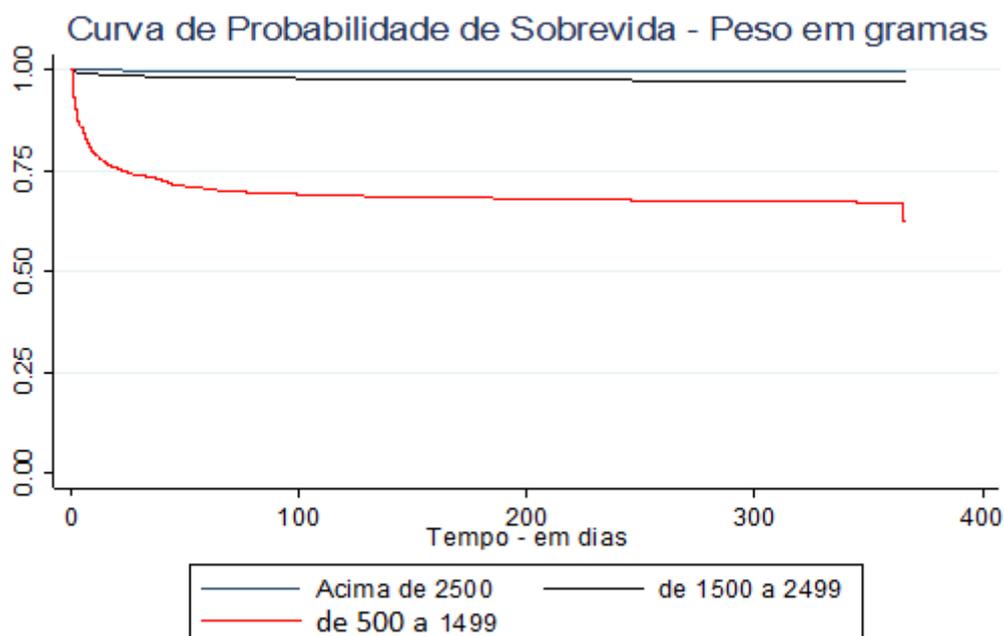


Fonte: Autor

Percebe-se claramente que a curva global tem um pequeno decréscimo em seu desenvolvimento, isso se dá pela baixa quantidade de óbitos registrados, o que dentro de uma amostra grande causa pequeno impacto, quase imperceptível graficamente.

Na Figura 2 é apresentada a curva de probabilidade de sobrevivência, na qual se observa a diferença entre as categorias de pesos, sendo que os nascidos com peso de 500g a 1499g (muitíssimo baixo peso) apresentaram a menor probabilidade acumulada de sobrevivência (0,61) ao final do estudo.

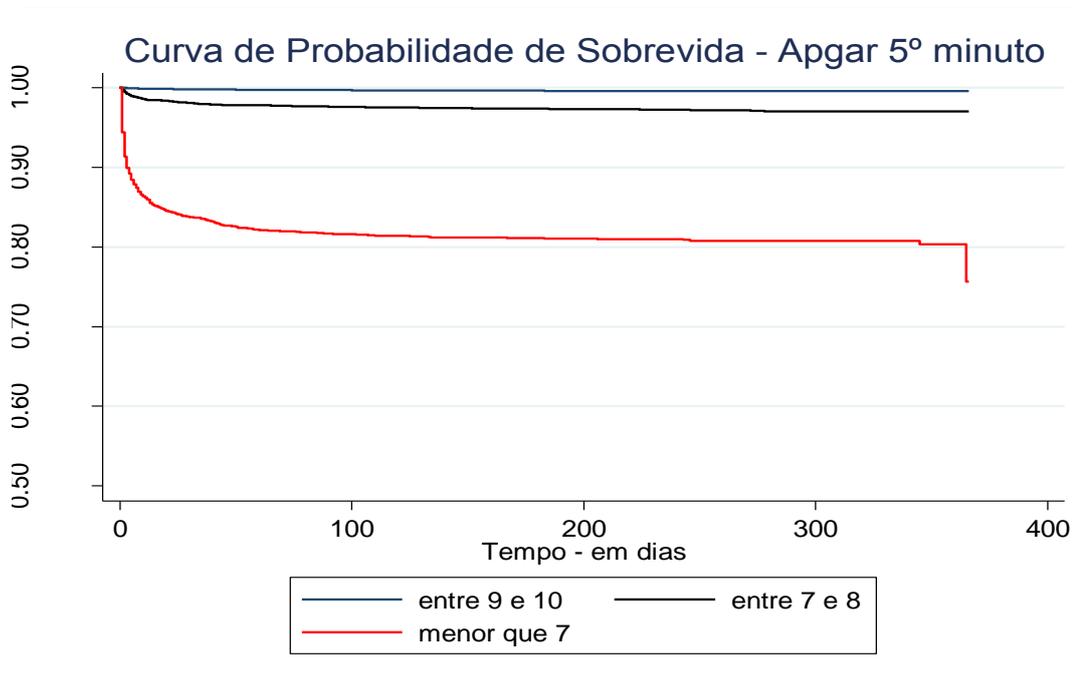
FIGURA 2 Curvas de probabilidade de sobrevivência para o peso dos nascidos vivos no ano de 2012, Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Autor

Na Figura 3 estão apresentadas as curvas do Apgar do 5º minuto, na qual se pode observar uma menor sobrevivência (0,72), ao final de um ano, para os nascidos com Apgar inferior a 7.

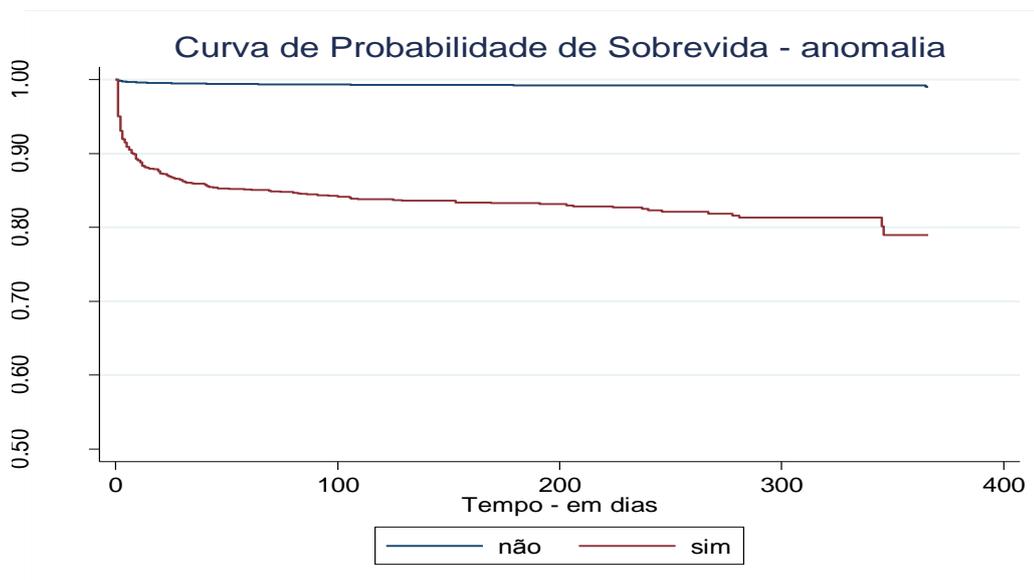
FIGURA 3 Curvas de probabilidade de sobrevivida para valores de Apgar do 5º minuto dos nascidos vivos no ano de 2012, Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Autor

Na Figura 4 é possível observar as diferenças entre as probabilidades de sobrevividas entre os nascidos com anomalias (0,78) ou não (0,98).

FIGURA 4 Curvas de probabilidade de sobrevivida para a variável anomalia dos nascidos vivos no ano de 2012, Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: Autor

Após a análise descritiva e o delineamento das curvas de sobrevida, realizou-se a análise das variáveis, por meio do modelo de regressão univariado de Cox, cujos resultados podem ser observados na Tabela 2.

Além disso, são apresentados os resultados da análise de regressão de Cox ajustada, considerando-se as variáveis que foram significativas na análise univariada.

Na análise univariada, os maiores riscos encontrados foram para os nascidos com peso menor que 1499 g (muito baixo peso), que superaram em 100 vezes o risco de morte, em comparação a categoria de referência relativa ao esperado como peso normal para nascimento. Observa-se também que o Apgar do 5º minuto apresentou um risco muitíssimo elevado em uma de suas categorias (menor que 7), sendo o risco de óbito 50 vezes maior em relação à categoria de referência (Apgar entre 9 e 10).

Duas variáveis apresentaram efeito protetor em suas categorias, isto é, na ocupação da mãe, a categoria “qualquer outra ocupação” que não seja “do lar” apresentou 20% menos probabilidade de óbito do bebê e os nascidos por parto cesáreo apresentaram 11% menos probabilidade de óbito quando comparados aos nascidos de parto normal.

Seguindo a dinâmica da análise, de todas as variáveis incluídas ao término das análises permaneceram no modelo ajustado as seguintes variáveis: peso do bebê, Apgar do 1º e 5º minuto, ocupação da mãe, anomalia, escolaridade da mãe, quantidade de semanas de gestação e número de consultas pré-natais.

TABELA 4 Análise bruta e ajustada do modelo de regressão de Cox para as variáveis do estudo.

(continua)

Variável	RR bruto (IC 95%)	p-valor	RR ajustado (IC 95%)	p-valor
Sexo		0,11		-
Feminino (0)	1		-	
Masculino (1)	1,09 (0,97-1,21)		-	
Idade mãe		< 0,01		-
20-34 (0)	1		-	
>35 (1)	1,26 (1,08 – 1,47)		-	
<20 (2)	1,41 (1,24 – 1,61)		-	
PIG		< 0,01		-
Não (0)	1		-	
Sim (1)	2,09 (1,66 – 2,62)		-	
Semanas de gestação		< 0,01		< 0,01
Mais que 37 (0)	1		1	
Menos que 37 (1)	13,53 (11,99 – 15,26)		1,59 (1,29 – 1,94)	
Número de consultas		< 0,01		< 0,01
>7 (0)	1		1	
1 a 6 (1)	4,22 (3,75 – 4,76)		1,42 (1,23 – 1,64)	
Nenhuma (2)	8,00 (6,53 – 9,88)		2,01 (1,56 – 2,60)	
Apgar 1º minuto		< 0,01		< 0,01
9 ou 10 (0)	1		1	
7 ou 8 (1)	2,19 (1,80 – 2,65)		1,56 (1,22 – 1,93)	
Menor que 7 (2)	20,81 (17,81 – 24,16)		2,70 (2,06 – 3,50)	
Apgar 5º minuto		< 0,01		< 0,01
9 ou 10 (0)	1		1	
7 ou 8 (1)	7,21 (6,10 – 8,53)		1,51 (1,17 – 1,94)	
Menor que 7 (2)	57,66 (51,01 – 65,17)		5,20 (4,08 – 6,63)	
Paridade		< 0,01		-
Menor igual a 2 (0)	1		-	

(continuação)

Maior que 2 (1)	1,43 (1,22 – 1,69)	-	-
Perda fetal anterior		< 0,01	-
Sim (0)	1	-	-
Não (1)	1,27 (1,12 – 1,44)	-	-
Escolaridade da mãe		< 0,01	
Ens. Superior (0)	1	1	< 0,01
Ens. Médio (1)	1,38 (1,23 – 1,56)	1,29 (1,13 - 1,48)	
Zero a oito anos (2)	1,93 (1,50 – 2,50)	1,29 (0,95 – 1,76)	
Estado civil		< 0,01	-
Casada (0)	1	-	-
Outro (1)	1,32 (1,16 – 1,50)	-	-
Local de nascimento		< 0,01	-
Hospital (0)	1	-	-
Outro (1)	4,45 (2,72 – 7,29)	-	-
Raça/cor		0,01	-
Branca (0)	1	-	-
Não branca (1)	1,19 (1,04 – 1,38)	-	-
Parto		0,04	-
Vaginal (0)	1	-	-
Cesário (1)	0,89 (0,79 – 0,99)	-	-
Peso		< 0,01	< 0,01
Acima de 2500 g (0)	1	1	
1500 a 2499 g (1)	6,63 (5,68 -7,32)	2,78 (2,24 -3,43)	
De 500 a 1499 g (2)	105,37 (93,13 – 119,21)	13,80 (10,93-17,42)	
Ocupação		< 0,01	-
Do lar (0)	1	1	
Outras (1)	0,80 (0,72 – 0,89)	0,87 (0,76 – 0,98)	
Anomalia		< 0,01	< 0,01
Sem (0)	1	1	
Com (1)	25,71 (22,31 – 29,62)	9,08 (7,77 – 10,60)	

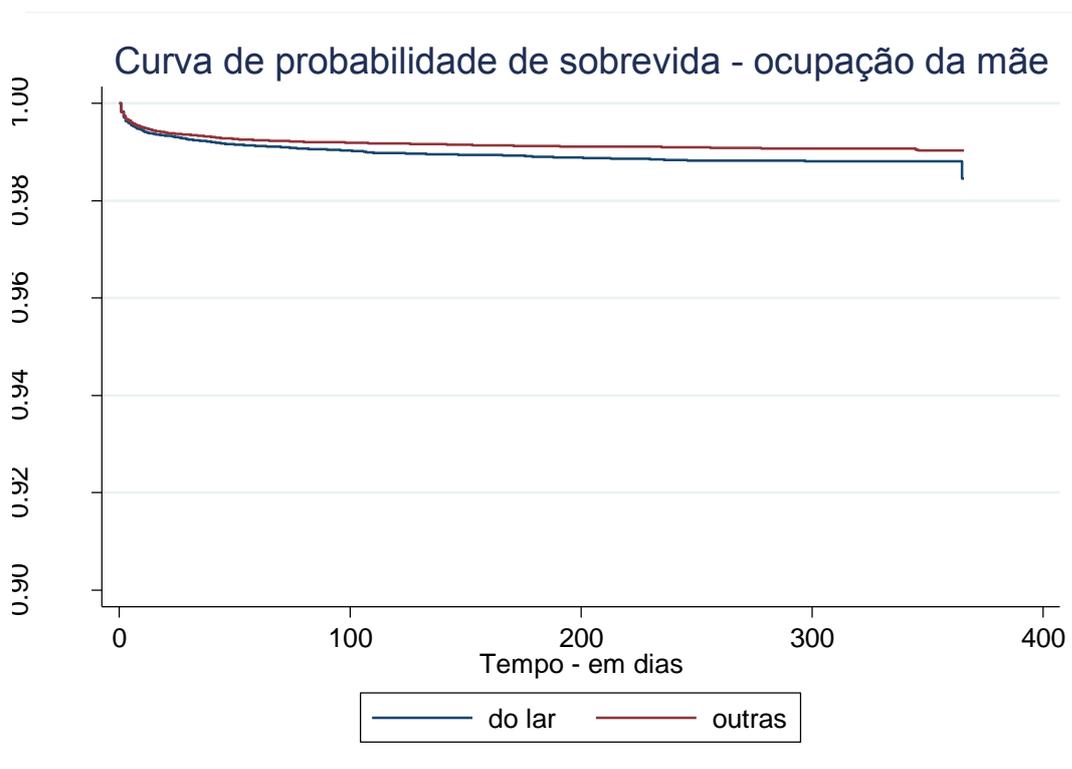
Fonte: autor

Na análise univariada as variáveis que apresentaram maiores riscos foram as variáveis anomalia (RR =9,08) e peso (de 500g a 1499g RR = 13,80); nesta segunda quanto mais baixa a categoria, maiores riscos foram encontrados.

Após a análise ajustada, quando se considerou o efeito conjunto das variáveis, observou-se que os riscos para as variáveis anomalia e Apgar do 5º minuto diminuíram bruscamente, sendo que, para a variável anomalia, o risco caiu para 8,71 e, para 5,20, para o Apgar do 5º minuto.

As variáveis peso, semanas de gestação e PIG, embora tenham apresentados resultados significativos na análise univariada, não puderam permanecer, simultaneamente, na análise ajustada, pela presença de colinearidade. Isto ocorreu pelo fato de que a variável PIG ser composta pelo cruzamento de informações das variáveis peso e o número de semanas de gestação. Portanto excluiu-se a variável PIG da análise ajustada.

FIGURA 5 Curvas de probabilidade de sobrevida para a variável ocupação da mãe dos nascidos vivos no ano de 2012, Rio Grande do Sul, Brasil.

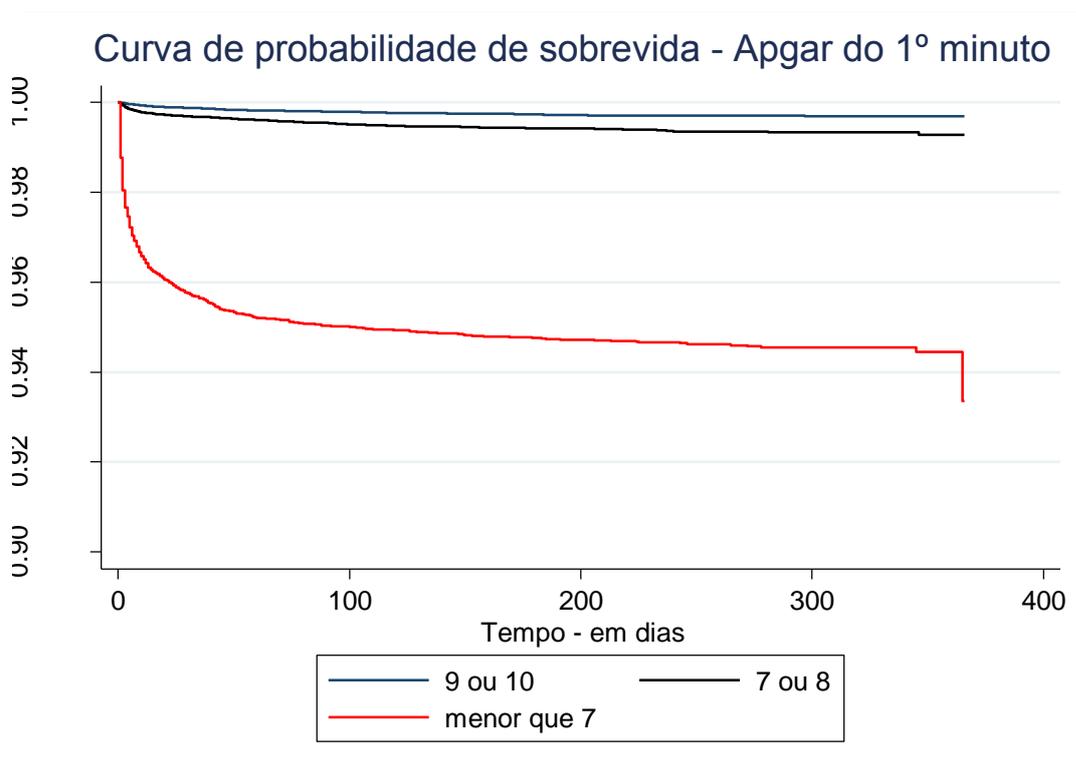


Fonte: autor

Na análise ajustada apenas a variável ocupação da mãe apresentou efeito protetor em relação ao óbito dos bebês ($RR=0,87$), ou seja, quando a mãe possui um trabalho fora de casa, o risco de óbito é menor, efeito provavelmente explicado por uma ligação com melhores condições econômicas na família.

A curva de probabilidade da variável Apgar do 1º minuto, esta representada na figura 6, esta variável apresentou uma diferença, na probabilidade de sobrevivência entre seus extratos, de menor magnitude quando comparada aos valores do Apgar do 5º minuto.

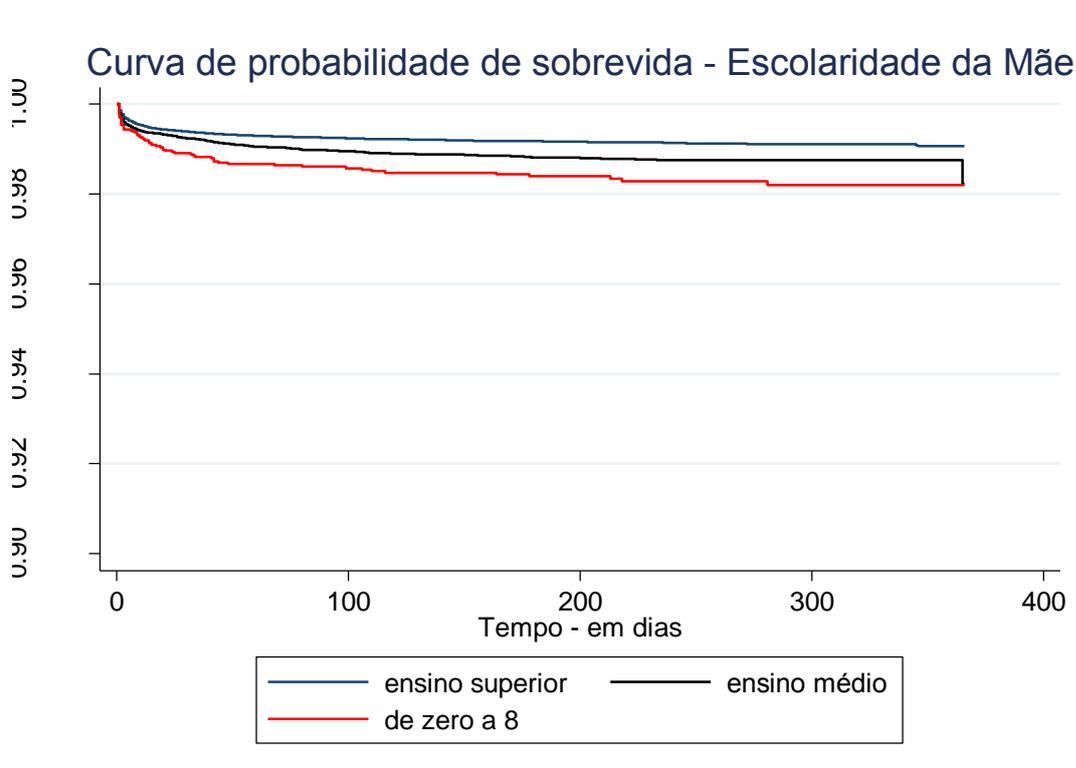
FIGURA 6 Curva de probabilidade de sobrevivência para a variável Apgar do 1º minuto dos nascidos vivos no ano de 2012, Rio Grande do Sul.



Fonte: autor

Já as maiores probabilidades de sobrevivência e com menores diferenças entre as curvas dos extratos foram encontradas para a variável escolaridade da mãe (ens. Superior CMI=0,99; ens. Médio CMI=0,98 e de zero a oito anos CMI=0,98) mesmo havendo diferença estatisticamente significativa a magnitude da diferença é quase inexistente, as curvas de probabilidade desta variável estão representadas na figura 7.

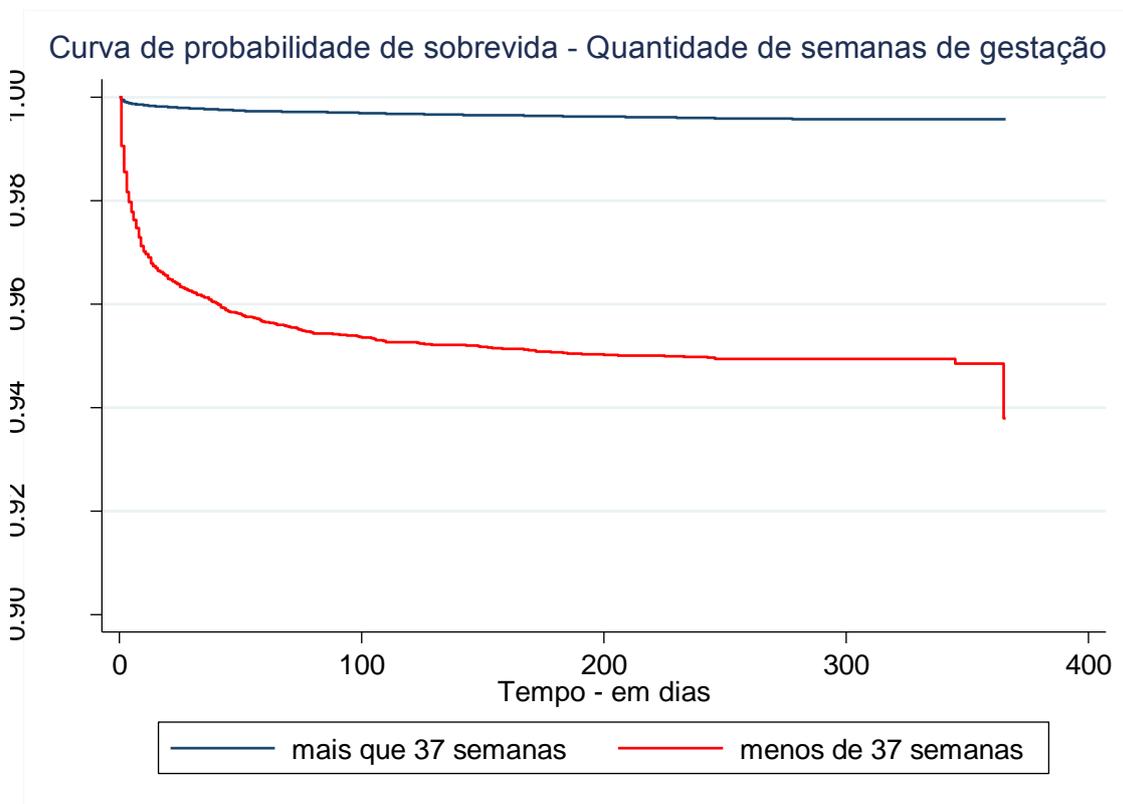
FIGURA 7 Curva de probabilidade de sobrevivência para a variável escolaridade da mãe, dos nascidos vivos no ano de 2012, Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: autor

O nascimento ocorrer no tempo certo ou bem próximo na isso, está diretamente ligado ao desenvolvimento do bebê, logo a quantidade de semanas de gestação é uma variável bem importante e pode afetar a probabilidade de sobrevivência dos bebês. Na figura 8 são apresentadas as curvas de probabilidade de sobrevivência de acordo com o tempo de gestação.

FIGURA 8 Curva de probabilidade de sobrevida para a variável semanas de gestação , dos nascidos vivos no ano de 2012, Rio Grande do Sul, Brasil.

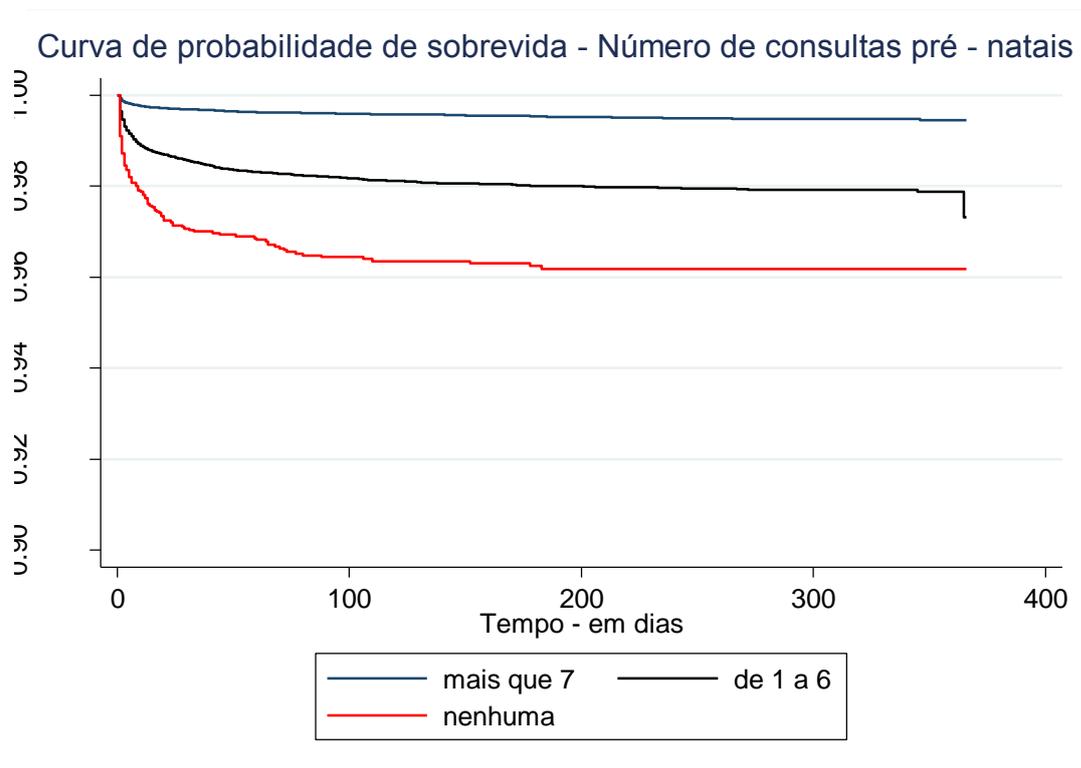


Fonte: autor

Para os bebês que nasceram com menos de 37 semanas de gestação encontrou-se o coeficiente de 47,4 mortes a cada mil nascidos vivos e uma probabilidade de sobrevida acumulada de 0,93 para a população estudada, este valor foi estatisticamente diferente da categoria de referência (mais de 37 semanas de gestação).

Outro elemento que pode afetar muito a probabilidade de sobrevida é o cuidado dado a gestação, por meio do acompanhamento pré-natal; o que pode garantir a identificação de condições genéticas que podem ser tratadas com melhor efetividade se forem detectadas cedo. A figura 9 apresenta as curvas de probabilidade da variável número de consultas pré-natais.

FIGURA 9 Curva de probabilidade de sobrevida para a variável: número de consultas pré-natais, dos nascidos vivos no ano de 2012, Rio Grande do Sul, Brasil.



Fonte: autor

A quantidade de consultas pré-natais ou o acesso a elas, está diretamente ligado a qualidade dos serviços de atendimento de saúde, não ter realizado nenhuma consulta durante o período de gestação aumenta seriamente o risco de óbito do bebê, resultado encontrado tanto na análise univariada ($RR=8,00$ e $p\text{-valor} < 0,01$) quanto na análise ajustada ($RR=2,01$ e $p\text{-valor} < 0,01$).

DISCUSSÃO

As informações que serviram como base para este estudo, fazem parte de um banco de dados nacional, de domínio público e que contém informações provenientes das secretarias de saúde, hospitais, cartórios e outros espaços de saúde. Neste caso, foram utilizadas informações do SINASC, referente aos nascidos vivos., e do SIM referente aos óbitos, consideradas, atualmente, duas fontes confiáveis de informações de estatísticas vitais.

Entre alguns estudos relacionados ao tema abordado nesta pesquisa, desenvolvidos utilizando as técnicas de análise de sobrevivência, a maioria também utilizou dados vindos destas duas fontes (BOHLAND; MELLO JORGE, 1999; JOBIM; AERTS, 2008; NORONHA; TORRES; KALE, 2012; PEREIRA; GAMA; LEAL, 2007; PINHEIRO et al., 2010b; SILVA et al., 2006), ou fizeram referência a mais estudos que também utilizam essas fontes.

A utilização constante desse tipo de informação além de apontar as necessidades de atuação dos sistemas públicos também serve como ferramenta avaliativa das informações que alimentam esses bancos de dados. Os formulários de declaração de nascimento (DN) e morte (DO) têm uma série de informações iguais, e essas podem ser vinculadas por meio do número dado à Declaração de Nascimento (DN).

Neste trabalho foram consideradas as informações da DN, por apresentarem um número menor de *missing* (perdas de informações) em seus dados, acrescentando, após a linkage, as informações dos respectivos óbitos. Esta escolha metodológica também pode ser evidenciada no estudo de (BOHLAND; MELLO JORGE, 1999), os quais detectaram que as maiores frequências de dados incompletos eram encontradas nas Declarações de Óbitos.

O peso ao nascer da criança foi um forte fator preditor de risco tanto na análise univariada quanto na ajustada. A categoria que apresentou maior risco corresponde aos bebês que nasceram com menor peso (de 500 a 1.499 g), com RR=105,37 superior ao risco dos que nasceram com mais de 2.500 g. No estudo de (PINHEIRO et al., 2010), realizado em Santa Catarina é destacada a importância da qualidade da coleta de dados desta variável e que a mesma é considerada, no meio acadêmico, como um forte

preditor de mortalidade. Além disso, observaram um crescimento na sobrevivência dos nascidos no período de 1999 a 2006.

No estudo de (SILVA et al., 2006), os coeficientes foram determinados por análise de regressão logística, concluindo que os indivíduos que pertenciam à categoria que estava com peso abaixo do normal apresentaram 3 vezes mais risco de morrer quando comparados aos demais do grupo.

Tanto neste estudo quanto no de (SILVA et al., 2006), o Apgar do 5º minuto apresentou valores de risco consideráveis (RR ajustado=5,20; p-valor<0,01 e OR=5,56; p-valor <0,001, respectivamente). Considerando-se que o índice de Apgar é uma medida que avalia a vitalidade do bebê, sendo mensurado duas vezes, a primeira 1 minuto após o nascimento e a segunda 5 minutos após o nascimento, a validade e significância deste indicador tem sido referenciada no meio acadêmico em vários estudos (KILSZTAJN et al., 2007; MACHADO; HILL, 2005).

Em um estudo específico sobre os valores de Apgar realizado em Recife com análise de regressão logística múltipla, foi observada significância para a associação de peso, duração da gestação, idade, escolaridade da mãe, estado civil e quantidade de consultas pré-natais com a vitalidade do bebê (KILSZTAJN et al., 2007), sendo que o índice do Apgar no 5º minuto pode indicar, de forma mais coerente, o risco de morte quando comparado aos valores do 1º minuto (COUTINHO, 1996).

Encontrar variáveis que tenham associação aos valores do índice Apgar é uma forma de qualificar e apontar caminhos para intervenções com o objetivo de redução da mortalidade infantil, já que este apresenta coeficientes que indicam risco para óbito infantil. Um estudo realizado por (KILSZTAJN et al., 2007) em São Paulo teve por objetivo analisar, por meio de regressão logística simples e múltipla, a vitalidade dos bebês, de acordo com o tipo de parto, mostrando que a escolaridade, a idade da mãe, o peso, a duração da gestação, o tipo de parto, o número de consultas e o estado civil. Eram possíveis fatores de risco para vitalidade ao nascer.

A duração da gestação está diretamente ligada ao desenvolvimento do bebê e considerada um preditor importante de mortalidade infantil (MORAIS NETO; BARROS, 2000). Neste trabalho, foi considerado como referência o valor superior a 37 semanas, e foram encontrados valores significativos de coeficientes, indicando risco de óbito considerável para as gestações com duração menor que 37 semanas (RR ajustado

=1,58 p-valor <0,01). Outros estudos que buscaram identificar riscos de preditores, que também utilizaram a duração da gestação, como o de (SILVA et al., 2006) encontrou OR=2,70 (p-valor=0,01) indicando risco para gestações com duração inferiores há 37 semanas. No estudo de Carvalho (CARVALHO, P. I. et al., 2007), no qual foram analisados fatores de risco para mortalidade infantil hospitalar, foi possível detectar, por meio de uma regressão logística simples e ajustada um OR=2,6 (p-valor =0,006) para gestações com menos de 37 semanas.

A utilização de representações gráficas (Curvas de sobrevida) ou análises que considerem o tempo em seu modelo auxilia na melhor compreensão da evolução das probabilidades de óbito e sobrevida no decorrer de um determinado período de tempo, porém a comparabilidade desse tipo de informações depende da disponibilidade de outros artigos que utilizem as mesmas técnicas de análise de dados, mesmas bases de dados ou mesmos critérios, o que não é muito frequente na literatura, segundo Pinheiro (2010). O autor ressalta também que, mesmo que existam muitos trabalhos sobre mortalidade infantil, poucos aplicam as curvas de sobrevida, mesmo que essas apresentem um panorama mais completo de informações do período de tempo analisado.

5 CONCLUSÃO

Neste estudo encontrou-se significância estatística para um grupo de oito variáveis na análise ajustada. Com exceção da escolaridade da mãe, todas as demais variáveis podem estar diretamente relacionadas aos cuidados de saúde, por exemplo: peso do bebê, anomalias congênitas, quantidade de semanas de gestação, etc. Assim, a aplicabilidade de programas que qualifiquem o atendimento de saúde Pré-natal é um elemento que afeta diretamente a probabilidade de sobrevivência no primeiro ano de vida.

A dificuldade de encontrar estudos de sobrevivência sobre mortalidade infantil que apliquem as técnicas da análise estatística de sobrevivência representa um binômio de possibilidades, a primeira é a hipótese que ainda as técnicas de análise estatística não são difundidas entre os pesquisadores específicos, e a segunda possibilidade é que a variável tempo não tem sido valorizada especificamente nesta área.

Nos resultados do modelo múltiplo, as variáveis com maiores riscos foram, em sua grande maioria, as mesmas que foram encontradas em estudos prévios, indicando que os elementos referenciados em outros estudos são fortes preditores de risco, além de indicar que ainda é preciso encontrar uma forma de intervenção eficaz para amenizar ou diminuir a incidência destas características.

Sugere-se que seja mais amplamente difundidas e aplicadas as técnicas de análise de sobrevivência para estimação dos riscos para mortalidade infantil, assim como a técnica de regressão de Cox, para que se determine o efeito das covariáveis sobre o tempo de sobrevivência. Conjuntamente a isso, também é sugerido uma análise mais complexa sobre a mortalidade infantil, desta vez estudando as informações de uma série temporal, para que sejam conhecidas as tendências das covariáveis e assim identificar carências de atuação ou necessidade de intervenções com as mães e comunidades.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, B. F. D.; BOZZETTI, M. C.; TANAKA, A. C. A. Mortalidade neonatal precoce no município de Caxias do Sul: um estudo de coorte. **Jornal de pediatria** v. 76, n. 3, p. 200-206, 2000.
- BEZERRA FILHO, J. G. et al. Distribuição espacial da taxa de mortalidade infantil e principais determinantes no Ceará, Brasil, no período 2000-2002. . **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 5, p. 1173 -1185, 2007.
- BOHLAND, A. K.; MELLO JORGE, M. H. P. D. Mortalidade infantil de menores de um ano de idade na região do Sudoeste do Estado de São Paulo. **Revista de Saúde Pública**, v. 33, n. 4, p. 366 - 373, 1999.
- BONITA, R.; BEAGLEHOLE, R.; KJELLSTRÖM, T. **Epidemiologia básica**. 2 ed. São Paulo: Santos, 2010. 213
- BOTELHO, F.; SILVA, C.; CRUZ, F. Epidemiologia explicada – Análise de Sobrevivência. **Acta Urológica**, v. 26, n. 4, p. 33 - 38, 2009.
- BUSTAMANTE-TEIXEIRA, M. T.; FAERSTEIN, E.; LATORRE, M. R. Técnicas de análise de sobrevida **Cadernos de Saúde Pública**, v. 18, n. 3, p. 579 - 594, 2002.
- CARVALHO, M. S. et al. **Análise de sobrevida: teoria e aplicações em saúde**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 2005. 396
- CARVALHO, P. I. et al. Fatores de risco para mortalidade neonatal hospitalar. **Epidemiologia Serviços de Saúde**, v. 16, n. 3, p. 185-194, 2007.
- COLOSIMO, E. A.; GIOLO, S. R. **Análise de sobrevivência aplicada**. 1. São Paulo: Edgard Blücher, 2006. 369 ISBN 85-212-0384-5.
- COUTINHO, S. B. **Mortalidade neonatal em cinco maternidades da cidade do Recife 1994: relatório de pesquisa**. UNICEF. Recife. 1996
- DATASUS – Departamento de informática do SUS: Classificação Estatística Internacional de Doenças e problemas Relacionados à Saúde: Décima Revisão – Volume I; 1993.
[HTTP://www.datasus.gov.br/cid10/webhelp/cid10.htm](http://www.datasus.gov.br/cid10/webhelp/cid10.htm) (acessado em 12/abr/2013)
- DEL DUCA, G. F.; HALLAL, P. C. Introdução à epidemiologia. In: (Ed.). **Epidemiologia da Atividade Física**. São Paulo: Editora Atheneu, 2011. ISBN 978-85-388-0246-4.
- DUARTE, C. M. R. Reflexos das políticas de saúde sobre as tendências da mortalidade infantil no Brasil: revisão da literatura sobre a última década. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 7, p. 1511 - 1528, julho 2007 2007.

- IBGE. **Observações sobre a evolução da mortalidade no Brasil: o passado, o presente e perspectivas**. Rio de Janeiro 2010.
- JOBIM, R.; AERTS, D. Mortalidade infantil evitável e fatores associados em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil, 2000-2003. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 24, n. 1, p. 179 - 187, 2008.
- KILSZTAJN, S. et al. Vitalidade do recém-nascido por tipo de parto no Estado de São Paulo, Brasil. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 23, n. 8, p. 1886 - 1892, 2007.
- CÉSAR, K. A. Análise estatística de sobrevivência: um Estudo com pacientes com câncer de mama. Artigo de conclusão de curso: Universidade Católica de Brasília, 2010.
- LANFRANCHI, L. M. M. M.; VIOLA, G. R.; NASCIMENTO, L. F. C. Uso da regressão de Cox para estimar fatores associados a óbito neonatal em UTI privada. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 29, n. 2, p. 224-230, 2011.
- LATORRE, M. R. Análise de sobrevivência. In: MASSAD, E.; MENEZES, R. X. D., *et al* (Ed.). **Métodos Quantitativos em Medicina**. 1. Barueri, SP: Manole, 2004. p.351-364. ISBN 85-204-1412-5.
- MACHADO, C. J.; HILL, K. Maternal, neonatal and community factors influencing neonatal mortality in Brasil. **J Biosoc Sci**, v. 37, p. 193-208 2005.
- MONTEIRO, C. A.; NAZÁRIO, C. L. **Declínio da mortalidade infantil e equidade social: o caso da Cidade de São Paulo entre 1973 e 1993**. São Paulo: Editora Hucitec, 2000. 173 - 185
- MORAIS NETO, O. L.; BARROS, M. B. A. Fatores de risco para mortalidade neonatal e pós-neonatal na Região Centro-Oeste do Brasil: linkage entre bancos de dados de nascidos vivos e óbitos infantis. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 16, p. 477-485, 2000.
- NORONHA, G. A. D.; TORRES, T. G. D.; KALE, P. L. Análise da sobrevida infantil segundo características maternas, da gestação, do parto e do recém nascido na coorte de nascimento de 2005 no Município do Rio de Janeiro-RJ, Brasil. **Epidemiologia e Serviços de Saúde**, v. 21, n. 3, p. 419-430, 2012.
- OMS; UNICEF. **Countdown to 2015: maternal, newborn and child survival. Building a future for women and children – The 2012 report**. . SAÚDE, O. M. D. 2011.
- PEREIRA, A. P. E.; GAMA, S. G. N. D.; LEAL, M. C. Mortalidade infantil em uma amostra de nascimentos do município do Rio de Janeiro, 1999-2001: “linkage” com o Sistema de Informação de Mortalidade. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 7, n. 1, p. 83 - 88, 2007.
- PINHEIRO, C. E. A.; PERES, M. A.; D’ORSI, E. Aumento na sobrevida de crianças de grupos de peso baixo ao nascer em Santa Catarina. **Revista de Saúde Pública** 2010; v. 44, n. 5, p. 776-784, 2010a.

ROCHA, S. Mortalidade infantil como variável para diagnóstico e desenho de política antipobreza. **Economia e Sociedade**, v. 15, n. 1, p. 113-144, 2006.

ROMERO, D. E.; CUNHA, C. B. D. Avaliação da qualidade das variáveis sócio-econômicas e demográficas dos óbitos de crianças menores de um ano registrados no Sistema de Informações sobre Mortalidade do Brasil (1996/2001). **Cadernos de Saúde Pública**, v. 22, n. 3, p. 673-684, 2006.

SILVA, C. F. D. et al. Fatores de risco para mortalidade infantil em município do Nordeste do Brasil: *linkage* entre bancos de dados de nascidos vivos e óbitos infantis - 2000 a 2002. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 9, n. 1, p. 69 - 80, 2006.

VANDERLEI, L. C. D. M. et al. Avaliação de preditores do óbito neonatal em uma série histórica de nascidos vivos no Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Saúde Materno Infantil**, v. 10, n. 4, p. 449 - 458, 2010.