

# Modelo preditor de internação hospitalar para crianças e adolescentes com doença crônica

*Predictive model of hospitalization for children and adolescents with chronic disease*

*Modelo predictor de internación hospitalaria para niños y adolescentes con enfermedades crónicas*

**Yana Balduino de Araújo<sup>1</sup>**

ORCID: 0000-0002-6308-0904

**Sérgio Ribeiro dos Santos<sup>1</sup>**

ORCID:0000-0002-7835-3151

**Nívea Trindade de Araújo Tiburtino Neves<sup>1</sup>**

ORCID: 0000-0001-7874-9546

**Érika Leite da Silva Cardoso<sup>1</sup>**

ORCID: 0000-0001-7576-1013

**João Agnaldo Nascimento<sup>1</sup>**

ORCID: 0000-0002-7314-4844

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, Paraíba, Brasil.

## Como citar este artigo:

Araújo YB, Santos SR, Neves NTAT, Cardoso ELS, Nascimento JA. Predictive model of hospitalization for children and adolescents with chronic disease.

Rev Bras Enferm. 2020;73(2):e20180467.

doi: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0467>

## Autor Correspondente:

Yana Balduino de Araújo

E-mail: [yanabalduino@yahoo.com.br](mailto:yanabalduino@yahoo.com.br)



EDITOR CHEFE: Antonio José de Almeida Filho

EDITOR ASSOCIADO: Alexandre Balsanelli

**Submissão:** 11-07-2018    **Aprovação:** 30-10-2018

## RESUMO

**Objetivos:** Descrever um modelo preditor de frequência de internação hospitalar para crianças e adolescentes com doença crônica. **Métodos:** Foi construído um modelo baseado em árvore de decisão, a partir do banco de dados de 141 crianças e adolescentes, com doença crônica, internados em um hospital público federal. Para construção do modelo, foram incluídas 18 variáveis e a frequência de internação foi definida como desfecho. **Resultados:** Obteve-se uma árvore de decisão capaz de classificar corretamente 80,85% dos participantes. A leitura do modelo proporcionou o entendimento de que as situações de maior vulnerabilidade, como desemprego, baixa renda, restrições e ausência de envolvimento da família no cuidado, foram preditoras da maior frequência de internação hospitalar. **Conclusões:** O modelo sugere à enfermagem e equipe ações de prevenção para os fatores modificáveis e investimentos em promoção à saúde para os fatores não modificáveis e fortalece o debate sobre o cuidado diferenciado para esse público.

**Descritores:** Árvores de Decisões; Doença Crônica; Hospitalização; Criança; Adolescente.

## ABSTRACT

**Objectives:** Describe a predictive model of hospitalization frequency for children and adolescents with chronic disease. **Methods:** A decision tree-based model was built using a database of 141 children and adolescents with chronic disease admitted to a federal public hospital; 18 variables were included and the frequency of hospitalization was defined as the outcome. **Results:** The decision tree obtained in this study could properly classify 80.85% of the participants. Model reading provided an understanding that situations of greater vulnerability such as unemployment, low income, and limited or lack of family involvement in care were predictors of a higher frequency of hospitalization. **Conclusions:** The model suggests that nursing professionals should adopt prevention actions for modifiable factors and authorities should make investments in health promotion for non-modifiable factors. It also enhances the debate about differentiated care to these patients.

**Descriptors:** Decision Trees; Chronic Disease; Hospitalization; Child; Adolescent.

## RESUMEN

**Objetivos:** Describir un modelo preditor de frecuencia de internación hospitalaria para niños y adolescentes con enfermedades crónicas. **Métodos:** Se construyó un modelo basado en árboles de decisión, utilizando un banco de datos de 141 niños y adolescentes con enfermedades crónicas internados en hospital público federal. Para elaborar el modelo fueron consideradas 18 variables, la frecuencia de internación fue definida como desenlace. **Resultados:** Se obtuvo un árbol de decisiones capaz de clasificar correctamente al 80,85% de los participantes. La lectura del modelo permitió entender que las situaciones de mayor vulnerabilidad, como desempleo, bajos ingresos, restricciones y ausencia de compromiso familiar para el cuidado, actuaron como predictoras de mayor frecuencia de internación hospitalaria. **Conclusiones:** El modelo sugiere a la enfermería y equipo acciones preventivas para aquellos factores modificables, e inversión en promoción de salud para los factores no modificables; fortaleciendo también el debate sobre el cuidado diferenciado para esta población.

**Descritores:** Árboles de Decisión; Enfermedad Crónica; Hospitalización; Niño; Adolescente.

## INTRODUÇÃO

O cuidado prestado às crianças e aos adolescentes acometidos por doenças crônicas é um processo desafiador por envolver, entre outros fatores, a gravidade fisiopatológica da doença em si, a maneira adotada pelos familiares para lidar com a situação e o acesso aos serviços de saúde da rede de atenção. As influências relacionadas ao ambiente, à cultura, à condição social e econômica nos quais a criança o adolescente e suas famílias estão inseridos também precisam ser consideradas neste processo de cuidado.

Diversos eventos modificam a rotina e o enfrentamento da criança e do adolescente com doença crônica e suas famílias, dentre eles, destaca-se a internação hospitalar. Trata-se de uma situação complexa e marcante na qual se pode observar que quanto maior a sua frequência e duração, maiores os custos para o sistema de saúde, além das implicações, como prejuízos escolares<sup>(1-2)</sup>, dificuldades de interação social (afastamento de amigos, familiares e da escola), limitações ligadas à alimentação, restrições físicas (correr, brincar e praticar esportes) e financeiras, as quais podem implicar na mudança de planos e sonhos, perspectivas de futuro<sup>(2-4)</sup> e trazerem problemas para vida adulta<sup>(5)</sup>.

Dessa forma, a atenção em saúde dispensada a esse público deve ser particularizada, singular e organizada em redes que forneçam ações e serviços necessários às demandas apresentadas. No entanto, a existência dos serviços que compõem as redes de atenção constitui possibilidades, mas somente a articulação entre os serviços e a organização da oferta de cuidado com propósitos comuns, como o cumprimento, na prática, dos princípios do SUS e a organização dessa prática diante das necessidades apresentadas pelos usuários, pode efetivar a perspectiva do cuidado em rede<sup>(6)</sup> e garantir o acesso desses usuários com vistas à diminuição das internações hospitalares.

A oportunidade de assistir a criança e o adolescente e suas famílias, durante a internação hospitalar, traz para a enfermagem a responsabilidade de pautar o cuidado ofertado nas necessidades do indivíduo e da família, a partir de ferramentas que facilitem esse processo, contribuindo, assim, diretamente para o manejo adequado da doença e a redução do tempo de internação.

Nessa perspectiva, o uso de técnicas e modelos estatísticos de predição pode auxiliar a equipe de enfermagem e demais profissionais da saúde envolvidos a conhecerem melhor os fatores que influenciam no evento internação, no sentido de reduzir a sua frequência. Dessa forma, o processo de cuidado pode ser redirecionamento para outros pontos da rede de atenção, a saber, atenção básica e atenção especializada e, assim, contribuir diretamente para melhoria da qualidade de vida dos envolvidos e fortalecimento da rede de atenção.

Um dos modelos estatísticos de predição que melhor se aplica ao contexto da saúde é a árvore de decisão e, entre as principais vantagens desse modelo, estão a fácil interpretação dos dados e a rapidez na geração dos resultados. A árvore de decisão é uma técnica confiável de desenvolvimento de modelos preditivos e elaboração de regras de classificação. Trata-se de uma metodologia de estrutura gráfica hierárquica, de fácil entendimento e aplicação, que tem como objetivo extrair conhecimento a partir de uma base de dados e segmentar os dados heterogêneos de acordo com a similaridade, de maneira que estes se tornem homogêneos em relação à variável alvo estudada<sup>(7-8)</sup>.

O uso da árvore de decisão para subsidiar o cuidado profissional na saúde foi utilizado em estudos, nas mais diversas perspectivas, como, por exemplo, um modelo de suporte para auxiliar profissionais do serviço de saúde especializado a identificar os padrões de comportamento no uso dos serviços da Estratégia Saúde da família (ESF) das pessoas vivendo com HIV/AIDS<sup>(9)</sup>, conhecer os principais fatores que influenciam na avaliação dos serviços odontológicos ofertados a pacientes oncológicos pediátricos e fornecer um meio de apoio às decisões que proporcione melhorias na qualidade do atendimento<sup>(10)</sup> e na identificação de pacientes não aderentes ao tratamento anti-hipertensivo<sup>(11)</sup>. Diante do exposto, questiona-se: que fatores estão associados à frequência de internação hospitalar de crianças e adolescentes com doença crônica? Desvelar os fatores envolvidos nessa problemática pode ser um caminho para que a enfermagem bem como a equipe multiprofissional desenvolvam estratégias específicas para reduzir a frequência de internações por meio da prevenção ou controle de situações que podem levar à hospitalização.

## OBJETIVOS

Descrever um modelo preditor de frequência de internação hospitalar para crianças e adolescentes com doença crônica.

## MÉTODOS

### Aspectos éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal da Paraíba e atendeu às prerrogativas éticas da Resolução 466/2012<sup>(12)</sup>, observando-as com fidedignidade. Para tanto, buscou-se respeitar o consentimento livre e esclarecido dos participantes, acatando sua solicitação de desistência da participação do estudo em qualquer momento da realização da pesquisa. Além do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, concedido pelos cuidadores das crianças e dos adolescentes com doenças crônicas, também foi obtido o Termo de Assentimento das mesmas. As entrevistas foram realizadas nas enfermarias de três hospitais de referência no atendimento a esse público, no momento da internação hospitalar.

### Desenho, local do estudo e período

Trata-se de um estudo observacional, transversal, no qual foram utilizados dados oriundos de um banco de dados<sup>(13)</sup> constituído para a construção do modelo de decisão cuja variável desfecho escolhida foi a frequência de internação hospitalar. O estudo ocorreu em três serviços hospitalares de referência para o atendimento de crianças e adolescentes com diagnóstico de doença crônica, no município de João Pessoa-PB, durante os meses de agosto de 2015 a julho de 2016.

### População, amostra e critérios de inclusão e exclusão

A população participante foi de cuidadores de crianças e adolescentes com diagnóstico médico de doença crônica. Os critérios de inclusão utilizados foram: ser cuidador principal de criança ou adolescente que possuísse o diagnóstico de doença

crônica confirmado há pelo menos 2 meses; estar acompanhando a criança ou adolescente na internação hospitalar, durante a coleta de dados do estudo. Como condição para realização da coleta, estabeleceu-se: o cuidador aceitar participar da pesquisa e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Como critérios de exclusão foram estabelecidos: crianças e adolescentes acompanhados de responsáveis que não possuíssem esclarecimentos suficientes sobre o estado de saúde e doença crônica.

O banco de dados original<sup>(13)</sup> continha dados de 181 crianças e adolescentes, dos quais 38 correspondiam a participantes que estavam em consulta ambulatorial e 2 eram referentes a crianças internadas desde o nascimento. Em ambas as situações, a variável desfecho não foi obtida e os 40 sujeitos foram excluídos da amostra, sendo esta finalizada com 141 casos.

### Coleta e organização dos dados

Para a coleta de dados e posterior construção do banco de dados, utilizou-se a técnica de entrevista com aplicação de um instrumento construído e validado<sup>(13)</sup>, o qual foi composto por 5 categorias: Identificação da criança e do adolescente e do cuidador principal, Dados sociais e sanitários, Dados sobre a doença e o tratamento, Rede de serviços e Dinâmica familiar.

### Análise dos dados e estatística

Para a análise e construção do modelo preditor do tipo árvore de decisão, todas as variáveis do banco foram testadas e confrontadas com o desfecho escolhido: frequência de internação hospitalar (até 2 por ano, 3 ou mais). Foram selecionadas, para construir o modelo, as variáveis que atenderam a pelo menos um dos três critérios: obter os melhores resultados no teste de correlação (Qui-quadrado), possuir a melhor distribuição na amostra estudada ou ser relevante ao contexto da internação hospitalar vivenciada pela criança e pelo adolescente e suas famílias, considerando a prática clínica do trabalho da enfermagem, a literatura pertinente ao tema, bem como a experiência dos pesquisadores.

O teste Qui-quadrado apontou forte associação das variáveis raças (brancos, não brancos), com  $p=0,047$  pertencente à Categoria 1. Tratamento da água ingerida (tratada, não tratada) com  $p=0,040$ , número de moradores (até 3 moradores, 4 moradores, 5 ou mais) com  $p=0,002$ , animais domésticos (possui, não possui) com  $p=0,039$  pertencentes à Categoria 2. Estas, por sua vez, foram incluídas no banco para construção da árvore.

Por meio dos critérios de melhor distribuição na amostra estudada e pertinência ao contexto da internação hospitalar, foram selecionadas as seguintes variáveis: Categoria 1- Identificação da criança e do adolescente e do cuidador principal: deficiência (possui, não possui), escolaridade do cuidador (analfabeto, estudou até o ensino fundamental, estudou até o ensino médio ou mais), situação empregatícia do cuidador (empregado, desempregado, dependente ou aposentado). Categoria 2- Dados sociais e sanitários: família cadastrada em programas sociais (sim, não), renda familiar (menor que um salário mínimo, de um a dois salários mínimos, mais que dois salários mínimos). Categoria 3- Dados sobre a doença e o tratamento: fase da doença (inicial, crônica, cura/reabilitação), tratamento medicamentoso (sim, não),

possui segunda doença (sim, não), restrições em decorrência do diagnóstico (possui, não possui), dependente de cuidados complexos (sim, não). Categoria 4- Rede de serviços: utiliza a UBS (sim, não, não possui), utiliza clínica especializada (sim, não, não possui). Categoria 5- Dinâmica familiar: envolvimento da família no cuidado (sim, não), a família recebe apoio (sim, não).

Em seguida, as 18 variáveis foram inseridas em um arquivo, para a construção do modelo de decisão baseado em árvore de decisão, utilizando-se o *software Waikato Environment for Knowledge Analysis (WEKA)* versão 3.8, seguida da elaboração das regras de classificação apresentadas na seção Resultados. A estrutura da árvore de decisão é composta por nós que representam as variáveis de um determinado problema e pelas folhas que representam as possibilidades de resposta que essas variáveis podem assumir, necessitando-se como requisito básico da existência de uma variável alvo ou desfecho<sup>(14-15)</sup>.

A leitura ou análise da árvore é representada pelas regras de classificação e podem ser obtidas a partir da identificação das variáveis (nós) que conduzem ao desfecho (variável do nó terminal). Esse percurso representa um subconjunto homogêneo de variáveis que está associado ao desfecho. De forma geral, as regras da árvore são construídas utilizando-se as condicionais 'se' e 'então', e as variáveis que são incluídas na árvore, durante o processamento computacional, são baseadas em probabilidades, ganho de informação e entropia. Ao final do processo, as variáveis incluídas são consideradas preditoras do desfecho escolhido e é apontada uma matriz de confusão em que se mede a qualidade do método abordado (erros e acertos).

A construção da árvore de decisão pode ser viabilizada por algoritmos, tais como o algoritmo J48, que é uma implementação do algoritmo C4.5 de código aberto e que pode envolver variáveis qualitativas, contínuas e discretas, como também variáveis com valores categóricos e valores ausentes, não exigindo uma distribuição de probabilidade específica, sendo considerado de fácil utilização e de melhor medida de qualidade. Sua implementação se dá pelo *software* livre WEKA versão 3.8<sup>(16-17)</sup>.

## RESULTADOS

Das crianças e dos adolescentes participantes do estudo ( $n=141$ ), 77 (54,6%) eram do sexo masculino e 64 (45,4%) eram do sexo feminino, 48 (34%) com faixa etária entre zero e 2 anos, 21 (15%) com faixa etária entre 3 e 5 anos, 42 (29%) com faixa etária entre 6 e 12 anos e 31 (22%) com faixa etária entre 13 e 18 anos. Com relação a raça/cor, 52 (36,8%) eram brancos, 9 (6,4%) eram negros, 78 (53,3%) eram pardos, 2 (1,4%) eram indígenas. Com relação à renda familiar, 31 (21,9%) referiram receber até 1 salário mínimo, 85 (60,2%) referiram receber entre dois e quatro salários mínimos e 25 (17,7%) referiram receber cinco ou mais salários mínimos.

Dentre as 18 variáveis selecionadas para a construção da árvore decisória, 12 compuseram o modelo: raça/cor, número de moradores, animais domésticos, deficiência, situação empregatícia do cuidador, família cadastrada em programas sociais, renda familiar, fase da doença, segunda doença, restrições em decorrência do diagnóstico, dependente de cuidados complexos e envolvimento da família no cuidado.

O modelo construído apresentou-se capaz de classificar 114 indivíduos, com uma taxa de 80,85% de acerto, conforme a matriz de classificação representada pela Tabela 1, a qual detalha os acertos e erros do modelo. Na diagonal principal da matriz, são apresentados os acertos do modelo e fora os erros. Como o objetivo da aplicação desse modelo era a identificação das variáveis preditoras da frequência de hospitalização (até 2 vezes, 3 vezes ou mais), os resultados mostraram que ele foi considerado eficiente para este propósito.

**Tabela 1** - Matriz de classificação da árvore de decisão, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2018

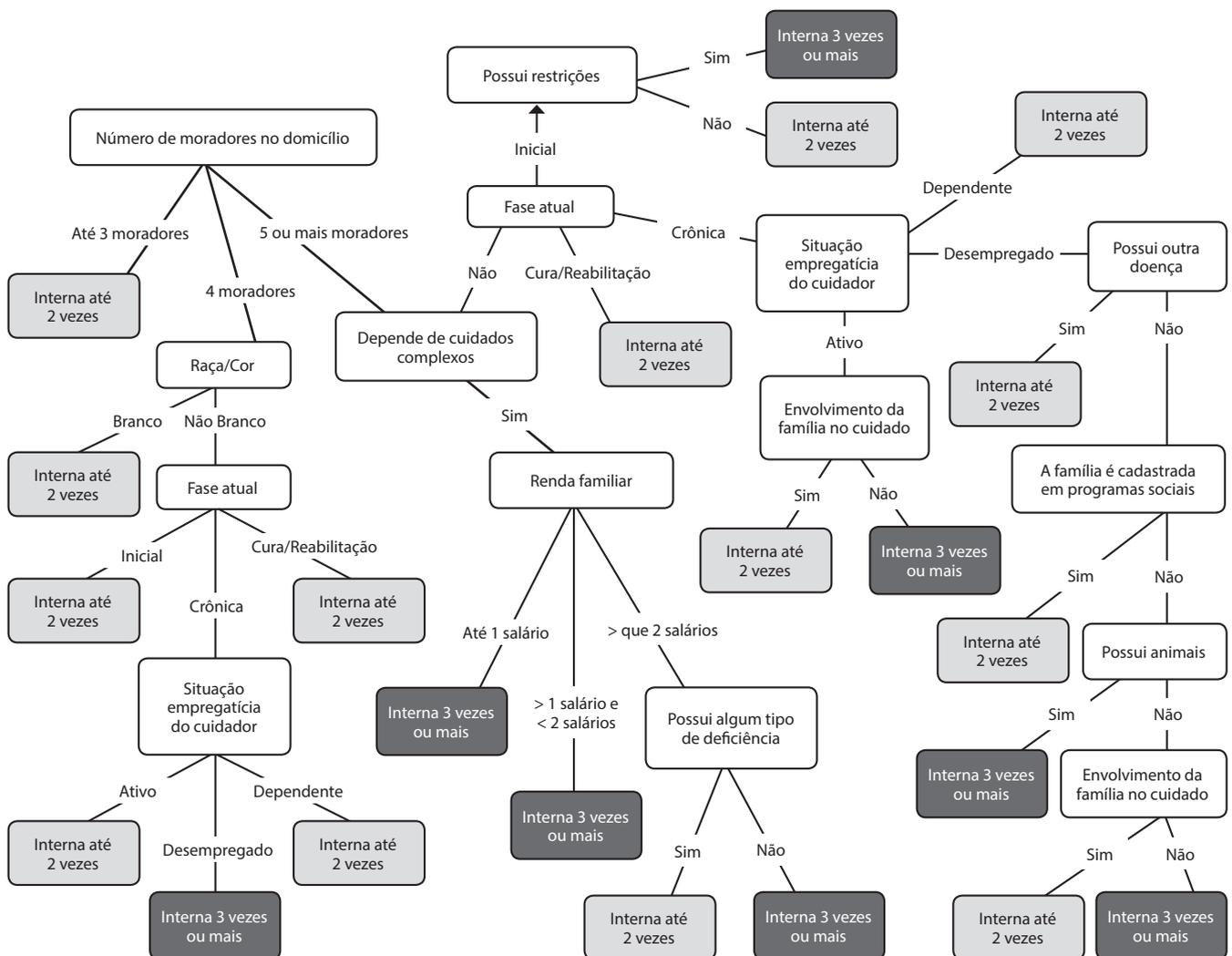
A	B
75	9
18	39

Nota: a= até 2 internações por ano; b= 3 internações ou mais.

O percentual de classificação de 80,85% do modelo foi obtido pela divisão do total de acertos (114) pelo total de classificações (141). A leitura da matriz de classificação permite inferir que, entre os 84 casos que apresentavam uma frequência de internação de até 2 vezes por ano, o modelo foi capaz de classificar corretamente 75 casos e que, dos 57 que apresentavam uma frequência de internação de 3 vezes ou mais, 39 foram classificados corretamente. Após o resultado obtido pelo WEKA, foi possível obter a árvore de decisão a qual foi ilustrada na Figura 1.

A leitura do modelo permitiu extrair 36 regras de decisão descritas no Quadro 1. As regras de classificação obtidas no modelo estatístico confirmam a importância das variáveis decisórias no desfecho de frequência de internações. As variáveis mais próximas da raiz da árvore têm maior peso na separação entre os grupos que internam com maior ou menor frequência.

A partir da construção da árvore, foi possível identificar as variáveis que, na população estudada, conduzem ao desfecho definido previamente.



Fonte: Adaptado do WEKA, 2018.

**Figura 1** - Árvore de decisão para identificação das variáveis preditoras da frequência de internação hospitalar de crianças e adolescentes com doença crônica, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2018

**Quadro 1** – Regras de decisão elaboradas a partir da árvore de decisão: a variável é a condição necessária (SE) e a decisão (ENTÃO) é o resultado obtido na variável de decisão, João Pessoa, Paraíba, Brasil, 2018

Regras de decisão	
Variável	Decisão
1. SE o número de moradores no domicílio for de até 3 moradores:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
2. SE o número de moradores for 4:	ENTÃO, é preciso considerar a raça/cor.
3. SE o número de moradores for 4 e a raça/cor, branca:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
4. SE o número de moradores for 4 e a raça/cor, não branca:	ENTÃO, é preciso considerar a fase atual da doença.
5. SE o número de moradores for 4, e a raça/cor, não branca, e a fase atual for inicial:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
6. SE o número de moradores for 4, e a raça/cor, não branca, e a fase atual for cura/reabilitação:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
7. SE o número de moradores for 4, e a raça/cor, não branca, e a fase atual for crônica:	ENTÃO, é preciso considerar a situação empregatícia do cuidador.
8. SE o número de moradores for 4, e a raça/cor, não branca, e a fase atual for crônica, e o cuidador, ativo:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
9. SE o número de moradores for 4, e a raça/cor, não branca, e a fase atual for crônica, e o cuidador, desempregado:	ENTÃO, a internação ocorrerá 3 vezes ou mais no ano.
10. SE o número de moradores for 4, e a raça/cor, não branca, e a fase atual, crônica, e o cuidador, dependente:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
11. SE o número de moradores for 5 ou mais:	ENTÃO, é preciso considerar a dependência de cuidados complexos.
12. SE o número de moradores for 5 ou mais e existir dependência de cuidados complexos:	ENTÃO, é preciso considerar a renda familiar.
13. SE o número de moradores for 5 ou mais, e existir dependência de cuidados complexos, e a renda familiar for de até 1 salário mínimo:	ENTÃO, a internação ocorrerá 3 vezes ou mais no ano.
14. SE o número de moradores for 5 ou mais, e existir dependência de cuidados complexos, e a renda familiar for maior que 1 salário mínimo e menor que 2 salários mínimos:	ENTÃO, a internação ocorrerá 3 vezes ou mais no ano.
15. SE o número de moradores for 5 ou mais, e existir dependência de cuidados complexos, e a renda familiar for maior que 2 salários mínimos:	ENTÃO, é preciso considerar a existência de algum tipo de deficiência.
16. SE o número de moradores for 5 ou mais, e existir dependência de cuidados complexos, e a renda familiar for maior que 2 salários mínimos, e existir algum tipo de deficiência:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
17. SE o número de moradores for 5 ou mais, e existir dependência de cuidados complexos, e a renda familiar for maior que 2 salários mínimos, e não existir deficiência:	ENTÃO, a internação ocorrerá 3 vezes ou mais no ano.
18. SE o número de moradores for 5 ou mais e não existir dependência de cuidados complexos:	ENTÃO, é preciso considerar a fase atual da doença.
19. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for cura/reabilitação:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
20. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for inicial:	ENTÃO, é preciso considerar se existe alguma restrição em decorrência da doença.
21. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for inicial, e existir alguma restrição em decorrência da doença:	ENTÃO, a internação ocorrerá 3 vezes ou mais no ano.
22. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for inicial, e não existir nenhuma restrição em decorrência da doença:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
23. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica:	ENTÃO, é preciso considerar a situação empregatícia do cuidador.

Continua

Continuação do Quadro 1

Regras de decisão	
Variável	Decisão
24. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, dependente:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
25. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, ativo:	ENTÃO, é preciso considerar o envolvimento da família no cuidado.
26. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidado, ativo, e existir envolvimento da família no cuidado:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
27. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, ativo, e não existir envolvimento da família no cuidado:	ENTÃO, a internação ocorrerá 3 vezes ou mais no ano.
28. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, desempregado:	ENTÃO, é preciso considerar se existe o diagnóstico de uma segunda doença.
29. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, desempregado, e existir diagnóstico de segunda doença:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
30. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, desempregado, e não existir diagnóstico de segunda doença:	ENTÃO, é preciso considerar se a família é cadastrada em programas sociais.
31. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, desempregado, e não existir diagnóstico de segunda doença, e a família for cadastrada em programas sociais:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
32. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, desempregado, e não existir diagnóstico de segunda doença, e a família não for cadastrada em programas sociais:	ENTÃO, é preciso considerar se a família possui animais domésticos.
33. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, desempregado, e não existir diagnóstico de segunda doença, e a família não for cadastrada em programas sociais, e possuir animais domésticos:	ENTÃO, a internação ocorrerá 3 vezes ou mais no ano.
34. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, desempregado, e não existir diagnóstico de segunda doença, e a família não for cadastrada em programas sociais, e não possuir animais domésticos:	ENTÃO, é preciso considerar o envolvimento da família no cuidado.
35. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, desempregado, e não existir diagnóstico de segunda doença, e a família não for cadastrada em programas sociais, e não possuir animais domésticos, e a família for envolvida no cuidado:	ENTÃO, a internação ocorrerá até 2 vezes no ano.
36. SE o número de moradores for 5 ou mais, e não existir dependência de cuidados complexos, e a fase atual for crônica, e o cuidador, desempregado, e não existir diagnóstico de segunda doença, e a família não for cadastrada em programas sociais, e não possuir animais domésticos, e a família não for envolvida no cuidado:	ENTÃO, a internação ocorrerá 3 vezes ou mais no ano.

Fonte: Elaborado a partir dos dados do WEKA, 2018.

## DISCUSSÃO

Dentre as variáveis dispostas no banco, o número de moradores, variável decisória do nó raiz, remonta à discussão sobre as condições econômicas, sociais e de moradia em que essas crianças e esses adolescentes e suas famílias vivem. Pela interpretação do modelo, o menor número de moradores mostrou-se como preditor de menor frequência de internação (até duas vezes por ano). A

situação intermediária (4 moradores) demonstrou-se condicionada a outros atributos, a saber: o curso da doença (fase atual), as condições sociais e econômicas (situação empregatícia) e os aspectos raciais (raça/cor). Para essa situação, o pior desfecho foi obtido diante da situação de desemprego do cuidador. Por fim, na última situação, o domicílio com cinco moradores ou mais segue os demais nós internos e ramos rumo ao pior desfecho (frequência de três ou mais internações por ano).

A leitura do modelo proporciona o entendimento de que as situações de maior vulnerabilidade, como o desemprego, baixa renda, restrições e ausência de envolvimento da família, foram preditoras da maior frequência de internação. As variáveis relacionadas a ter alguma deficiência e ter o diagnóstico de uma segunda doença não seguiram esse padrão. Pelos achados desse estudo, pode-se supor que, nos casos em que há deficiência, existe também outro serviço disponível na rede para prestar os cuidados e, provavelmente, este seria o motivo de essas crianças e esses adolescentes internarem menos. No caso da presença de uma segunda doença, não foi possível obter justificativas com base nos resultados.

Nesse sentido, o foco das intervenções e da tomada de decisão por parte da enfermagem e equipe de saúde, considerando o modelo, pode ser subdividido em duas possibilidades: prevenção para os fatores modificáveis e investimentos em promoção à saúde para os fatores não modificáveis. Nessa concepção, as variáveis renda, situação empregatícia, inclusão em programas sociais, animais domésticos e envolvimento da família foram consideradas como passíveis de modificação, principalmente pelas intervenções de enfermagem relativas ao cuidado dessa população. Por sua vez, as variáveis raça/cor, cuidados complexos, segunda doença, deficiência, restrições e a fase da doença, como não modificáveis, porém com chances para intervenções na perspectiva da promoção à saúde. Apesar dessa divisão, feita apenas com a finalidade de facilitar a interpretação do modelo, reforça-se que as variáveis estão interligadas e condicionadas umas às outras, mostrando a complexidade envolvida no evento da internação hospitalar e o imperativo de considerar-se todo o contexto vivenciado pelos envolvidos.

No contexto da doença, o aumento das despesas das famílias, por vezes, é agravado pela perda do emprego do cuidador, devido às frequentes consultas e internações ou pelo abandono do vínculo empregatício por ele para dedicar-se, exclusivamente, ao cuidado e tratamento do filho(a)<sup>(18)</sup>. Sendo, portanto, incomum o fato de cuidadores (mães) de crianças e adolescentes com doenças crônicas estarem no mercado de trabalho<sup>(18-19)</sup>. Essa realidade gera alteração na dinâmica familiar pela diminuição do orçamento<sup>(20)</sup>, podendo aumentar os níveis de estresse no relacionamento da família. Nesse sentido, para manter-se, contam com o apoio financeiro do benefício da prestação continuada (Auxílio Doença) ou outro programa como Bolsa Família, sendo, basicamente, as únicas fontes de renda para arcar com os gastos oriundos do tratamento e da despesa familiar<sup>(20-21)</sup>.

No modelo, o curso da doença na fase crônica, associado ao desemprego do cuidador, obteve o desfecho de maior frequência de internações. Ao considerar que este fator influencia diretamente na condição social e econômica da família, bem como no acesso aos serviços, trazendo consequências diretas para o enfrentamento da doença crônica, entende-se que é necessário articular a rede de assistência social e incluir essas famílias em programas sociais de auxílios, no sentido de contribuir, a curto prazo, com o sustento familiar e possivelmente melhorar o acesso aos serviços. Contudo, devem-se também planejar estratégias a médio e longo prazo que possibilitem a captação de renda pela família, através da capacitação e inclusão, no mercado de trabalho, dos familiares que possuem profissão, bem como estímulo à

profissionalização daqueles que ainda não possuem tal formação.

A relação entre criar animais domésticos e o agravamento da doença crônica foi estabelecida para a asma<sup>(22)</sup>, no entanto, essa variável contribuiu para o pior desfecho e precisa ser melhor investigada quanto à sua influência em relação a outras doenças crônicas. Em estudo desenvolvido<sup>(23)</sup>, destacou-se que essa variável está no rol das que influenciam na determinação social da doença em crianças. Ainda assim, é importante que, durante o processo de cuidado, o enfermeiro busque maiores informações relacionadas ao ambiente doméstico e suas condições gerais, a fim de desencorajar a criação desses animais nos casos de agravamento. O envolvimento da família no cuidado perpassa por vários fatores complexos, subjetivos e circunstanciais e, de forma geral, esse envolvimento pode sofrer modificações ao longo do curso da doença<sup>(24)</sup>. Nesse estudo, um menor envolvimento da família foi preditor de maior frequência de internações. Por isso, é importante que a enfermagem busque maiores informações sobre o contexto familiar para contribuir com o cuidado ampliado e estendido para o binômio criança/adolescente e família.

Em uma perspectiva mais abrangente, autores apontam que a relação entre a raça/cor e as doenças crônicas não deve ser entendida apenas do ponto de vista biológico, mas como uma variável social que traz em si a carga de construções históricas e culturais, que acentua as desigualdades socioeconômicas, bem como a falta de equidade em saúde entre grupos raciais<sup>(25)</sup>. Diante da influência das desigualdades sociais, tanto como condicionantes do processo saúde doença quanto como determinantes dele, cabe modificar essa realidade, dando condições para que essas famílias possam ter melhor acesso aos serviços de saúde, educação, emprego e geração de renda, utilizando-se as estratégias viáveis em cada caso. Assim, diante do papel central da enfermagem no cuidado, é de fundamental importância o envolvimento e o compromisso dela na disponibilização do acesso e, sobretudo, na visibilidade que essa situação precisa ter para provocar reflexões e mudanças, de forma a adequar o cuidado ofertado às necessidades de saúde da população assistida e fortalecer a discussão sobre a criação de políticas públicas para o público em questão.

Para o manejo dos cuidados complexos, outra problemática é exposta, pois as ações e serviços disponíveis (UBS, Serviço de Atenção Domiciliar, entre outros), muitas vezes, não garantem a realização ou o apoio para o cuidado e, em muitos casos, a manutenção de gastrostomias, traqueostomias, sondas vesicais, entre outros procedimentos considerados como complexos, ficam sob a responsabilidade do cuidador que nem sempre é instruído<sup>(26)</sup>. Por isso, para a realização desses cuidados no domicílio, é necessária uma readaptação da rotina diária em virtude da exigência da realização de procedimentos técnicos, como cateterismo vesical, administração de medicamentos de uso contínuo, prevenção de lesões de pele e uso de órteses<sup>(27)</sup>. Nesse processo, as internações são uma saída para que esses cuidados sejam realizados adequadamente. Assim, torna-se indispensável uma articulação entre a rede de atenção e capacitação contínua dos envolvidos na problemática, para que sejam evitadas internações.

No curso da doença, a fase inicial associada às restrições também foi relacionada ao maior número de internações. Estudo<sup>(28)</sup> descreve que, para lidar com as restrições que a doença acarreta, são

necessários atendimentos contínuos e instruções para que ambas as partes, a criança e a família, possam adaptar-se de forma lenta, gradual e adequada, diante do novo cotidiano imposto pela doença.

As doenças crônicas carecem de acompanhamento multiprofissional, interdisciplinar e articulado às redes de atenção para que o cuidado prestado possa ser contínuo, integral e longitudinal, a fim de que a criança e o adolescente prossigam até a fase adulta com a melhor qualidade de vida possível. Dessa forma, os profissionais envolvidos precisam considerar o nível de compreensão da criança, do adolescente e de sua família e tomar a decisão de estabelecer uma comunicação adequada para orientá-los quanto à doença, suas implicações e especialmente sobre os cuidados e restrições, contribuindo, assim, para o enfrentamento da doença, a adesão terapêutica e a melhoria na qualidade de vida da família, além de resgatar a autonomia da família e incluí-la como alvo desse processo de cuidado. O evento da hospitalização, apesar de doloroso e limitante, deve ser visto como uma oportunidade de promover e desenvolver a educação em saúde para e com essas famílias.

As intervenções de enfermagem precisam ser individualizadas e acordadas entre a rede de cuidado, pois, nem sempre, é possível prever qual serviço a família buscará quando necessário. Ao considerar que a maioria das famílias do estudo reside em áreas cobertas pela UBS, é oportuno reforçar a responsabilidade e protagonismo dela e o imperativo de que venha a assumir a sua posição na rede de atenção, proporcionando, por meio dos atributos do vínculo, proximidade e longitudinalidade, uma rotina de comunicação viável para acompanhar o curso da doença na família e as demandas apresentadas.

Deve-se trazer para o diálogo com a família o suporte de informação e educação em saúde sobre alimentação, terapêutica, restrições e recomendações, permeado por *feedbacks*, para que haja convicção de que essas informações foram apreendidas. Essa atitude é uma intervenção possível para a enfermagem, mas também deve ser incorporada pelos demais profissionais que compõem a rede, a fim de que, a cada contato com a família, seja possível continuar o processo, sanar as dúvidas e fortalecer o vínculo.

Não obstante, o fornecimento de informações e a contribuição para a construção de conhecimento para e com essas famílias não garantem mudanças no seu comportamento, sendo tal situação agravada quando o sentimento de insegurança e a realidade socioeconômica, marcada pela pobreza, impossibilitam o cumprimento dos planos e acordos<sup>(29)</sup>. Dessa forma, tornam-se imperativas as intervenções que contribuam para diminuir essas desigualdades sociais, sobretudo, com relação às variáveis preditoras de maior frequência de internação e que são consideradas como modificáveis.

## Limitações do estudo

Os resultados do estudo, quando aplicados a populações gerais, podem apresentar limitações devido à representatividade da amostra e suas aplicações serem específicas para o público de crianças e adolescentes com doença crônica.

## Contribuições para a área da enfermagem, saúde ou política pública

O uso de modelos estatísticos como ferramentas que auxiliam a tomada de decisão influencia diretamente no impacto das ações desenvolvidas, principalmente quando tais modelos são traçados a partir da realidade da população assistida. A enfermagem, como desempenha um papel central no cuidado, pode se valer desse modelo para qualificar a sua prática e ofertar um cuidado diferenciado ao público em questão, além de fomentar o debate sobre a necessidade de construção de políticas públicas específicas para crianças e adolescentes com doenças crônicas.

## CONCLUSÕES

A descrição de um modelo preditor de frequência de internação hospitalar para crianças e adolescentes com doença crônica pode contribuir diretamente para a qualificação e adequação do cuidado de enfermagem ao público em questão. Enquanto profissional que desempenha ações e serviços horizontais em todos os pontos da rede de atenção à saúde, o enfermeiro pode qualificar suas ações de cuidado, a partir de modelos que tragam maiores informações sobre o público a ser atingido.

O estudo sobre as variáveis que estão diretamente associadas à maior frequência de internação hospitalar sugere estratégias que, quando materializadas em ações concretas, têm o potencial de modificar a realidade de vida dessas crianças, desses adolescentes e de suas famílias. Os envolvidos no processo, como a família, os profissionais de saúde que compõem a equipe de saúde do território, os serviços especializados (ambulatório, clínicas e hospitais), os diversos setores da sociedade civil (educação, segurança, geração de emprego e renda), bem como a comunidade, devem ser envolvidos nesse processo, no intuito de fortalecê-lo, melhorá-lo e contribuir para diminuir as internações hospitalares.

## FOMENTO

Pesquisa financiada pelo CNPq por meio do Edital Universal 01/2014, nº do processo: 448716/2014-03.

## REFERÊNCIAS

1. Xavier TGM, Araújo YB, Reichert APS, Collet N. Classe Hospitalar: produção do conhecimento em saúde e educação. Rev Bras Educ Esp [Internet]. 2013 [cited 2018 Feb 12];19(4):611-22. Available from: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-65382013000400010&lng=en&nrm=iso&lng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-65382013000400010&lng=en&nrm=iso&lng=pt)
2. Costa TS, Morais AC. Child hospitalization: child living from graphical representations. J Nurs UFPE On Line. 2017;11(Supl. 1):358-67. doi: 10.5205/reuol.7995-69931-4-SM.1101sup201715
3. Caires S, Esteves CH, Correia S, Almeida I. Palhaços de hospital como estratégia de amenização da experiência de hospitalização infantil. Psico-USF. 2014;19(3):377-86. doi: 10.1590/1413-82712014019003001

4. Gomes GC, Erdmann AL, Oliveira PK, Xavier DM, Santos SSC, Farias DHR. The family living the time during the hospitalization of the child: contributions for nursing. *Esc Anna Nery Rev Enferm*. 2014;18(2):234-40. doi: 10.5935/1414-8145.20140034
5. Viero V, Beck CLC, Freitas PH, Coelho APF, Lima SBS, Machado BP. Enfrentamentos da criança com câncer frente ao afastamento escolar devido internação hospitalar. *Rev Enferm UFSM*. 2014;4(2):368-77. doi: 10.5902/2179769210956
6. Nóbrega VM, Silva MEA, Fernandes LTB, Viera CS, Reichert APS, Collet N. Chronic disease in childhood and adolescence: continuity of care in the Health Care Network. *Rev Esc Enferm USP*. 2017;51:e03226. doi: 10.1590/s1980-220x2016042503226
7. Cervantes J, Lamont FG, López-Chau A, Mazahua LR, Ruíz JS. Data selection based on decision tree for SVM classification on large data sets. *Appl Soft Comp*. 2015;37:787-98. doi: 10.1016/j.asoc.2015.08.048
8. Ramya MC, Lokesh V, Manjunath TN, Hegadi RS. A Predictive model construction for mulberry crop productivity. *Proc Comp Science*. 2015;45:156-65. doi: 10.1016/j.procs.2015.03.108
9. Medeiros LB, Trigueiro DRSG, Silva DM, Nascimento JA, Monroe AA, Nogueira JA, et al. Integration of health services in the care of people living with aids: an approach using a decision tree. *Ciênc Saúde Colet*. 2016;21(2):543-52. doi: 10.1590/1413-81232015212.06102015
10. Carneiro TV, Protásio APL, Valença AMG, Moraes RMM. Avaliação mediante árvore de decisão da qualidade do atendimento de pacientes oncológicos pediátricos. *Rev Baiana Saúde Pública*. 2014;38(4):882-96. doi: 10.22278/2318-2660.2014.v38.n4.a723
11. Medeiros ARC, Araújo YB, Vianna RPT, Moraes RM. Modelo de suporte à decisão aplicado à identificação de indivíduos não aderentes ao tratamento anti-hipertensivo. *Saúde Debate*. 2014;38(100):104-18. doi: 10.5935/0103-104.20140016
12. Ministério da Saúde (BR). Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Aprova diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos [Internet]. Brasília: Ministério da Saúde; 2012 [cited 2018 Feb 12]. Available from: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466\\_12\\_12\\_2012.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/cns/2013/res0466_12_12_2012.html).
13. Araújo YB. Sistema de Informação de Crianças e Adolescentes com Doença Crônica (SICADC): uma ferramenta de apoio à decisão [tese] [Internet]. João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba; 2017 [cited 2018 Feb 12]. Available from: [https://sig-arq.ufpb.br/arquivos/20171880885bd5473637d5d086e8753c/TESE\\_YANA\\_BAUDUINO\\_DE\\_ARAUJO.pdf](https://sig-arq.ufpb.br/arquivos/20171880885bd5473637d5d086e8753c/TESE_YANA_BAUDUINO_DE_ARAUJO.pdf)
14. Last M, Tosas O, Cassarino TG, Kozlakidis Z, Edgeworth J. Evolving classification of intensive care patients from event data. *Artif Intell Med*. 2016;69:22-32. doi: 10.1016/j.artmed.2016.04.001
15. Larose DT, Larose, CD. Data mining and predictive analytics. 2nd ed. USA: Wiley & Sons; 2015.
16. Bhargava N, Bhargava R, Mathuria M. Decision tree analysis on j48 algorithm for data mining. *Int Journ Adv Research in Comp Scie Soft Eng*. 2013;3(6):1114-9.
17. Chauhan H, Chauhan A. Implementation of decision tree using C4.5 algorithm in decision making of loan application by debtor (Case study: Bank pasar of Yogyakarta Special Region). In.: 2015 3rd International Conference on Information and Communication Technology (ICoICT), 2015 May 27-29. 2013;3(10):1-3. doi: 10.1109/ICoICT.2015.7231400
18. Alves SP, Bueno D. O perfil dos cuidadores de pacientes pediátricos com fibrose cística. *Ciênc Saúde Colet*. 2018;23(5):1451-7. doi: 10.1590/1413-81232018235.18222016
19. Lima MF, Arruda GO, Vicente JB, Marcon SS, Higarashi IH. Crianças dependentes de tecnologia: desvelando a realidade do cuidador familiar. *Rev Rene [Internet]* 2013 [cited 2018 Oct 10];14(4):665-73. Available from: <http://periodicos.ufc.br/rene/article/view/3515/2757>
20. Silva MEA, Gomes IP, Machado NA, Vaz EMC, Reichert APSML, Collet N. Implications of chronic condition of the child for its family. *Rev Ciênc Cuid Saúde*. 2014;13(4):697-704. doi: 10.4025/ciencscuidsaude.v13i4.20816
21. Vargas RM, Martins DM, Scheerena MC, Brazunaa JM, Spigolona MFM, Maldonado MJM, et al. Resiliência familiar no contexto da encefalopatia crônica infantil. *Rev Ensaios Ciênc, Ciênc. Biol. Agrar. Saúde*. 2014;18(3):131-5.
22. Nascimento ES, Porto E, Brandão GCG. Risk factors associated with respiratory diseases in children. *J Nurs UFPE On Line*. 2015;9(supl. 6):8679-87. doi: 10.5205/reuol.7061-61015-5-SM0906supl201508
23. Reis RS. A influência dos determinantes sociais na saúde da criança. *Libertas [Internet]*. 2005 [cited 2018 Feb 20];4,5(esp):17-42. Available from: <https://libertas.ufjf.emnuvens.com.br/libertas/article/view/1712/1196>
24. Greenley RN, Reed-Cavaleiro B, Blount RL, Wilson HW. Dyadic confirmatory factor analysis of the inflammatory bowel disease family responsibility questionnaire. *J Pediatr Psychol*. 2013;38(8):871-82. doi: 10.1093/jpepsy/jst030
25. Malta DC, Moura L, Bernal RTI. Diferenciais dos fatores de risco de Doenças Crônicas não Transmissíveis na perspectiva de raça/cor. *Ciênc Saúde Colet*. 2015;20(3):713-25. doi: 10.1590/1413-81232015203.16182014
26. Lima MF, Arruda GO, Vicente JB, Marcon SS, Higarashi IH. Crianças dependentes de tecnologias: desvelando a realidade do cuidador familiar. *Rev Rene [Internet]*. 2013 [cited 2018 Feb 26];14(4):665-73. Available from: <http://www.periodicos.ufc.br/rene/article/view/3515/2757>
27. Salvador MS, Gomes GC, Oliveira PK, Gomes VLO, Busanello J, Xavier DM. Strategies of families in the care of children with chronic diseases. *Texto Contexto Enferm*. 2015;24(3):662-9. doi: 10.1590/0104-07072015000300014
28. Martins EMCS, Ataíde MBC, Silva DMA, Frota MA. Vivência de mães no cuidado à criança diabética tipo 1. *Rev Rene [Internet]*. 2013 [cited 2018 Feb 28];14(1):42-9. Available from: <http://periodicos.ufc.br/rene/article/view/3323/2561>
29. Moreira NCN, Gomes R, Sá MRC. Doenças crônicas em crianças e adolescentes: uma revisão bibliográfica. *Ciênc Saúde Colet*. 2014;19(7):2083-94. doi: 10.1590/1413-81232014197.20122013