



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
CAMPUS UFRJ-MACAÉ
Professor Aloísio Teixeira
CURSO DE FARMÁCIA



ERROS DE MEDICAÇÃO EM PEDIATRIA

ANNA KAROLINA MOUZER DA S. MACHADO

MACAÉ
MAIO DE 2014

ANNA KAROLINA MOUZER DA S. MACHADO

Título: Erros de Medicação em pediatria

Monografia Apresentada ao Curso de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como um dos requisitos para obtenção do título de farmacêutico

Orientadora: Thaísa Amorim Nogueira

Co-orientadora: Rita Cristina A. Martins

MACAÉ

MAIO DE 2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Machado, Anna Karolina Mouzer da Silva.

Erros de medicação em pediatria/ Anna Karolina Mouzer da Silva Machado.
– Rio de Janeiro: UFRJ/ Macaé, 2014.

63f. : il.

Orientadora: Thaísa Amorim Nogueira

Co-orientadora: Rita Cristina A. Martins

Monografia (Bacharelado em Ciências Farmacêuticas) – UFRJ/ Faculdade de Farmácia, 2014.

Referências bibliográficas: f. 54-62

1. Erros de medicação 2. Pediatria 3. Segurança na assistência à saúde

FOLHA DE APROVAÇÃO

ERROS DE MEDICAÇÃO EM PEDIATRIA

ANNA KAROLINA MOUZER DA SILVA MACHADO

Banca examinadora da Monografia Apresentada ao Curso de Farmácia da Universidade Federal do Rio de Janeiro como um dos requisitos para obtenção do título de farmacêutico.

Tháísa Amorim Nogueira

Danielle Maria de Souza Serio dos Santos

Luisa Arueira Chaves

Aprovado em:

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figuras

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Classificação dos erros de medicação conforme a consequência do dano segundo NCCMERP | 18 |
|---|----|

Gráficos

| | |
|--|----|
| Gráfico 1 – Número de artigos gerados e selecionados nas fontes bibliográficas BVS e PubMed na revisão bibliográfica sobre erros de medicação em pediatria, ano de 2014..... | 29 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Gráfico 2 – Número de artigos selecionados por ano de publicação para a revisão bibliográfica sobre erros de medicação em pediatria, ano de 2014..... | 38 |
|---|----|

| | |
|---|----|
| Gráfico 3 – Número de artigos selecionados na revisão bibliográfica sobre erros de medicação em pediatria, 2014, por país de estudo | 38 |
|---|----|

Quadros

| | |
|---|----|
| Quadro 1 – Classificação dos erros de medicação conforme a <i>American Society of Health-System Pharmacists</i> – ASHP..... | 16 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| Quadro 2 – Atualização da classificação dos erros de medicação por OTERO LÓPEZ <i>et.al.</i> (2008)..... | 18 |
|--|----|

| | |
|---|----|
| Quadro 3 – Artigos selecionados e suas características..... | 30 |
|---|----|

| | |
|--|----|
| Quadro 4 – Classificação dos artigos selecionados..... | 39 |
|--|----|

LISTA DE ABREVIATURAS

AIDS - Síndrome da Imunodeficiência Adquirida

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

ASHP - *American Society of Health-System Pharmacists*

BVS – Biblioteca Virtual da Saúde

DECS - Descritores de Assunto em Ciências da Saúde

EUA – Estados Unidos da América

FDA - *Food and Drug Administration*

IHI - *Institute for Healthcare Improvement*

IOM - *Institute of Medicine*

ISMP Brasil - Instituto para Práticas Seguras no Uso dos Medicamentos

MHA - *Massachusetts Hospital Association*

NCCMERP - *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention*

NQF - *National Quality Forum*

NSP - Núcleo de Segurança do Paciente

PSP - Plano de Segurança do Paciente

PubMed – *US National Library of Medicine National Institutes of Health*

RDC - Resolução Diretoria Colegiada

USP - Farmacopeia dos Estados Unidos

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1- INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1- Segurança na assistência à saúde | 9 |
| 1.2- Erro humano na área da saúde | 12 |
| 1.3- Conceituação | 14 |
| 1.4- Erros de medicação | 15 |
| 1.5- Particularidades da pediatria | 20 |
| 1.6- Prevenção dos erros de medicação | 22 |
| 2- JUSTIFICATIVA | 25 |
| 3- OBJETIVOS | 26 |
| 3.1- Objetivo geral | 26 |
| 3.2- Objetivos específicos | 26 |
| 4- METODOLOGIA | 27 |
| 5- RESULTADOS E DISCUSSÃO | 29 |
| 5.1- Artigos selecionados e caracterização | 29 |
| 5.2- Tipos e frequência dos erros de medicação em pediatria | 42 |
| 5.2.1- Erros de medicação em geral | 42 |
| 5.2.2- Erros de prescrição | 43 |
| 5.2.3- Erros de dispensação e erros de prescrição concomitantes | 44 |
| 5.2.4- Erros de dose | 45 |
| 5.2.5- Erros de preparo de medicamentos | 45 |
| 5.2.6- Erros de administração de medicamentos | 46 |
| 5.2.7- Comunicação do erro de medicação | 47 |
| 5.3- Métodos de prevenção dos erros de medicação em pediatria | 47 |
| 5.3.1- Uso da prescrição eletrônica | 48 |
| 5.3.2- Uso de medidas educativas | 49 |
| 5.3.3- Atuação do farmacêutico | 49 |
| 5.3.4- Intervenções para auxílio no cálculo de doses de medicamentos | 50 |

| | |
|--|-----------|
| 5.3.5- Estratégias de baixo custo, tecnologia centrada no paciente e uso de folha de prescrição pré-impressa | 51 |
| 6- CONCLUSÃO | 52 |
| 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 54 |

RESUMO

MACHADO, A. K. M. S. **Erros de medicação em pediatria**. 2014. 63p. Monografia (Graduação) – Faculdade de Farmácia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Macaé. 2014.

O erro de medicação é definido como qualquer evento que seja evitável e que possa levar ao uso inadequado do medicamento, podendo ou não lesar o paciente. Na população pediátrica, a incidência desses erros é cerca de duas ou três vezes maior em relação aos adultos, devido diversos fatores como idade, peso e características do metabolismo. Diante disto, torna-se de grande relevância conhecer esses erros em pediatria, e, sendo assim, o objetivo do trabalho é fazer uma revisão bibliográfica sobre o tema. A metodologia consiste em uma revisão bibliográfica do tipo integrativa utilizando duas fontes bibliográfica, US National Library of Medicine National Institutes of Health (PubMed) e Biblioteca Virtual da Saúde (BVS). Foram selecionados artigos dentro do período de 2002 a 2012, nos idiomas português, inglês e espanhol. Como resultados obtiveram-se, após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 45 artigos selecionados. A maior parte, 24, abordava a prevenção dos erros de medicação em pediatria, sendo tratada principalmente a eficácia de determinado método. Grande parte também, 7 artigos, abordava os erros em geral, tratando de sua identificação, tipos e frequência. Além disso, 4 artigos focaram nos erros de prescrição e, os erros de dose e erros de administração tiveram 3 artigos cada. Em menor número encontraram-se os artigos sobre erros de dispensação, erros de preparo de medicamentos, erros concomitantes de dispensação e prescrição e, ocorrência da comunicação do erro, com apenas 1 artigo cada. Entre as medidas preventivas abordadas, houve destaque para prescrição eletrônica, medidas educativas e presença de um farmacêutico na equipe assistencial, sendo ambas efetivas na redução dos erros. A comparação dos estudos foi difícil devido as diversas diferenças entre eles, sendo, portanto necessário uma padronização entre as formas de expressar os erros e entre as classificações a fim de melhorar ainda mais a compreensão sobre o tema.

Palavras-chave: Erros de medicação, Pediatria, Segurança na assistência à saúde.

1-INTRODUÇÃO

1.1 Segurança na assistência à saúde

Entre os fatores que tem contribuído para o aumento da qualidade e expectativa de vida das pessoas no mundo estão a utilização de tecnologias diagnósticas e terapêuticas modernas na assistência à saúde. Por outro lado, o uso dessas tecnologias tem contribuído para o aumento dos custos e da complexidade relacionados ao processo de assistência à saúde e também tem aumentado a importância dos eventos ocorridos durante a assistência ao paciente. Esses eventos são denominados de diferentes formas na literatura, como erros médicos, erros de medicação, iatrogenia médica entre outros (ROSA e PERINI, 2003).

Em meio a este cenário, há uma busca pela qualidade da assistência nos serviços de saúde, tendo-se como desafio a prestação de cuidado seguro, individualizado e efetivo (BLOUGH, 2007 apud BELELA *et.al.*, 2011, p.564). Dentro desse contexto, os medicamentos devem ter atenção especial, visto que apesar de possuírem efeito terapêutico, também podem causar efeitos indesejados. Além disso, os procedimentos que envolvem o medicamento em um hospital são complexos, envolvendo diversas etapas diferentes, de 20 a 30, que estão sujeitas ao erro e conseqüentemente podem prejudicar a segurança do paciente (EDWARDS e ARONSON, 2000; ROSA e PERINI, 2003; YAMAMOTO *et.al.*, 2011).

Em relação à segurança do paciente, dois estudos foram pioneiros e marcantes, publicados nos Estados Unidos, em 1991. São eles os estudos *Harvard Medical Practices Study I* e *II* que abordavam os danos aos pacientes em hospitais da cidade de Nova Iorque no ano de 1984. Segundo esses estudos, 3,7% dos pacientes apresentaram algum evento adverso no período de internação hospitalar, sendo a maioria, 19%, relacionada ao uso de medicamentos. Além disso, 70,5% dos eventos adversos causaram uma incapacidade temporária, menor que 6 meses, 2,6% ocasionaram uma incapacidade permanente e cerca de 14% levaram à morte do paciente. (BRENNAN *et.al.*, 1991; LEAPE *et.al.*, 1991).

Em 1999, a publicação do relatório denominado *To err is human: building a safer health system* pelo *Institute of Medicine* – IOM contribuiu para o aumento da

conscientização e do conhecimento referente aos eventos adversos. Nesta publicação, um grupo de especialistas dos EUA analisaram os principais componentes do sistema de saúde que são considerados capazes de conduzir a erros. Os autores estimaram que cerca de 44000 a 98000 norte-americanos morrem por ano vítimas de erros na assistência à saúde, sendo a oitava causa de mortalidade no país. Esses erros estão relacionados a um número de mortes maior que as atribuídas a acidentes automobilísticos, AIDS e câncer de mama, que correspondem a 43458, 16516 e 16516 mortes, respectivamente. (KOHN *et.al.*,1999).

Em concordância com esse quadro, em maio de 2002, na 55ª Assembleia da Organização Mundial da Saúde, foi recomendada pelos países membros maior atenção possível para o problema da segurança do paciente e também o estabelecimento e fortalecimento de evidências científicas necessárias para melhorar a qualidade e segurança na assistência à saúde. Já na 57ª Assembleia da Organização Mundial de Saúde, em 2004, foi lançado o programa Aliança Mundial para a Segurança do Paciente, envolvendo todos os países membros, que possui como diretriz o desenvolvimento e difusão de conhecimentos acerca de políticas e melhores práticas na segurança do paciente (WHO, 2006).

Em 2007, o *Institute of Medicine* – IOM publicou o *Preventing Medication Errors* o qual após a análise de diversos trabalhos publicados sobre erros de medicação, constatou que cada paciente internado em hospitais americanos está sujeito a um erro de medicação por dia. Além disso, esta publicação relatou que são inaceitáveis o nível e as consequências desses eventos relacionados a medicamentos (ASPDEN *et.al.*, 2007).

O conceito de segurança dos medicamentos não é considerado estático, ele sofre alterações ao longo do tempo conforme os conhecimentos sobre farmacologia avançam e também conforme ocorrem situações trágicas com seu uso. Existem dois segmentos que dividem a segurança do uso dos medicamentos: um que busca garantir a eficácia do produto e, o outro que busca a garantia que seja seguro o processo de utilização de medicamentos em todas as suas etapas (OTERO e DOMÍNGUEZ-GIL, 2000).

Um elemento fundamental para o uso efetivo dos medicamentos e para assistência médica de qualidade é a monitoração da segurança de medicamentos, sendo responsável por gerar uma credibilidade, tanto aos pacientes quanto aos profissionais de saúde, e, por elevar os padrões da prática médica (OMS, 2005).

No Brasil, são crescentes a discussão e o interesse sobre erros de medicação e o número de publicações que abordam a grande dimensão dos eventos adversos nas instituições do país é considerável (ANACLETO *et.al.*, 2010). A Agência Nacional de Vigilância Sanitária – ANVISA criou em 2001 um projeto de hospitais sentinela com o objetivo de estimular as notificações de eventos adversos e erros de medicação, sendo uma rede nacional de registro e divulgação desses eventos (ANVISA, 2001).

Os hospitais sentinela, no âmbito da farmacovigilância, representam uma estratégia adicional para integrar a monitoração de medicamentos à prática clínica. O envolvimento dos profissionais de saúde com os princípios da farmacovigilância tem um impacto grande na qualidade da assistência, nos aspectos relacionados à prescrição e também na dispensação e uso de medicamentos (ANVISA, 2001).

O Brasil não está incluído em nenhum programa internacional de monitoração de erros de medicação, porém foi fundado em 2009 o Instituto para Práticas Seguras no Uso dos Medicamentos – ISMP Brasil a partir de iniciativas voluntárias de profissionais com experiência na promoção da segurança dos pacientes. O Instituto é uma organização não governamental, sem fins lucrativos e filiado ao *Institute for Safe Medication Practices* - ISMP dos EUA, sendo o Brasil o primeiro afiliado no hemisfério sul. O ISMP Brasil possui como objetivos a compreensão da epidemiologia dos erros de medicação, a disseminação de informações práticas que auxiliem instituições e profissionais para a prevenção desses eventos e a promoção do uso seguro de medicamentos. Contudo, a instituição não estabelece padrões obrigatórios e não impõe a adoção de suas recomendações pelas instituições de saúde do Brasil (ISMP-BRASIL, 2009).

Recentemente, em julho de 2013, a ANVISA publicou a RDC nº 36 que tem como objetivo instituir ações para a segurança do paciente e a melhoria da qualidade em serviços de saúde. Nesta RDC consta que os serviços de saúde deverão estruturar o Núcleo de Segurança do Paciente – NSP, que desenvolverá um

Plano de Segurança do Paciente – PSP, o qual estabelece estratégias e ações de gestão de risco para a identificação do paciente, a segurança cirúrgica, a higiene das mãos, os cuidados com a prescrição, o uso e administração de medicamentos, entre outros. Além disso, será de responsabilidade do NSP realizar notificação de eventos adversos ao Sistema Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA, 2013).

1.2- Erro humano na área da saúde

De acordo com o *Committee on Quality of Health Care in America*, o erro é definido como “falha ocorrida em executar uma ação planejada como desejada, erro de execução, ou o uso de plano inadequado para alcançar um objetivo, erro de planejamento, sendo ambas as situações preveníveis” (KOHN *et.al.*, 1999). Os erros ocorrem e sempre estiveram presentes na história da humanidade e de sua civilização. Apesar disso, o estudo dos erros humanos é recente sendo iniciados nas ciências da aviação, aeroespacial e engenharia nuclear, com a finalidade de garantir maior segurança às atividades desenvolvidas. O campo de estudo dos erros é multidisciplinar e envolve conhecimentos sobre psicologia cognitiva, trabalhos em grupo, fatores humanos e sociologia organizacional (ROSA, 2002).

Na área da saúde, a abordagem do erro é de extrema dificuldade devido haver por parte dos profissionais um sentimento de culpa proveniente da sua formação profissional que enfatiza a infalibilidade e perfeição das ações diagnósticas e terapêuticas (SPRENGER, 2001). Os erros são descobertos quando já ocorreu um incidente e já foram tomadas medidas corretivas e preventivas para que o profissional não os efetue novamente (LEAPE, 1994; KOHN, 2001). Raramente são exploradas as causas básicas subjacentes ao erro (LEAPE, 1994).

Uma alta taxa de erros não é surpreendente tendo em vista a complexidade das práticas de assistência à saúde e a multiplicidade e multidisciplinariedade de intervenções recebidas pelo paciente (LEAPE, 1994). Em relação aos erros de medicação, os profissionais de saúde geralmente realizam a associação das falhas em suas atividades com vergonha, medo de punições e perda de prestígio. Desse modo, uma discussão clara e aberta sobre o assunto, tendo em vista a segurança,

qualidade, eficácia e melhoria do processo como um todo, não é propício nas instituições de saúde (ROSA e PERINI, 2003).

Segundo Reason (2000), a análise do erro humano pode ser feita sob duas perspectivas: a abordagem pessoal e sistêmica. Essas duas abordagens são antagônicas e cada uma possui um modelo causal para o erro, influenciando diretamente o entendimento das consequências e causas dos erros. Geralmente, no sistema de saúde, é utilizada a abordagem individual do erro.

Em relação à abordagem pessoal, ela considera como foco os erros e violações de procedimentos cometidos pelas pessoas, sendo provenientes de falta de atenção, esquecimento, negligência, baixa motivação e descuido. As medidas utilizadas como corretivas nesta abordagem são quase sempre disciplinares, baseadas no medo, como suspensões, punições e até mesmo demissão, o que causa os sentimentos negativos já abordados. V. Os erros são então tratados como uma questão moral, causando um problema complexo em função da origem do erro centrada na pessoa, sendo isolados os atos inseguros do contexto sistêmico (REASON, 2000).

Na abordagem sistêmica, é considerado que os homens são falíveis e que os erros podem ocorrer em qualquer instituição, mesmo naquelas de excelência em segurança. Sendo assim, nesse contexto, os erros são consequências e não causas, dando dessa forma suma importância à segurança dos sistemas. Esta abordagem enfatiza que é melhor mudar o sistema e as condições de trabalho das pessoas, tornando-os mais seguros, do que mudar as condições humanas. Essa abordagem, porém, não exime o indivíduo de suas responsabilidades, não excluindo a necessidade de que seus atos sejam permeados pelo cuidado. O ponto central quando ocorre o erro não é quem o cometeu, mas sim como e por qual motivo o sistema de defesa falhou (KNUDSEN *et. al.*, 2007; REASON, 2000).

Um dos maiores obstáculos ao conhecimento e a prevenção dos erros de medicação é o tipo de relação que a sociedade e os profissionais da área de saúde estabelecem com os erros e com aqueles que erram. Acredita-se que a adoção da abordagem sistêmica na área da saúde, considerando as limitações humanas, seja uma solução para o problema do enfrentamento do erro, construindo sistemas mais

seguros e planejados. (BATES e GAWANDE 2000; REASON, 2000; ROSA e PERINI, 2003).

1.3- Conceituação

Embora a Aliança Mundial pela Segurança do paciente tenha avançado nos conceitos relacionados ao campo (OMS, 2009), existe uma ausência de padronização e imprecisão conceitual quanto à terminologia utilizada para se referir aos efeitos negativos provenientes da utilização de medicamentos, prejudicando assim a comparação entre diferentes estudos sobre essa temática e conseqüentemente acarretando um retardo no conhecimento sobre o assunto que é de grande importância (PLANAS, 2004; ROSA e PERINI, 2003; YU *et.al.*,2005). Nesse contexto, duas importantes organizações norte-americanas destacam-se por um esforço para obterem uma padronização taxonômica. São elas a *National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention* - NCCMERP, sendo constituído por vinte organizações e possuindo representantes de consumidores, profissionais da área de saúde e instituições do governo americano, e a *American Society of Health-System Pharmacists* - ASHP (ROSA, 2002; ROSA e PERINI, 2003). Sendo assim, são descritos a seguir alguns conceitos referentes aos efeitos negativos oriundos da utilização de medicamentos. Os eventos adversos relacionados a medicamentos são definidos pela ASHP como qualquer injúria ou dano causado ao paciente advindo de medicamentos, sendo provocados pelo uso ou falta do uso quando necessário. Para a caracterização de um evento como adverso é necessário que se tenha a presença do dano (BATES *et.al.*, 1997; ROSA e PERINI, 2003). Esses eventos adversos podem se dividir em evento adverso medicamentoso inevitável e evento adverso medicamentoso evitável. O inevitável está relacionado ao dano causado pelo uso de medicamentos, porém que não envolve erros, e, o evitável é decorrente do erro de medicação (GANDHI *et.al.*, 2000; PLANAS, 2004).

O erro de medicação é, portanto definido pela NCCMERP como “qualquer evento prevenível, que pode causar ou conduzir ao uso inadequado do medicamento ou causar prejuízo ao paciente, enquanto o medicamento estiver sob controle de profissionais de saúde, pacientes e consumidores. Esses eventos podem

estar relacionados à prática profissional, aos produtos para a saúde, aos procedimentos e sistemas, incluindo prescrição, comunicação da prescrição, rótulos, embalagem, nome dos produtos, preparação, dispensação, distribuição, administração, educação, monitoramento e uso.” (NCCMERP, 1998). O erro de medicação potencial ou potencial evento adverso ao medicamento ocorre quando apesar de haver um potencial para provocar dano, o mesmo não acontece pois é interceptado antes de chegar ao paciente (OTERO LÓPEZ *et.al.*, 2003).

Sobre a reação adversa a medicamento, ela é definida como qualquer resposta nociva ou indesejável, sendo não intencional e que ocorre após a administração de um medicamento em sua dose normalmente utilizada no homem para fins profiláticos, de diagnóstico ou ainda para determinado tratamento de uma enfermidade (EDWARDS e ARONSON, 2000; WHO, 2002). A diferença marcante entre os erros de medicação e as reações adversas consiste no fato de que os erros de medicação possuem possibilidade de prevenção (ROSA e PERINI, 2003).

1.4- Erros de medicação

Os erros de medicação representam um problema grave de saúde pública que possui grande repercussão econômica (COSTA *et.al.*, 2008; ROSA e PERINI, 2003). Eles podem causar diversos tipos de danos ao paciente e seus familiares como um aumento no período de internação hospitalar, gerar incapacidades, prolongar tempo de recuperação, acarretar necessidade de intervenções diagnósticas e terapêuticas, podendo até mesmo causar consequências trágicas, como a morte (CARVALHO, 2002; KOHN *et.al.*, 1999). Além disso, pode haver comprometimento da instituição hospitalar bem como da equipe multiprofissional e ainda um aumento dos custos do sistema de saúde (YAMAMOTO *et.al.*, 2011).

As mortes relacionadas aos erros de medicação, entre os anos de 1983 e 1993, aumentaram cerca de 257% nos Estados Unidos da América - EUA (GANDHI *et.al.*, 2000). Além disso, também nos EUA, o custo por ano de morbidade e mortalidade relacionadas a erros de medicação foi de 7,6 bilhões de dólares. Aproximadamente 30% dos danos no período de hospitalização estão relacionados

a erros de medicação, acarretando consequências econômicas às instituições de saúde (BERWICK e LEAPE, 1999; JOHNSON e BOOTMAN, 1995).

Segundo sua natureza, os erros de medicação podem se classificar em vários tipos. A ASHP publicou em 1993 as Diretrizes sobre prevenção de erros de medicação em hospitais, no qual continha uma classificação dos erros de medicação em 11 tipos, conforme apresentado no quadro 1 (ASHP, 1993).

Quadro1: Classificação dos erros de medicação conforme a *American Society of Health-System Pharmacists* – ASHP (ASHP, 1993).

| Tipos de erros de medicação | Descrição |
|--|---|
| Erro de prescrição | Seleção incorreta do medicamento (com base na indicação, contra-indicação, alergias conhecidas, existência de certas terapias medicamentosas e outros fatores); dose;apresentação;quantidade; via de administração; concentração; velocidade de infusão;instruções inadequadas de uso feitas pelo médico;prescrição ilegível que possa gerar um erro e afetar o paciente. |
| Erro de omissão | Não administração de uma dose prescrita de um medicamento para o paciente. |
| Erro de horário | Administração de medicamentos fora de um intervalo de tempo pré-definido no prontuário do paciente. |
| Erro de administração de medicamento não prescrito | Administração de um medicamento não autorizado pelo médico responsável pelo paciente. |
| Erro de dose | Administração de uma dose que é inferior ou superior que a prescrita ou administração de doses duplicadas ao paciente. |
| | |

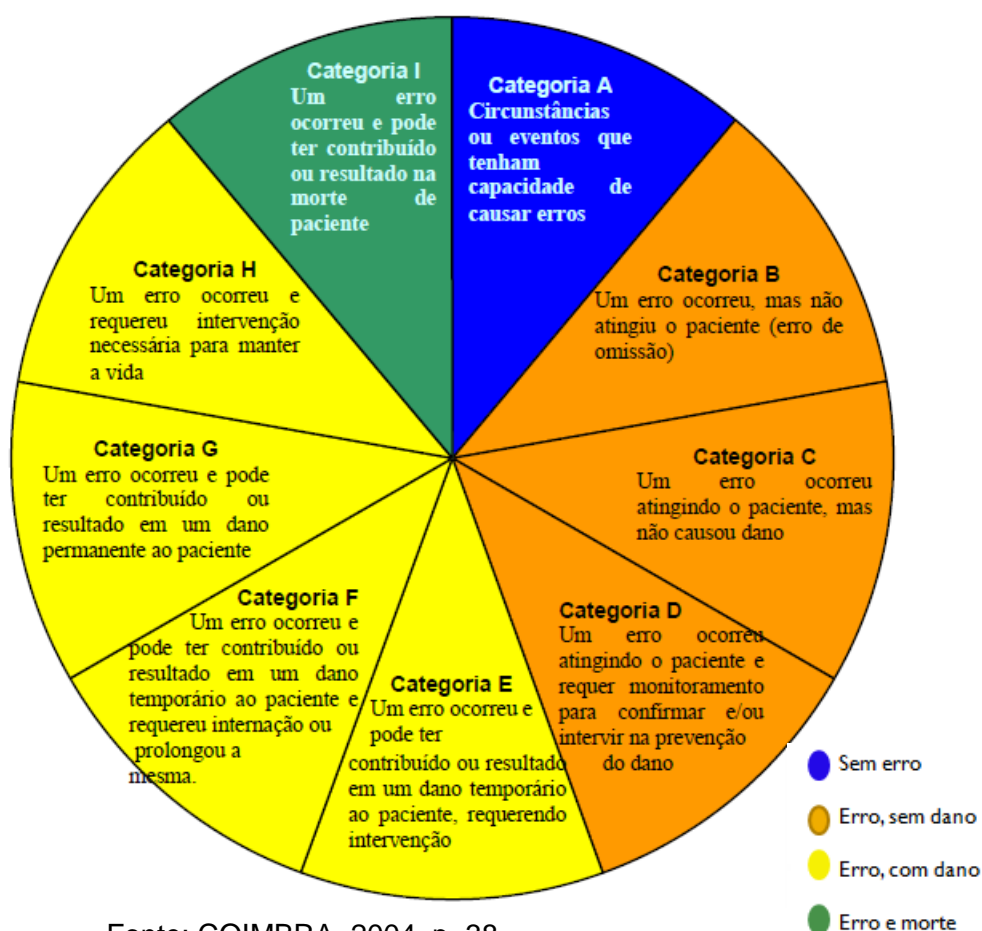
| | |
|----------------------------------|---|
| Erro de forma farmacêutica | Administração ao paciente de uma forma farmacêutica diferente da prescrita pelo médico. |
| Erro de preparo | Medicamento incorretamente manipulado ou formulado antes da administração. Incluem: erro de diluição, mistura de medicamentos com características químicas ou físicas incompatíveis e embalagem inadequada. |
| Erro de técnica de administração | Uso de procedimento impróprio ou técnica inadequada na administração de um medicamento. Incluem administração de medicamentos por via errada (diferente da prescrita); via correta, mas, em local errado e velocidade de infusão incorreta. |
| Erro com medicamento deteriorado | Administração de medicamentos com data de validade vencida ou quando a integridade física, ou química do medicamento está comprometida. |
| Erro de monitoramento | Falha em rever um regime prescrito para adequação e detecção de problemas, ou falha em usar corretamente dados clínicos ou laboratoriais para avaliar a resposta do paciente à terapia prescrita. |
| Outros | Qualquer erro de medicação que não se enquadra em uma das categorias pré-definidas acima. |

Fonte: ASHP, 1993.

Em 1998, uma primeira taxonomia sobre erros de medicação foi publicada pela NCCMERP com objetivo de proporcionar uma linguagem padronizada e estabelecer uma classificação estruturada. Os erros foram classificados em 13 tipos e subtipos sendo incluídos alguns não contemplados na classificação da ASHP. Em 2001 foi publicada uma atualização desta classificação pela NCCMERP, sendo

identificadas nove categorias de erro, categorias do A ao I, conforme a gravidade do resultado do erro de medicação e com gravidade crescente (NCCMERP, 2001). Esta classificação está ilustrada na figura 1. O *Institute for Safe Medication Practices* – ISMP, a Farmacopeia dos Estados Unidos – USP e o programa *MedWatch* da *Food and Drug Administration* - FDA incorporaram esta classificação ao seus programas de notificação de erros (OTERO LÓPEZ *et.al.*, 2003).

Figura 1: Classificação dos erros de medicação conforme a consequência do dano segundo NCCMERP.



Fonte: COIMBRA, 2004, p. 38.

Na Espanha, em 2002, foi realizada uma adaptação da taxonomia sobre os erros de medicação da NCCMERP por um grupo de farmacêuticos hospitalares, com permissão da *United States Pharmacopeia* – USP e com coordenação do *Institute for Safe Medication Practices* – ISMP da Espanha (OTERO LÓPEZ *et.al.*, 2003). No ano de 2008, esse mesmo grupo publicou uma atualização da sua classificação com objetivo de padronizar a detecção, análise e registro dos erros de medicação. Esta classificação permite que uma mesma ocorrência possa ser classificada em mais de

um tipo ou subtipo de erros, não criando assim categorias excludentes (OTERO LÓPEZ *et.al.*,2008). Esta classificação é apresentada no quadro 2.

Quadro2: Atualização da classificação dos erros de medicação por OTERO LÓPEZ *et.al.* (2008)

| |
|--|
| Tipos de erros de medicação |
| 1-Medicamento errado 1.1 - Prescrição inadequada do medicamento 1.1.1 Medicamento não indicado/não apropriado para o diagnóstico que se pretende tratar 1.1.2 Alergia prévia ou reação adversa similar 1.1.3 Medicamento impróprio para o paciente devido a idade, situação clínica, etc 1.1.4 Medicamento contra-indicado 1.1.5 Interação medicamento-medicamento 1.1.6 Interação medicamento-alimento 1.1.7 Duplicidade terapêutica 1.1.8 Medicamento não necessário 1.2 – Transcrição/dispensação/administração de um medicamento diferente do prescrito |
| 2- Omissão de dose ou do medicamento 2.1- Falta de prescrição de um medicamento necessário 2.2- Omissão na transcrição 2.3- Omissão na dispensação 2.4- Omissão na administração |
| 3- Dose errada 3.1- Dose maior 3.2- Dose menor 3.3- Dose extra |
| 4- Frequência de administração errada |
| 5- Forma farmacêutica errada |
| 6- Erro de preparo, manipulação e/ou acondicionamento |
| 7- Técnica de administração errada |
| 8- Via de administração errada |
| 9- Velocidade de administração errada |
| |

| |
|--|
| 10- Horário de administração errado |
| 11- Paciente errado |
| 12- Duração errada do tratamento 12.1- Duração maior 12.2- Duração menor |
| 13- Monitorização insuficiente do tratamento 13.1- Falta de revisão clínica 13.2- Falta de controles analíticos |
| 14- Medicamento deteriorado |
| 15- Falta de adesão do paciente |
| 16- Outros tipos |
| 17- Não se aplica |

Fonte: OTERO LÓPEZ *et.al.*,2008.

Em relação ao Brasil, ANACLETO *et.al.*, (2010) consideram que a utilização da classificação espanhola pelas instituições de saúde pode contribuir para o aprimoramento e a organização das informações coletadas, devido a notificação de erros ainda estar em fase inicial no Brasil e não existirem informações em quantidade suficiente para que seja criada uma classificação apropriada à realidade do país.

1.5- Particularidades da pediatria

A população pediátrica é considerada um grupo de risco em relação aos erros de medicação. Estima-se que a incidência desses erros em pediatria é cerca de duas a três vezes maior em relação aos adultos. Além disso, a literatura sugere que os pacientes pediátricos tem maior risco de vida quando comparados aos adultos, quando o erro acontece. Este fato indica que as características epidemiológicas dos erros de medicação podem variar entre adultos e crianças (HUGHES E EDGERTON, 2005).

A maior vulnerabilidade das crianças deve-se a diversos fatores como necessidade de cálculo de doses baseado na idade, peso, área corporal e condição clínica da criança, diferenças e alterações dos parâmetros farmacocinéticos entre

pacientes nas várias idades e fases de desenvolvimento, e, indisponibilidade de formulações direcionadas a esta população (LEVINE *et.al.*, 2001) . Alguns estudos tem demonstrado que enfermeiros, médicos e residentes em pediatria possuem dificuldade na realização dos cálculos de dose necessários, podendo levar ao erro de dosagem. (ROWE *et.al.*, 1998).

Há escassos relatos na literatura referentes aos efeitos farmacodinâmicos nas crianças, por serem muito difíceis de serem avaliados. Já em relação à farmacocinética, há mudanças significativas nessa faixa etária, pois a absorção e metabolização dos fármacos podem ser influenciados por variações no tempo de esvaziamento gástrico, motilidade gastrointestinal, no pH, imaturidade hepática e deficiência enzimática (SAAVEDRA *et.al.*, 2008).

Os pacientes pediátricos apresentam várias e rápidas modificações anatômicas, fisiológicas e bioquímicas ao longo do tempo que afetam sua capacidade de absorção, distribuição, metabolização e excreção dos fármacos. Devido a essas diferenças, as crianças não devem ser consideradas como pequenos adultos. Essas informações são extremamente importantes e não são sempre consideradas nas decisões clínicas referentes à seleção e uso dos medicamentos (MALGOR e VALSECIA, 2000).

Durante o desenvolvimento da criança, ocorrem variações do pH gástrico de forma que ao nascimento ele é alcalino passando para ácido nas primeiras 24 a 48 horas e alcançando os valores de adultos aproximadamente no segundo ano de vida, fato que pode alterar a biodisponibilidade de medicamentos de caráter ácido ou básico. Além disso, nos recém-nascidos e lactentes existe uma pouca secreção de sais biliares, o que pode afetar a absorção de fármacos lipossolúveis. (BARTELINK *et.al.*, 2006). Em relação à distribuição dos fármacos, esta pode ser alterada pelo fato de que ao nascimento a concentração de proteínas plasmáticas estarem em nível baixo (ALCORN e MCNAMARA, 2003; RAKHMANINA e ANKER, 2006).

Em recém-nascidos, o sistema enzimático responsável pela biotransformação dos fármacos apresenta baixa atividade, aumentando com a idade, o que afeta então diretamente a metabolização dos medicamentos (MALGOR e VALSECIA, 2000; RAKHMANINA e ANKER, 2006). Esta população também apresenta uma imaturidade anatômica e funcional dos rins, sendo o desenvolvimento final

alcançado do primeiro ao terceiro ano de idade, o que prejudica a excreção dos fármacos por esta via nesta faixa, tornando a meia-vida de eliminação dos medicamentos eliminados pelos rins maiores nos recém-nascidos quando comparados com adultos. (RAKHMANINA e ANKER, 2006).

Outro fator contribuinte aos maiores riscos de ocorrerem erros e eventos adversos em pediatria é a baixa disponibilidade de medicamentos aprovados para este grupo, ou seja, que são adequadamente estudados nesta população. O termo “órfãos terapêuticos” foi introduzido na década de 60 por SHIRKEY (1963) para denominar as crianças, visto que elas geralmente não são incluídas nos ensaios clínicos para desenvolvimento de novos medicamentos, por motivos legais, éticos e econômicos (HILL, 2005).

Na prática hospitalar de atendimento pediátrico, há uma escassez de medicamentos parenterais com formulações e características apropriadas a população pediátrica, devido não haver a disponibilização pela indústria farmacêutica. Sendo assim, torna-se necessário que os profissionais de saúde utilizem medicamentos destinados a adultos em crianças, acarretando na realização de cálculos, rediluição, manipulação excessiva, entre outros, o que gera uma probabilidade maior de ocorrência de erros (PETERLINI *et.al.*, 2003).

1.6- Prevenção dos erros de medicação

Uma questão de grande importância no sistema de saúde é a promoção da segurança dos pacientes e a prevenção dos erros de medicação (BELELA *et.al.*, 2011). Diversas instituições nos EUA com experiência na melhoria da segurança do uso de medicamentos, como o *Institute for Healthcare Improvement* (IHI) a *Massachusetts Hospital Association* – MHA, o *Institute of Medicine* – IOM e o *National Quality Forum* - NQF preconizaram recomendações e medidas para prevenção dos erros de medicação em instituições de saúde. Essas recomendações se baseiam na melhoria dos sistemas e na criação de uma cultura de segurança dos pacientes (PLANAS, 2004).

Entre as recomendações gerais para a redução dos erros de medicação em hospitais e ambulatórios estão a adoção de uma cultura de segurança com foco na

melhora do sistema, a padronização da prescrição médica, padronização de procedimentos como horário de administração, limites de doses, armazenamento, entre outros, a padronização da infusão, a incorporação de um farmacêutico clínico na equipe assistencial, assegurar a disponibilidade de informações atualizadas sobre medicamentos, fornecer ao paciente informações sobre seu tratamento, estabelecimento de um sistema de distribuição de medicamentos em doses unitárias, uso da prescrição eletrônica e a implementação de novas tecnologias que permitam a melhoria nos processos de dispensação e administração (PLANAS, 2004).

Um dos pontos de utilização da tecnologia para a prevenção de erros destaca-se a prescrição informatizada. Esta atividade consiste na prescrição redigida pelo médico diretamente no computador sendo enviada por via eletrônica à farmácia. Este sistema tem a vantagem de evitar dificuldades referentes à caligrafia e às prescrições ambíguas e/ou com falta de alguma informação necessária. Esta possibilidade ocorre devido haver a presença de uma trava eletrônica que avisa e impede quando faltam informações que permitam que a prescrição seja finalizada. Além disso, ainda existe padronização de formatos de prescrição eletrônica integrada a testes laboratoriais, onde as informações genéricas ou específicas do paciente são fornecidas pelo computador e servem como suporte rápido às decisões médicas. Como exemplo pode-se citar a notificação aos médicos por meio de alertas quando há interações medicamentosas, mudanças fisiológicas recentes do paciente ou alergias. (ANACLETO *et.al.*, 2006).

Outra tecnologia utilizada na prevenção dos erros de medicação é o sistema de código de barras o qual integra a dispensação, administração e identificação do paciente. Este sistema permite a identificação dos medicamentos com o código de barras contendo nome, concentração, data de validade e lote, e, facilita a conferência dos medicamentos dispensados conforme a prescrição médica e também a checagem na administração com a pulseira de identificação do paciente (ANACLETO *et.al.*, 2006). Recentemente, foi anunciado pela *Food and Drug Administration* – FDA, a obrigação da indústria farmacêutica americana de utilizar códigos de barras com padronização nacional em todos os medicamentos. Sendo assim, os hospitais poderão fazer o uso de leitores manuais a fim de garantir que o

paciente receba o medicamento correto, na dose, no tempo e na via de administração corretos (UNG e MCGREGOR, 2003).

Em relação ao papel do farmacêutico nas práticas de segurança a fim de prevenir os erros assistenciais, destacam-se as seguintes ações de acordo com *National Quality Forum* – NQF: a participação ativa nos processos do sistema de utilização dos medicamentos, revisão, antes da dispensação, de todas as prescrições e do perfil completo da medicação do paciente, exceto em situações que poderá resultar em atraso clinicamente inaceitável, documentação da revisão da prescrição no prontuário do paciente, estabelecimento de procedimentos e normas acerca do papel do farmacêutico no sistema de utilização dos medicamentos, e disponibilização, quando não há a presença contínua de um farmacêutico na farmácia, de uma comunicação telefônica ou até mesmo acesso à outra farmácia que possua o profissional durante 24 horas (LÓPEZ, 2004).

Nenhuma medida por si só permite resolver completamente o problema dos erros de medicação, sendo necessário introduzir um amplo e abrangente conjunto de medidas ou mudanças em cada uma das etapas do sistema de utilização de medicamentos e que afetam todos os profissionais envolvidos (LÓPEZ, 2004). Segundo LEAPE *et.al.*(2002), a segurança está em muitas pequenas coisas que em conjunto conseguem fazer uma grande diferença.

2- JUSTIFICATIVA

Com elevada frequência são divulgados pela imprensa casos relacionados aos erros de medicação ocorridos tanto em hospitais e ambulatórios quanto também em domicílios, gerando sérias consequências, alertando desta forma que a sociedade deve ser conscientizada de que os erros podem ocorrer e devem ser

discutidos (KOHN *et.al.*,1999; OLIVEIRA, 2005). Nos EUA estima-se que 7000 óbitos por ano são decorrentes de erros de medicação e que o custo anual desses erros é de 2,8 milhões de dólares para um hospital de 700 leitos (KOHN *et.al.*,1999).

Segundo HARADA *et.al.* (2011), entre os profissionais da área da saúde há um consenso de que é um problema os erros relacionados à terapia medicamentosa e que os mesmos têm alcançado proporções elevadas nos últimos anos. Além disso, na população pediátrica, esses erros possuem impacto ainda maior por diversos fatores já discutidos.

Diante do exposto, torna-se de grande relevância a realização de estudos sobre esta temática a fim de modificar tal situação devido o conhecimento da frequência e de formas eficazes de prevenir os erros de medicação ser considerado estratégia para reduzir os riscos, especialmente em pediatria, população mais vulnerável (COSTA *et.al.*, 2008).

Neste sentido, a revisão bibliográfica do tipo integrativa sobre o tema se torna importante devido viabilizar uma busca, uma avaliação criteriosa e realizar uma síntese sobre os erros de medicação em pediatria, proporcionando desta maneira obter um amplo conhecimento sobre o tema em questão e contribuindo de forma positiva por direcionar trabalhos futuros além de poder propor intervenções necessárias.

3- OBJETIVOS

3.1- Objetivo Geral:

- Realizar uma revisão bibliográfica do tipo integrativa sobre erros de medicação em pediatria e apresentar os principais achados da literatura científica.

3.2- Objetivos Específicos:

- Verificar as principais publicações acerca dos erros de medicação em pediatria e sua relevância.
- Analisar os tipos e frequência dos erros de medicação em pediatria.

Identificar métodos utilizados para prevenção dos erros de medicação no público pediátrico e sua eficácia.

4- METODOLOGIA

Para o desenvolvimento desta revisão primeiramente estabeleceu-se as fontes bibliográficas que seriam utilizadas na busca. São elas: *US National Library of Medicine National Institutes of Health* (PubMed) e Biblioteca Virtual da Saúde (BVS). Em seguida, utilizou-se a ferramenta descritores de assunto em ciências da saúde (DECS) na BVS para seleção dos descritores apropriados para o processo de revisão. Desta forma, obteve-se como descritores “*medication errors*” e “*pediatric*”.

A pesquisa bibliográfica consistiu em artigos sobre erros de medicação em pediatria no período de dez anos, englobando então o período entre 01/01/2002 a 31/12/2012, nos idiomas português, inglês e espanhol.

Em ambas as fontes bibliográficas, PubMed e BVS, foi realizada a busca avançada, digitando-se na primeira linha do campo de busca a palavra-chave “*medication errors*” e, na segunda linha, após o operador de pesquisa “AND”, a palavra chave “*pediatric*”.

Para a seleção dos artigos, aplicaram-se os seguintes critérios de inclusão e exclusão, previamente estabelecidos:

- Critérios de inclusão:
 - ✓ Artigos disponíveis na íntegra;
 - ✓ Artigos que abordavam identificação e frequência dos erros de medicação em pediatria;
 - ✓ Artigos que abordavam especificamente determinado tipo de erro de medicação na população pediátrica;
 - ✓ Artigos que tratavam sobre prevenção e eficácia de métodos de prevenção dos erros de medicação em pediatria.

- Critérios de exclusão:
 - ✓ Artigos de revisão;
 - ✓ Artigos em idiomas diferentes dos especificados e fora do período de estudo;
 - ✓ Artigos que abordavam erros de medicação em uma doença específica;
 - ✓ Artigos que tratavam sobre erros relacionados a medicamentos específicos.

Realizou-se primeiramente a leitura dos títulos dos artigos, caso estivessem dentro dos critérios de inclusão e se parecessem atender os objetivos do trabalho, procedia-se a leitura do resumo e, caso o mesmo ocorresse, ocorria a leitura do artigo por completo.

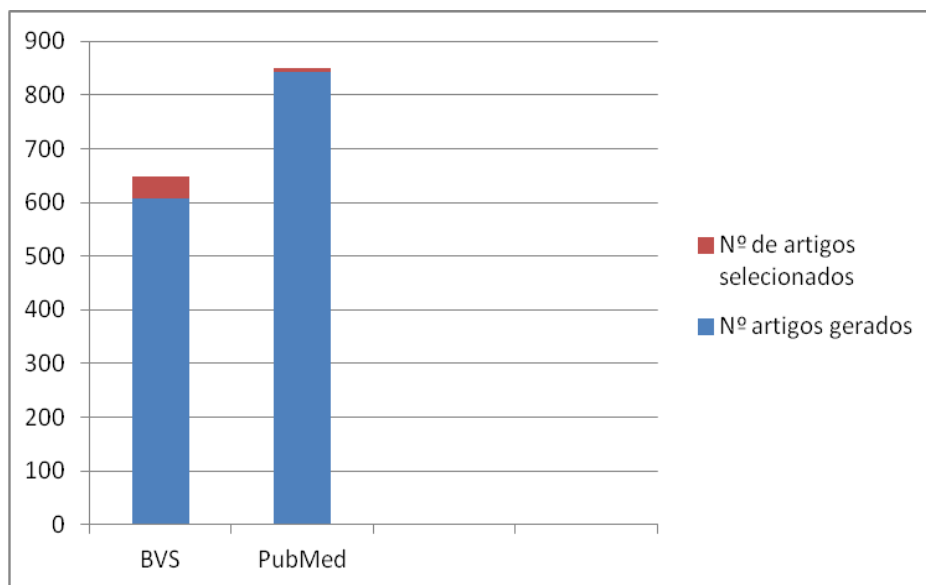
5- RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1- Artigos selecionados e caracterização

Na pesquisa realizada na fonte bibliográfica BVS, usando os critérios de busca previamente estabelecidos, gerou-se um total de 608 artigos, onde destes, 39 artigos foram selecionados. Por outro lado, a busca na base de dados PubMed obteve um total de 843 artigos, dos quais 40 artigos foram selecionados. Porém, desses 40 artigos selecionados, 33 já haviam sido selecionados previamente pela busca na BVS, sendo, portanto apenas 6 artigos encontrados somente no PubMed. O número de artigos encontrados e selecionados nas duas fontes bibliográficas

pode ser observado no gráfico 1. A maioria dos artigos não foi selecionada por não possuir texto disponível na íntegra ou por tratar sobre os erros de medicação relacionados a doenças específicas.

Gráfico 1: Número de artigos gerados e selecionados nas fontes bibliográficas BVS e PubMed na revisão bibliográfica sobre erros de medicação em pediatria, ano de 2014:



Após a realização da busca em todas as fontes bibliográficas selecionadas e desconsiderando então os artigos duplicados, obteve-se um total de 45 artigos selecionados para esta revisão, que estão dispostos no quadro 3 abaixo.

Quadro 3: Artigos selecionados e suas características:

| Título e identificação do artigo | Autor e Ano de Publicação | Fonte de busca | Idioma | Método | Local do estudo |
|--|-------------------------------|----------------|-----------|----------------------------------|---|
| 1-Erros de dispensação de medicamentos em um hospital público pediátrico | Costa <i>et.al.</i> , 2008 | BVS e Pubmed | Português | Estudo transversal e descritivo | Hospital pediátrico - Brasil |
| 2-Concomitant prescribing and dispensing errors at a Brazilian hospital: a descriptive study | Silva <i>et.al.</i> , 2011 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo transversal e descritivo | Hospital Universitário - Brasil |
| 3-Notificação espontânea de erros de medicação em hospital universitário pediátrico | Yamamoto <i>et.al.</i> , 2011 | BVS | Português | Estudo descritivo retrospectivo | Hospital universitário pediátrico - Brasil |
| 4-Revelação da ocorrência de erro de medicação em unidade de cuidados intensivos pediátricos | Belela <i>et.al.</i> , 2010 | BVS | Português | Estudo descritivo e exploratório | Hospital referência no tratamento de crianças com câncer - Brasil |
| 5-Identificação e análise de erros no preparo de medicamentos em uma unidade pediátrica hospitalar | Veloso <i>et.al.</i> , 2011 | BVS Pubmed | Português | Estudo descritivo | Hospital - Brasil |

| | | | | | |
|--|---------------------------------|--------------|-----------|---------------------------------|---|
| 6-Erros de medicação em pediatria: análise da documentação de enfermagem no prontuário do paciente | Melo <i>et.al.</i> , 2005 | BVS e Pubmed | Português | Estudo transversal e descritivo | Hospital universitário - Brasil |
| 7-Redesenho das atividades de enfermagem para redução de erros de medicação em pediatria | Yamanaka <i>et.al.</i> , 2007 | BVS e Pubmed | Português | Estudo quase-experimental | Hospital universitário - Brasil |
| 8-Medication dosing errors in pediatric patients treated by emergency medical services. | Hoyle <i>et.al.</i> , 2012 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo retrospectivo | Serviço de emergência - EUA |
| 9-Analysis of clinical interventions and the impact of pediatric pharmacists on medication error prevention in a teaching hospital | Cunningham, 2012 | BVS Pubmed | Inglês | - | Hospital universitário pediátrico - EUA |
| 10-Reducing prescribing errors in the paediatric intensive care unit: an experience from Egypt. | Alagha <i>et.al.</i> , 2011 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo pré e pós intervenção | Hospital universitário - Egito |
| 11-Medication prescribing errors in a pediatric inpatient tertiary care setting in Saudi Arabia. | Al-Jeraisy <i>et.al.</i> , 2011 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo de coorte retrospectivo | Hospital - Arábia Saudita |

| | | | | | |
|---|--|-------------------|--------|---------------------------------------|--|
| 12-Comparing errors in ED computer-assisted vs conventional pediatric drug dosing and administration. | Yamamoto e Kanemori, 2010 | BVS Pubmed | Inglês | - | Hospital – EUA |
| 13-Medication errors in neonates admitted in intensive care unit and emergency department. | Jain <i>et.al.</i> , 2009 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo retrospectivo | Hospital universitário – Índia |
| 14-Prevention of pediatric drug calculation errors by prehospital care providers. | Bernius <i>et.al.</i> , 2008 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo experimental prospectivo | “Ambiente pré- hospitalar” – EUA |
| 15-Impact of a prescription review program on the accuracy and safety of discharge prescriptions in a pediatric hospital setting. | Christianse n <i>et.al.</i> , 2008 | BVS Pubmed | Inglês | - | Hospital universitário pediátrico - EUA |
| 16-Medication errors among acutely ill and injured children treated in rural emergency departments. | Marcin <i>et.al.</i> ,2007 | BVS | Inglês | Estudo observacional | 4 Hospitais - EUA |
| 17-The effect of a short tutorial on the incidence of prescribing errors in pediatric emergency care. | Kozer <i>et.al.</i> , 2006 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo de coorte prospectivo | Hospital pediátrico - Canadá. |

| | | | | | |
|---|--|---------------|----------|--|--|
| 18-Assessing medication prescribing errors in pediatric intensive care units. | Cimino <i>et.al.</i> , 2004 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo experimental | Hospital pediátrico - EUA |
| 19-Impact of an intervention to reduce prescribing errors in a pediatric intensive care unit. | Martinez-Anton <i>et.al.</i> , 2012 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo pré e pós-intervenção | Hospital universitário - Espanha |
| 20-Tenfold medication errors: 5 years' experience at a university-affiliated pediatric hospital. | Doherty e Mc Donnell, 2012. | BVS Pubmed | Inglês | Estudo retrospectivo | Hospital Universitário Pediátrico - Canadá |
| 21-Zero tolerance prescribing: a strategy to reduce prescribing errors on the paediatric intensive care unit. | Booth <i>et.al.</i> , 2012 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo observacional prospectivo e pré e pós intervenção | Hospital terciário-Inglaterra |
| 22-Resultados de una estrategia de prevención de errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico | Vilà de Muga <i>et.al.</i> , 2012 | BVS | Espanhol | Estudo observacional pré e pós-intervenção | Hospital universitário - Espanha |
| 23-A clinical information system reduces medication errors in paediatric intensive care. | Warrick <i>et.al.</i> , 2011 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo pré e pós-intervenção | Hospital – Inglaterra |

| | | | | | |
|--|---------------------------------|---------------|--------|------------------------------|------------------------------|
| 24-Prescribing errors in a pediatric clinic. | Condren <i>et.al.</i> , 2010 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo retrospectivo | Clínica pediátrica acadêmica |
| 25-Parents' medication administration errors: role of dosing instruments and health literacy. | Yin <i>et.al.</i> , 2010 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo experimental | Hospital pediátrico - EUA |
| 26-Computerized order entry with limited decision support to prevent prescription errors in a PICU. | Kadmon <i>et.al.</i> , 2009 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo retrospectivo | Hospital pediátrico - Israel |
| 27-Unit-based clinical pharmacists' prevention of serious medication errors in pediatric inpatients. | Kaushal <i>et.al.</i> , 2008 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo de coorte prospectivo | Hospital universitário - EUA |
| 28-Effect of computer order entry on prevention of serious medication errors in hospitalized children. | Walsh <i>et.al.</i> , 2008 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo pré e pós-intervenção | Hospital - EUA |

| | | | | | |
|---|-----------------------------|---------------|--------|---|---|
| 29-Medication errors in pediatric inpatients: prevalence and results of a prevention program. | Otero <i>et.al.</i> , 2008 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo pré e pós intervenção trasversal | Hospital universitário - Argentina |
| 30-Retrospective evaluation of a computerized physician order entry adaptation to prevent prescribing errors in a pediatric emergency department. | Sard <i>et.al.</i> , 2008 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo de coorte retrospectivo | Hospital universitário - EUA |
| 31-Impact of a patient-centered technology on medication errors during pediatric emergency care. | Porter <i>et.al.</i> , 2008 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo quase-experimental | Hospital pediátrico e Serviço de emergência - EUA |
| 32-Prevention of pediatric medication errors by hospital pharmacists and the potential benefit of computerized physician order entry. | Wang <i>et.al.</i> , 2007 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo prospectivo | Hospital universitário - EUA |
| 33-Medication errors related to computerized order entry for children. | Walsh <i>et.al.</i> , 2006 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo retrospectivo | Hospital universitário - EUA |
| 34-Harmful medication errors in children: a 5-year analysis of data from the USP's MEDMARX program. | Hicks <i>et.al.</i> , 2006 | BVS Pubmed | Inglês | - | Erros submetidos ao MEDMARX |

| | | | | | |
|---|----------------------------------|---------------|--------|--|--|
| 35-Using a preprinted order sheet to reduce prescription errors in a pediatric emergency department: a randomized, controlled trial. | Kozer <i>et.al.</i> , 2005 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo randomizado controlado | Hospital Universitário pediátrico - Canadá |
| 36-The impact of hospitalwide computerized physician order entry on medical errors in a pediatric hospital. | Upperman <i>et.al.</i> , 2005 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo retrospectivo e prospectivo | Hospital Pediátrico - EUA |
| 37-Drug administration errors and their determinants in pediatric in-patients. | Prot <i>et.al.</i> , 2005 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo obeservaciona l | Hospital Universitário Pediátrico - França |
| 38-Computerized physician order entry and medication errors in a pediatric critical care unit. | Potts <i>et.al.</i> , 2004 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo de coorte prospectivo | Hospital Universitário - EUA |
| 39-An evaluation of medication errors – the pediatric surgical service experience | Engum e Breckler 2008 | BVS Pubmed | Inglês | Estudo retrospectivo | Hospital Pediátrico - EUA |
| 40-The effect of Computerized Physician Order Entry and decision support system on medication errors in the neonatal ward: experiences from an Iranian teaching hospital. | Kazemi <i>et.al.</i> , 2011 | Pubmed | Inglês | Estudo experimental | Hospital Universitário - Irã. |

| | | | | | |
|--|---------------------------------|--------|--------|----------------------------------|--|
| 41-NICU medication errors: identifying a risk profile for medication errors in the neonatal intensive care unit. | Stavroudis <i>et.al.</i> , 2010 | Pubmed | Inglês | Estudo transversal retrospectivo | Erros submetidos ao MEDMARX |
| 42-Drug administration errors in paediatric wards: a direct observation approach. | Chua <i>et.al.</i> , 2010 | Pubmed | Inglês | Estudo observacional | Hospital Universitário - Malásia |
| 43-Educational strategy to reduce medication errors in a neonatal intensive care unit. | Campino <i>et.al.</i> , 2009 | Pubmed | Inglês | Estudo pré e pós intervenção | Hospital Universitário - Espanha |
| 44-Medication errors in a neonatal intensive care unit. Influence of observation on the error rate. | Campino <i>et.al.</i> , 2008 | Pubmed | Inglês | Estudo pré e pós-intervenção | Hospital Universitário - Espanha |
| 45-Potential medication dosing errors in outpatient pediatrics. | McPhillips <i>et.al.</i> , 2005 | Pubmed | Inglês | Estudo retrospectivo | Organização de manutenção da saúde – planos de saúde - EUA |

(-) Tipo de estudo não dito/especificado

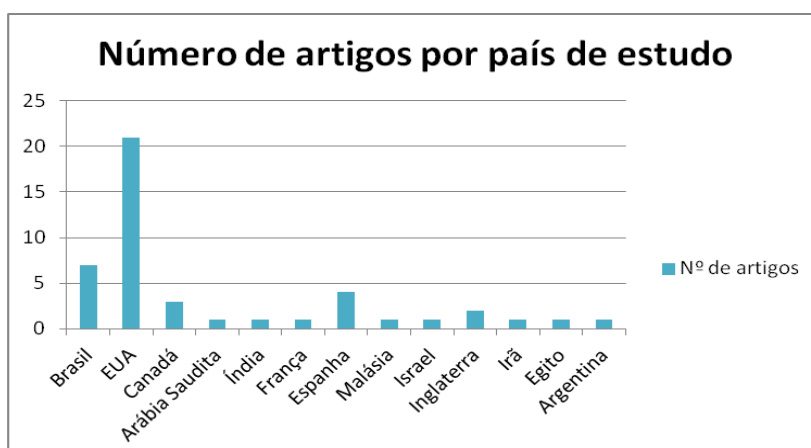
Foi realizada a quantificação dos artigos selecionados por ano de publicação e observou-se que o ano de 2008 teve o maior número de artigos selecionados, com 10 artigos, seguido pelo ano de 2011 com 7 artigos, e os anos de 2010 e 2012, com 6 artigos cada.. Por outro lado, os anos de 2002 e 2003 não tiveram nenhuma publicação selecionada. Esse resultado pode ser observado no gráfico 2, abaixo:

Gráfico 2: Número de artigos selecionados por ano de publicação para a revisão bibliográfica sobre erros de medicação em pediatria, ano de 2014.



Dos 45 estudos selecionados nesta revisão, 21 artigos (46,7%), foram conduzidos nos EUA. Sete (15,6%) foram realizados no Brasil, quatro (8,9%) na Espanha, três (6,7%) no Canadá e dois (4,5%) na Inglaterra. Além disso, em menor número, os países Arábia Saudita, Índia, França, Malásia, Israel, Irã, Egito e Argentina possuíram apenas 1 estudo (2,2%) selecionado cada. Para ilustrar tal resultado, pode-se observar o gráfico 3 abaixo:

Gráfico 3: Número de artigos selecionados na revisão bibliográfica sobre erros de medicação em pediatria, 2014, por país de estudo



Ademais, dos artigos selecionados na revisão, 17 estudos (37,8%) foram conduzidos em hospitais universitários, seguido pelos hospitais pediátricos, com 7 estudos (15,6%) e, hospitais universitários pediátricos e hospitais onde não foi especificado o tipo, ambos com 6 artigos (13,35%) cada. Em menor número tem-se 2 artigos (4,5%) que avaliaram erros submetidos ao MEDMARX, um banco de dados com acesso via *internet*, desenvolvido pela USP, que coleta dados anônimos e analisa erros de medicação, e unidades como serviço de emergência, clínica pediátrica acadêmica, hospital terciário, hospital de referência para tratamento de crianças com câncer, hospital pediátrico e serviço de emergência, organização de manutenção da saúde e um ambiente pré-hospitalar que foram cenário de 1 estudo (2,2%) cada.

Após a seleção dos artigos, procedeu-se a organização dos mesmos em um quadro buscando classificá-los conforme suas semelhanças, sendo assim, obteve-se uma classificação baseada no enfoque principal de cada artigo. Desta forma, a maior parte dos artigos selecionados nesta revisão, 24 artigos, abordava a prevenção dos erros de medicação em pediatria, sendo tratada principalmente a eficácia de determinado método. Grande parte dos artigos também, 7 publicações, abordava os erros de medicação em geral, tratando de sua identificação, tipos e frequência. Além disso, houveram 4 artigos que tratavam sobre erros de prescrição. Em menor número encontram-se os artigos com tema sobre erros de dose e erros de administração, 3 artigos cada, erros de dispensação, erros de preparo de medicamentos, erros concomitantes de dispensação e prescrição e, ocorrência da comunicação do erro, com apenas 1 artigo cada. Esta classificação pode ser visualizada no quadro 4 abaixo:

Quadro 4: Classificação dos artigos selecionados na revisão bibliográfica sobre erros de medicação em pediatria, 2014:

| Classificação dos artigos selecionados |
|---|
| 1-Identificação, tipos, frequência de erros de Medicação (n=7) |
| |

| |
|---|
| Artigos nº: 3, 6, 13, 16, 33, 34 e 41. |
| 2-Erros de prescrição (n=4) |
| Artigos nº: 11, 18, 24 e 39. |
| 3- Erros de Dispensação + Erros de prescrição (n=2) |
| Artigos nº: 1 e 2. |
| 4-Erros de dose (n=3) |
| Artigos nº: 8, 20 e 45. |
| 5- Erros de preparo de medicamentos (n=1) |
| Artigo nº 5. |
| 6- Erros de administração (n=3) |
| Artigos nº: 25, 37, e 42. |
| 7- Ocorrência da comunicação do erro de medicação (n=1) |
| Artigo nº 4. |
| 8- Prevenção dos erros/ Eficácia de determinado método (n=24) |
| Artigos nº: 7, 9,10, 12, 14, 15, 17, 19, 21, 22, 23, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 35, 36, 38, 40, 43 e 44. |

Entre o total de artigos selecionados, 19 (42,2%) publicações citaram as características demográficas da população estudada, porém destes apenas 5 (11,1%) relacionaram a idade e o sexo com a taxa de erros encontrada, sendo que 2 destes apenas relacionaram com a idade. Nestes estudos foi observado que os erros ocorreram mais no sexo masculino e em 2 artigos a idade mais relacionada com os erros foram os menores de 1 ano, em 1 artigo a faixa com maior erro foi a de 0 a 3 anos, em outro artigo a faixa etária escolar a com maior índice de erros e por fim em 1 artigo os erros ocorreram mais na idade de 8 anos.

Desconsiderando os artigos que abordaram a prevenção dos erros de medicação em pediatria, ou seja, 24 artigos, sendo tratada principalmente a eficácia de determinado método, 10 (47,7%) artigos selecionados realizaram a classificação

dos erros encontrados, conforme a gravidade dos mesmos. Destes, apenas 4 utilizaram a classificação do NCCMERP, sendo que em 1 deles, o estudo foi realizado apenas com erros da categoria E-I desta classificação. Em dois artigos (MARCIN *et.al.*2007 e STAVROUDIS *et.al.*2010) a maior parte dos erros encontrados foi da categoria C e em 1 estudo (ENGUM e BRECKLER 2008) a categoria A foi a mais predominante. Apesar de utilizar uma classificação da *American Society of Hospital Pharmacists*, um artigo (JAIN *et.al.*, 2009) também encontrou que a maioria dos erros não causou prejuízo ao paciente (erros tipo I, II e III) o que corresponde a categoria C da classificação do NCCMERP. Em 1 artigo (AL-JERAISY *et.al.* 2011) a maior parte dos erros encontrados foram considerados como potencialmente prejudiciais e em um outro estudo (WALSH *et.al.* 2006) os erros sérios foram os mais predominantes. Além disso, em 1 estudo (CIMINO *et.al.* 2004) a maioria dos erros foi classificada como de baixagravidade, no estudo de CHUA *et.al.* (2010) os erros mais predominantes tiveram significado clínico mínimo e em um outro estudo (PROT *et.al.*, 2005) a maioria dos erros necessitou de uma pequena ação corretiva. A gravidade dos erros variou consideravelmente entre os estudos, porém pode-se observar que as categorias de menor gravidade dos erros apresentaram expressiva ocorrência. Corroborando com tal resultado, dados da literatura como os estudos de revisão de KIEKKAS *et.al.* (2011) e MAIDMENT *et.al.* (2006) realizadas não especificamente em pediatria, também observaram que a maioria dos erros de medicação apresentou baixa gravidade. Além disso, ALSULAMI *et.al.* (2013) que abordaram sobre os erros apenas no Oriente Médio, detectaram que poucos estudos avaliaram a gravidade dos erros.

Ainda desconsiderando os estudos que abordaram intervenções para redução dos erros de medicação, 16 artigos (76,2%) selecionados citaram algumas recomendações para redução dos erros. A grande maioria desses artigos citou mais de uma recomendação para diminuição dos erros, sendo que as medidas mais abordadas foram as educacionais e de conscientização dos profissionais, com 10 artigos, e, uso de tecnologias e sistema de informação, como a prescrição eletrônica, uso de código de barras, uso de bombas de infusão inteligentes, sendo citadas também em 10 artigos. Além disso, a atuação do farmacêutico foi citada em 5 publicações, o uso de uma folha de prescrição pré-impressa, a dupla-*check*agem de doses de medicamentos, e, uma mudança cultural na instituição de saúde foram

abordadas em 2 estudos. Em menor número, foi recomendado por 1 artigo a não utilização de abreviaturas e por 1 artigo também a notificação espontânea dos erros de medicação ocorridos.

5.2- Tipos e frequência dos erros de medicação em pediatria

5.2.1- Erros de medicação em geral:

Abordando agora sobre os artigos conforme a classificação realizada com base no enfoque principal de cada estudo tem-se que entre as publicações que trataram sobre os erros de medicação em geral, YAMAMOTO *et.al.*(2011) analisaram os erros notificados em um hospital de São Paulo e detectaram o índice de erros de 1,15 por 1000 pacientes-dia, sendo 27,5% das notificações envolvendo crianças na faixa etária escolar, o tipo de erro mais predominante foi a velocidade de infusão errada (25%) e a Unidade de Terapia Intensiva Pediátrica foi o setor com maior número de notificações. No entanto, no estudo de JAIN *et.al.* (2009), que avaliaram os erros de medicação em neonatos no departamento de emergência e compararam com os ocorridos na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, a taxa de erro foi maior na emergência, sendo de 1,5, comparada à UTI, que correspondeu a 0,7. Das 821 prescrições analisadas, em 9,6% tiveram erros detectados. Os erros de dose foram os mais frequentes, mesmo resultado encontrado no estudo de HICKS *et.al.* (2006) que examinaram os registros de erros de medicação associados com crianças hospitalizadas, submetidos ao MEDMARX. Nesse estudo, 19350 erros de medicação em crianças foram identificados, correspondendo 3,3% de todos os erros registrados. Destes, 4,2% foram considerados da categoria E-I segundo classificação do NCCMERP. A classe de medicamento mais envolvida foi a dos analgésicos opióides, correspondendo a 11,5%.

STAVROUDIS *et.al.*(2010) também utilizaram os registros de erros de medicação em crianças submetidos ao MEDMARX a fim de analisarem os erros na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, porém com objetivo de identificar um perfil de risco para erros de medicação. Foram registrados 6749 erros de medicação na UTI neonatal. Destes, os erros de administração foram os mais frequentes, os fatores humanos os mais citados como causa e a idade do paciente não foi associada com o erro ser mais danoso. MELO e PEDREIRA (2005) analisaram o prontuário do paciente e identificaram os erros de medicação, sendo que dos 68

prontuários analisados foi identificado 1717 erros e os tipos de erros mais frequentes foram os de omissão de dose ou de registro da execução da dose (75,7%). No estudo de MARCIN *et.al.*(2007) foi identificado a incidência, natureza e consequência dos erros em crianças gravemente doentes em um departamento de emergência rural. A incidência de erros foi de 39%, sendo o tipo mais frequente o medicamento administrado, porém não prescrito, e 30,4% dos erros foram relacionados com o médico, sendo destes o mais frequente o erro de dose. No entanto, a maioria dos erros, 85,5% não causaram danos aos pacientes. Por outro lado, WALSH *et.al.*(2006), que determinaram a frequência, tipos e severidade de erros, apresentaram como resultado um total de 104 erros de medicação em 6916 ordens de medicação e observaram que a maioria dos erros, 74, foi considerada séria e 19% foram relacionados com o computador, ou seja, com a prescrição eletrônica.

5.2.2- Erros de prescrição

Quatro artigos selecionados abordaram especificamente os erros de prescrição. (AL-JERAISY *et.al.*, 2011; CIMINO, *et.al.*,2004; CONDREN *et.al.*,2010; ENGUM e BRECKLER 2008). Ambos determinaram a frequência e os tipos de erros de prescrição em hospitais, sendo 56%, 11,1%, 9,7% e 1340 as porcentagens e o número de erros encontrados respectivamente. Em todos os estudos o erro de prescrição mais frequente foi o de dose, exceto no de CONDREN *et.al.*(2010) o qual o mais frequente foi a prescrição incompleta, mas logo seguida pelo erro de dose. Porém, além disso, AL-JERAISY *et.al.* (2011) também identificaram alguns fatores de risco associados, entre elas o uso de abreviaturas nas prescrições com erros, a via de administração intravenosa, e, a localização na Unidade de Terapia Intensiva. CIMINO, *et.al.*(2004) ainda exploraram a eficácia de algumas iniciativas de melhoria dos erros, como medidas educativas aos profissionais envolvidos, e detectaram uma redução de 31,6% nos erros de prescrição. Neste estudo não foi avaliado a classe de medicamentos mais envolvida nos erros, porém em todos os outros estudos foi detectado que os antibióticos estavam mais envolvidos nos erros de prescrição, exceto no de AL-JERAISY *et.al.* (2011), onde os eletrólitos estavam mais associados ao erro, porém seguido dos antibióticos.

Em concordância com dado desta revisão, estudos sobre erros de medicação em adultos, como os de TULLY (2012) e ALSULAMI *et.al.* (2013), também tiveram como resultado que o erro de dose é o tipo mais frequente de erro de prescrição. Esses dois estudos são revisões bibliográficas, sendo que ALSULAMI *et.al.* (2013) abordaram sobre os erros apenas no Oriente Médio e TULLY (2012) trataram sobre os erros de prescrição na prática hospitalar.

5.2.3- Erros de dispensação e erros de prescrição concomitantes:

Em relação aos erros de dispensação, COSTA *et.al.*(2008) em um estudo realizado em um serviço de farmácia de um hospital pediátrico, determinaram a taxa dos erros de dispensação e os tipos mais frequentes. Assim, 2620 doses de medicamentos dispensados foram avaliadas e a taxa total de erros foi de 11,5%. A categoria que apresentou a maior taxa de erro foi a de conteúdo (87,3%), seguido pelas de rotulagem (11%) e de documentação (1,7%). Com resultado semelhante, SILVA *et.al.* (2011), que analisaram além da prevalência e tipos de erros de dispensação, também os de prescrição, ambos com medicamentos potencialmente perigosos, que são medicamentos que possuem um risco acrescido de causar dano significativo ao paciente, quando não são utilizados da forma correta (ISMP, 2011), também observaram que a categoria com maior taxa de erro foi a de conteúdo, 45%, porém seguido pelos de documentação, 37,2%, e rotulagem, 17,8%. Neste estudo observaram pelo menos 1 erro em cada medicamento dispensado. Dentre os erros de dispensação, 42,4% foram concomitantes aos erros de prescrição. Além disso, dos 705 medicamentos prescritos e dispensados, 89,6% apresentaram 1 ou mais erros de prescrição. Nesse caso, a categoria que apresentou maior taxa de erros foi a de dose, com 22,6%. Os medicamentos mais envolvidos nos erros de prescrição foram o midazolam, 22,3%, fentanil, 18,4%, e a morfina, 13,4%.

Corroborando com tal resultado, em um estudo de revisão realizado não especificamente em pediatria, JAMES *et.al.* (2009) também encontraram que as categorias com maior número de erros de dispensação foram as de conteúdo e rotulagem.

5.2.4- Erros de dose:

Quanto à classificação como erro de dose, MCPHILLIPS *et.al.*(2005), determinaram a prevalência dos erros de dosagem em 22 medicamentos, considerados pela FDA como comumente envolvidos com erros de dose. Os erros de dosagem foram definidos como potencial de superdosagem e potencial de subdosagem conforme doses máxima e mínima recomendadas. Também foi verificado se a prescrição médica informatizada sem o suporte de decisão de doses pediátricas estava associada a uma redução dos erros em uma das organizações, porém não houve redução. Do total de 1933 crianças incluídas no estudo, em 15% foi dispensado medicamento com erro de dose. Desses, 8% foram superdosagem e 7% subdosagem. A classe de medicamentos com maior frequência de potencial de superdosagem foi dos analgésicos, correspondendo 15%, enquanto que os antiepiléticos foi a classe com maior frequência de potencial de subdosagem, 20%.

Contudo, no estudo de HOYLE *et.al.*(2011), que determinaram a frequência e magnitude de erros de dosagem em crianças as quais tiveram peso documentado, sendo o estudo realizado com 6 medicamentos comumente administrados em crianças, a epinefrina foi o medicamento com maior percentual de erros, 60,9% e, das doses administradas, em 34,7% ocorreu o erro. Neste estudo os erros de dosagem foram definidos como desvio de $\geq 20\%$ da dose correta baseada no peso ou no *Broselow-Luten tape* (BLT) *color*, um dispositivo de medição de código de cores o qual estima o peso da criança com base no seu comprimento.

Por outro lado, DOHERTY e MC DONNELL (2012) avaliaram outro aspecto, eles examinaram os erros resultantes em dez vezes a mais ou a menos da dose pretendida ou aceita. A taxa desses erros foi de 0,062 por 100 pacientes por dia e os analgésicos opióides a classe de medicamentos mais envolvida (18%), sendo que a morfina foi o medicamento com maior percentual destes erros, correspondendo 11%.

5.2.5- Erros de preparo de medicamentos:

No caso de erros no preparo de medicamentos, VELOSO *et.al.*(2001) os identificaram e analisaram em uma unidade pediátrica de uma instituição hospitalar por meio da técnica de observação estruturada e formulário preenchido pelo

pesquisador. Em relação ao ambiente de preparo dos medicamentos, observaram que a continuidade do processo estava inadequada em 13,16% e o nível de ruído em 3,95%, sendo ambos facilitadores da ocorrência do erro. Já em relação à técnica de preparo, 42,1% não a utilizaram de forma correta, sendo o erro mais prevalente a falta de higienização das mãos, 53,2%, seguida pela falta de desinfecção de frascos e ampolas, 31,2%. Além disso, observaram que em 94,7% dos preparos, as seringas com medicamentos preparados não foram rotulados e 5,3% foram rotulados de forma incorreta.

5.2.6- Erros de administração de medicamentos:

Em relação à classificação como erros de administração, dois artigos tiveram como objetivo determinar os tipos e frequência dos erros de administração baseados na observação do preparo e administração dos medicamentos pelas enfermeiras (PROT *et.al.*, 2005; CHUA *et.al.*, 2010). No entanto CHUA *et.al.* (2010) também identificaram medidas para reduzir os erros. O tipo de erro mais frequente em ambos os estudos foi o erro de horário e a porcentagem dos erros encontrados foram 27% no estudo de PROT *et.al.*, (2005) e 11,7% no estudo de CHUA *et.al.* (2010), porém em nenhum dos estudos os erros detectados causaram risco de vida ao paciente. Em concordância com tal fato, em um estudo de revisão sobre os erros de administração de medicamentos em adultos realizado por KEERS *et.al.* (2013), o tipo de erro de administração mais frequente foi o erro de horário, porém juntamente com erros de dose e de omissão. Como medidas para redução desses erros, CHUA *et.al.* (2010) destacam programas educativos aos profissionais envolvidos, dupla checagem antes da administração de medicamentos e também esforços colaborativos entre os profissionais da saúde.

Além disso, um artigo selecionado teve uma outra abordagem, objetivando determinar a frequência dos erros de administração de medicamentos líquidos em diferentes instrumentos de medição disponíveis realizada pelos pais por meio de entrevistas e observações (YIN *et.al.*,2010). Nesse estudo, 25,8% dos pais cometeram um erro de dosagem utilizando copo com marcações impressas e 23,3% dos pais utilizando copo com marcações gravadas. Além disso, os copos estavam associados a maior chance de cometer erro comparado com a seringa.

5.2.7- Comunicação do erro de medicação:

Apenas um artigo foi classificado como ocorrência da revelação do erro de medicação. Neste estudo, BELELA *et.al.* (2010) descreveram a ocorrência da comunicação do erro de medicação à equipe e família em uma unidade de cuidados intensivos pediátricos com atendimento de pacientes oncológicos em São Paulo. Foi elaborada uma ficha de notificação dos erros que deveria ser preenchida pelos profissionais envolvidos no sistema de medicação durante o período de estudo. Nas 71 fichas coletadas foram notificados 110 erros de medicação. O erro não foi comunicado em 34 situações (47,9%). Nas 37 situações em que foi comunicado, o médico foi o que mais recebeu a informação, seguido pelo enfermeiro. Nos casos em que houve a comunicação do erro à equipe, o tipo de erro mais frequente foi o de omissão (29,4%). Já nos casos onde não houve a comunicação dos erros, os tipos mais frequentes foram o erro de dose (22%) e o erro de administração (20,3%). Em 95,8% dos relatos, a ocorrência do erro não foi comunicada ao paciente e família. Uma limitação do estudo, porém, foi a subnotificação dos erros, o que é considerado uma desvantagem do método, mas que poderia ser revertida por um desenvolvimento de cultura de segurança, caracterizada por um ambiente não-punitivo.

5.3- Métodos de prevenção dos erros de medicação em pediatria

Em relação aos artigos classificados como tratando da prevenção dos erros de medicação em pediatria, a grande maioria, catorze publicações, abordou sobre a prevenção especificamente dos erros de prescrição, sete artigos abordaram a prevenção dos erros de medicação em geral e três artigos trataram apenas da prevenção dos erros de dose.

Destes 24 artigos que trataram da prevenção dos erros, quando classificados sobre outro aspecto, quanto ao tipo de intervenção realizada para redução dos erros, tem-se que a maioria abordou o impacto da prescrição eletrônica com e/ou sem uma ferramenta de suporte de decisões acoplado e sobre medidas educativas na redução da taxa de erros, ambos com sete artigos cada. Além disso, cinco artigos abordaram a ação do farmacêutico como medida para diminuição dos erros, sendo que destes, dois artigos focaram na atividade de revisão da prescrição pelo farmacêutico. Ademais, dois artigos trataram sobre intervenções para auxílio no

cálculo de doses de medicamentos, um artigo abordou sobre estratégias de baixo custo para redução dos erros, um artigo tratou sobre o impacto de uma tecnologia de informação centrada no paciente na taxa dos erros de medicação e um estudo focou no uso de uma folha de prescrição pré-impressa.

Algumas dessas intervenções são também utilizadas para redução dos erros de medicação em adultos, como mostrado nos estudos de revisão de MANIAS *et.al.* (2012) e de MEYER-MASSETTI e CONEN (2012), sendo as mais citadas, o uso da prescrição eletrônica e a atuação do farmacêutico. O uso de medidas educativas foi pouco abordado nesta população e, nestas duas revisões não foi citado intervenções para auxílio no cálculo de doses de medicamentos. Pode-se supor que este fato tenha ocorrido devido a população pediátrica ser considerada grupo de risco em relação aos erros de medicação (HUGHES E EDGERTON, 2005), tendo as medidas de prevenção enfoque maior na educação e conscientização dos profissionais envolvidos e, ainda, pelo fator da criança necessitar de um cálculo de doses baseado no seu peso, idade, área corporal e condição clínica (LEVINE *et.al.*, 2001).

5.3.1- Uso da prescrição eletrônica:

Em relação às publicações acerca da prescrição eletrônica, WARRICK *et.al.* (2011), SARD *et.al.* (2008), KADMON *et.al.* (2009), KAZEMI *et.al.* (2009), UPPERMAN *et.al.* (2005), POTTS *et.al.* (2004) e WALSH *et.al.* (2008) analisaram o impacto da mesma com e/ou sem uma ferramenta de suporte de decisões acoplado na taxa de ocorrência dos erros. WARRICK *et.al.* (2011) e SARD *et.al.* (2008) determinaram o impacto do sistema com prescrição eletrônica com suporte de decisões nos erros, sendo utilizado um sistema com informações clínicas e uma lista com doses dos medicamentos mais comuns utilizados no departamento de emergência pediátrica, respectivamente. Em ambos os estudos, os métodos de prevenção foram efetivos na redução dos erros de prescrição.

Por outro lado, UPPERMAN *et.al.* (2005), POTTS *et.al.* (2004) e WALSH *et.al.* (2008) avaliaram se o uso do sistema de prescrição informatizado era eficaz na redução dos erros de medicação, tendo como conclusão a diminuição dos mesmos, porém WALSH *et.al.* (2008) encontraram valores inferiores de redução comparados a estudos anteriores realizados com adultos. Por sua vez, KADMON *et.al.* (2009) e

KAZEMI *et.al.* (2009) investigaram a mudança nas taxas de erros com a introdução da prescrição eletrônica com e sem um suporte de decisões. KAZEMI *et.al.* (2009), porém, investigaram tal mudança na redução dos erros de doses em antibióticos e anticonvulsivantes. Nos dois estudos, houve diminuição significativa nos erros quando utilizado o sistema de prescrição informatizado com o suporte de decisões, sendo que o mesmo não ocorreu no sistema de prescrição eletrônica sem este suporte acoplado.

Estes resultados corroboram com estudos de revisão realizados com adultos também como os de SHAMLIYAN *et.al.* (2008), RECKMANN *et.al.* (2009), TULLY (2012) e ALSULAMI *et.al.* (2013), onde foi demonstrado na maioria das publicações revisadas que o uso da prescrição eletrônica possui efeitos positivos na redução dos erros de medicação.

5.3.2- Uso de medidas educativas:

O uso de medidas educativas como forma de reduzir os erros de medicação em pediatria foi abordado por KOZER *et.al.* (2006), OTERO *et.al.* (2008), CAMPINO *et.al.* (2009), ALAGHA *et.al.* (2011), MARTINEZ-ANTON *et.al.* (2012), VILÀ DE MUGA *et.al.* (2012) e YAMANAKA *et.al.* (2007), sendo que ALAGHA *et.al.* (2011), MARTINEZ-ANTON *et.al.* (2012) também abordaram outros métodos, como a padronização de receituário médico e o uso de guias com doses mais usuais de medicamentos. Em todos esses estudos, houve redução dos erros por meio das medidas educativas aplicadas, exceto no de KOZER *et.al.* (2006), onde um pequeno tutorial com métodos apropriados de prescrição seguido de um teste aplicado a médicos residentes não foi efetivo na redução dos erros de prescrição, e sendo que no de YAMANAKA *et.al.* (2007) a redução dos erros observada foi pequena.

5.3.3- Atuação do farmacêutico:

Cinco artigos abordaram sobre a ação do farmacêutico como medida para diminuição dos erros (CAMPINO *et.al.* 2008; CHRISTIANSEN *et.al.* 2008; KAUSHAL *et.al.* 2008; WANG *et.al.* 2007 e CUNNINGHAM 2012). CAMPINO *et.al.* (2008) estabeleceram se a taxa dos erros de prescrição reduzia apenas pelo fato de haver a presença de uma pessoa, no caso um farmacêutico, revisando as prescrições e registrando os erros. De forma parecida, CHRISTIANSEN *et.al.* (2008) avaliaram o

impacto de um programa de revisão das prescrições por um farmacêutico clínico pediatra nos erros em questão. A revisão era realizada usando critério específico e quando um erro era detectado, o prescritor era notificado e aconselhado sobre medidas corretivas. As intervenções realizadas eram então compiladas e analisadas. Por sua vez, KAUSHAL *et.al.* (2008), WANG *et.al.* (2007) e CUNNINGHAM (2012) abordaram a possibilidade de o farmacêutico reduzir as taxas de erros ou preveni-los por meio de diversas ações, sendo que WANG *et.al.* (2007) trataram também sobre a eficácia de um sistema computadorizado de entrada de prescrições no declínio dos erros.

Em todos os estudos a atuação do farmacêutico contribuiu na redução dos erros de medicação e na sua prevenção, sendo que no estudo de CAMPINO *et.al.* (2008) foi observada uma redução significativa de 32,8% para 19,2% na taxa desses erros. Porém, no estudo de KAUSHAL *et.al.* (2008) a redução na taxa dos erros foi observada nos setores do hospital que possuíam o farmacêutico clínico em período integral sendo que o mesmo não ocorreu nos setores em que havia o farmacêutico apenas em parte do horário. No trabalho de WANG *et.al.* (2007), os farmacêuticos clínicos foram eficazes na interceptação dos erros de prescrição, porém não muito nos potenciais erros de administração. Além disso, o sistema computadorizado de entrada de prescrições também não demonstrou ser muito efetivo na redução dos erros.

De forma semelhante aos resultados acima, dados da literatura como o estudo de revisão de ALSULAMI *et.al.* (2013) também demonstraram que a atuação dos farmacêuticos clínicos é efetiva na redução dos erros de medicação na população adulta.

5.3.4- Intervenções para auxílio no cálculo de doses de medicamentos:

Dois artigos trataram sobre intervenções para auxílio no cálculo de doses de medicamentos (BERNIUS *et.al.*, 2010; YAMAMOTO e KANEMORI, 2009). BERNIUS *et.al.* (2010) abordaram especificamente a prevenção dos erros de cálculo de medicamentos, determinando se o uso de um cartão com protocolo específico auxilia no cálculo de doses, baseadas no peso, dos medicamentos. Um questionário com diversos cálculos de dose foi aplicado a dois grupos diferentes, um com o cartão e o outro sem. O grupo que utilizou o cartão obteve 94% de acertos no

questionário, enquanto que o grupo que não fez o uso do cartão obteve apenas 65% de acertos, demonstrando desta forma que o uso do cartão auxilia no cálculo correto de doses, minimizando os erros.

Por outro lado, YAMAMOTO e KANEMORI (2009) compararam as taxas de erros quando utilizado um programa de computador de assistência aos cálculos de dose e quando utilizado métodos convencionais por enfermeiros, como uso de lápis, papel e calculadora. A taxa de erros com a utilização dos métodos convencionais foi de 1.8 enquanto que com o uso do programa de computador a taxa de erros foi de 0.7, sendo, portanto o uso do mesmo efetivo na redução dos erros.

5.3.5- Estratégias de baixo custo, tecnologia centrada no paciente e uso de folha de prescrição pré-impressa:

Um artigo teve como objetivo investigar se algumas estratégias de baixo custo para redução dos erros de prescrição, como diminuir interrupções e distrações durante o processo da prescrição, eram eficazes (BOOTH *et.al.*, 2012). Concluíram que a combinação dessas medidas estava associada com uma significativa redução nos erros de prescrição. Por outro lado, PORTER *et.al.* (2008) determinaram o impacto de uma tecnologia de informação centrada no paciente na taxa dos erros de medicação. Essa tecnologia consistia em um meio onde os pais informavam dados relevantes da criança, como alergias, histórico médico e sintomas, a fim de melhorar a comunicação entre familiares do paciente e a equipe médica. Entretanto, foi observado apenas um mínimo impacto na redução dos erros.

Por fim, abordando outro aspecto, KOZER *et.al.* (2005) determinaram se o uso de uma folha de prescrição pré-impressa, a qual é requerido especificar a dose, ajuste da dose com base no peso, dose total diária e via de administração dos medicamentos, era eficaz na redução dos erros de prescrição. A taxa de erros encontrada foi de 16,6% nas prescrições da forma usual antiga e, 9,8% nas prescrições com folha pré-impressa, demonstrando assim que esta forma de prescrição foi efetiva na redução dos erros.

6- CONCLUSÃO

Na presente revisão bibliográfica obteve-se um número considerável de artigos selecionados, visto a mesma ter sido direcionada a pediatria, população em que é relatado um baixo número de pesquisas relativas aos erros de medicação, apesar da mesma ser considerada como grupo de risco em relação a estes erros.

Entre os artigos selecionados na pesquisa, no período estabelecido de 10 anos, percebeu-se que a maioria foi publicada no ano de 2008 e que nenhuma publicação proveniente dos anos de 2002 e 2003 foi selecionada, demonstrando assim um número crescente de artigos conforme a passagem de anos, porém com muitas oscilações.

Em relação à origem das publicações, observou-se que a maioria é proveniente dos Estados Unidos. Além disso, observou-se que a maioria dos estudos foi conduzida em hospitais de diferentes tipos, sendo principalmente em hospitais universitários.

Ademais, percebeu-se que a grande dos artigos abordou a prevenção dos erros de medicação, sendo tratada a eficácia de diferentes intervenções. Em seguida, um número bem menor, abordou os erros em geral, tratando de sua identificação, tipos e frequência. Além disso, 4 artigos focaram nos erros de prescrição e, os erros de dose e os erros de administração tiveram 3 artigos cada. Em menor número ainda encontraram-se os artigos sobre erros de dispensação, erros de preparo de medicamentos, erros concomitantes de dispensação e prescrição e, ocorrência da comunicação do erro. Além do grande número de estudos sobre prevenção dos erros, muitos dos outros trabalhos também citaram recomendações a fim de reduzir a taxa de erros, mostrando desta forma que existe uma preocupação sobre a temática. Entre as intervenções mais abordadas destacaram-se as medidas educacionais, uso da prescrição eletrônica e a atuação do farmacêutico. Foi observado também que a maioria das intervenções realizadas foi efetiva na diminuição dos erros.

Menos da metade dos artigos citaram as características demográficas da população estudada e destes, apenas 11,1% relacionaram dados como a idade e sexo com a taxa de erros. Além disso, a gravidade dos erros também foi abordada em menos da metade das publicações e destas, observou-se que a maioria teve erros com baixa gravidade. Seria interessante que mais estudos relacionassem a idade e sexo com a taxa de erros encontrada e também que fosse mais comentado a gravidade dos mesmos para direcionar maior enfoque ao grupo mais afetado e para maior conhecimento acerca das consequências dos erros, respectivamente.

A comparação dos estudos selecionados foi difícil tendo em vista as diversas diferenças entre eles, desde aos tipos de metodologia utilizada, formas de expressar os erros, classificação da gravidade e enfoque principal abordado. Sendo assim, se faz necessário que haja uma padronização entre as formas de expressar os erros e entre as classificações a fim de facilitar a comparação entre os estudos e desta forma melhorar ainda mais a compreensão sobre o tema, que é de grande relevância.

7-REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALAGHA, H.Z. *et.al.* **Reducing prescribing errors in the paediatric intensive care unit: na experience from Egypt.** Acta Paediatrica, v. 100, n.10 , p. e169-e174, Oct. 2011.

ALCORN J., MCNAMARA P.J. **Pharmacokinetics in the newborn.** Adv Drug Deliv Rev, v. 55, n.5, p.667-686, Apr. 2003.

AL-JERAISY, M.I.; ALANAZI, M.; ABOLFOTOUH, M.A. **Medication prescribing errors in a pediatric inpatient tertiary care setting in Saudi Arabia.** BMC Res Notes., v. 4, Aug. 2011.

ALSULAMI, Z; CONROY, S; CHOONARA, I. **Medication errors in the Middle East countries: A systematic review of the literature.** Eur J Clin Pharmacol, v. 69, n.4, p.995-1008, Apr. 2013.

American Society of Health-System Pharmacists. ASHP. **Guidelines on preventing medication errors in hospitals.** Am J Hosp Pharm 1993; 50:305-14.7

ANACLETO, T.A. *et.al.* **Erros de medicação.** Rev. Pharmacia Brasileira nº 74. Brasília, 2010. Disponível em: <<http://www.sbrafh.org.br/site/index/library/id/>> Acesso em: 02 de set. 2013.

ANACLETO, T.A.; PERINI, E.; ROSA, M.B. **Prevenindo Erros de Dispensação em Farmácias Hospitalares.** Infarma, Brasília, v.18, nº 7/8, 2006.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Rede Sentinela. Conteúdo. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/anvisa+portal/anvisa/pos++comercializacao++pos++uso/rede+sentinela/conteudo/norma+da+anvisa+regulamenta+a+seguranca+do+paciente>> Acesso em 02 set. 2013.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Rede Sentinela. Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/wps/content/Anvisa+Portal/Anvisa/Pos++Comercializacao++Pos++Uso/Farmacovigilancia/Assunto+de+Interesse/Farmacovigilancia+na+Rede+Sentinela>> Acesso em: 02 de out. de 2013.

ASPDEN, P. *et.al.* Committee on Identifying and **Preventing Medication Errors.** Preventing medication errors. Quality Chasm Series (Hardcover). Washington: National Academies Press; 2007. Disponível em: <http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=11623&page=1> Acesso em: 03 de out. 2013.

BARTELINK, I.H. *et.al.* **Guidelines on paediatric dosing on the basis of developmental physiology and pharmacokinetic considerations.** Clin Pharmacokinet v.45, n.11, p. 1077-1097, Nov. 2006.

BATES D.W.; GAWANDE A.A. **Error in medicine: what we have learned?** Ann Intern Med., Philadelphia, v. 132, n.9, p. 763-767, May. 2000.

BATES, D.W. *et al.* **The costs of adverse drug events in hospitalized patients.** JAMA, v. 277,n.4, p. 307-311. Jan. 1997.

BELELA, A.S.C.; PETERLINI, M.A.S; PEDREIRA, M.L.G. **Revelação da ocorrência de erro de medicação em unidade de cuidados intensivos pediátricos.** Rev. bras. ter. intensiva, São Paulo , v. 22, n. 3, p. 257-263, Sept. 2010 .

BELELA, A.S.C., PETERLINI, M.A.S, PEDREIRA, M.L.G. **Erros de medicação Definições e Estratégias de Prevenção.** Conselho Regional de Enfermagem do Estado de São Paulo – COREN-SP. Rede Brasileira de Enfermagem e Segurança do Paciente – REBRAENSP – polo São Paulo. São Paulo, 2011.

BERNIUS, M. *et.al.* **Prevention of pediatric drug calculation errors by prehospital care providers.** Prehosp Emerg Care., v. 12, n.4, p. 486-494, Dec. 2008.

BERWICK D.M., LEAPE L.L. **Reducing errors in medicine.** BMJ, v. 319, n.3, p.136-137, Jul. 1999.

BOOTH, R. *et.al.* **Zero tolerance prescribing: a strategy to reduce prescribing errors on the paediatric intensive care unit.** Intensive Care Med., v.38, n.11, p. 1858-1867, Nov. 2012.

BRENNAN, T.A. *et al.* **Incidence of adverse events and negligence in hospitalized patients: results of the Harvard Medical Practice Study I.** N Engl J Med. v. 324, n.6, p.370-376, Feb. 1991.

CAMPINO, A. *et.al.* **Medication errors in a neonatal intensive care unit. Influence of observation on the error rate.** Acta Paediatrica, v. 97, n.11, p. 1589-1594, Nov. 2008.

CAMPINO, A. *et.al.* **Educational strategy to reduce medication errors in a neonatal intensive care unit.** Acta Paediatrica, v. 98, n. 5, p.782-785, May. 2009.

CARVALHO M., VIEIRA A. **Erro médico em pacientes hospitalizados.** J Pediatr. (Rio J.), v.78, n.4, p. 21-29. 2002.

CHRISTIANSEN, S.A. *et.al.* **Impact of a prescription review program on the accuracy and safety of discharge prescriptions in a pediatric hospital setting.** J. Pediatr. Pharmacol Ther., v.13, n.4, p.226-232, Oct. 2008.

CHUA, S.S.; CHUA, H.M.; OMAR, A. **Drug administration errors in paediatric wards: a direct observation approach.** Eur. J. Pediatr.,v.169, n.5, p.603-611, May. 2010.

CIMINO, M.A. *et.al.* **Assessing medication prescribing errors in pediatric intensive care units.** Pediatr Crit Care Med., v.5, n.2, p. 124-132, Mar. 2004.

COIMBRA, J.A.H. **Conhecimento dos conceitos de erros de medicação, entre auxiliares de enfermagem, como fator de segurança do paciente na terapêutica medicamentosa.** 2004. 229p. Tese (Doutorado em enfermagem) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.

CONDREN, M.; STUDEBAKER, J.; JOHN, B.M. **Prescribing errors in a pediatric clinic.** Clin Pediatr (Phila)., v.49, n.1, p.49-53, Jan. 2010.

COSTA L.A.; VALLI C.; ALVARENGA A. P. **Erros de dispensação de medicamentos em um hospital público pediátrico.** Rev. Latino-am Enfermagem, v. 16, n.5, p. 812-817, Out. 2008.

CUNNINGHAM, K.J. **Analysis of clinical interventions and the impact of pediatric pharmacists on medication error prevention in a teaching hospital.** J. Pediatr. Pharmacol. Ther., v.17, n.4, p.365-373, Out. 2012.

DOHERTY, C.; MC DONNELL, M.D. **Tenfold medication errors: 5 years' experience at a university-affiliated pediatric hospital.** Pediatrics., v.129, n. 5, p. 916-924, May. 2012.

EDWARDS I.R.; ARONSON J.K. **Adverse drug reactions: definitions, diagnosis, and management.** Lancet, v. 356, n. 9237, p.1255-1259, Oct. 2000.

ENGUM, S.A.; BRECKLER, F.D. **An evaluation of medication errors- the pediatric surgical service experience.** J Pediatr Surg., v. 43, n.2, p.348-352, Feb. 2008.

GANDHI, T.; SEGER, D.; BATES, D. W. **Identifying drug safety issues: from research to practice.** Int. J. Qual. Health Care, Oxford, v.12, n.1, p.69-76, Feb.2000.

HICKS, R.W.; BECKER, S.C.; COUSINS, D.D. **Harmful medication errors in children: A 5-year analysis of data from the USP's MEDMARX® Program.** J. Pediatr. Nurs., v.21, n.4, p. 290-298, Aug. 2006.

HILL, P. **Off license and off label prescribing in children: litigation fears for physicians.** Arch Dis Child, v. 90, n.1, p.i17-i18. Feb. 2005.

HOYLE, J.D. *et.al.* **Medication dosing errors in pediatric patients treated by emergency medical services.** Prehosp Emerg Care., v.16, n. 1, p.59-66, Mar. 2012.

HUGHES R.G.; EDGERTON E.A. **First do no harm: Reducing Pediatric Medication Errors: Children are especially at risk for medication errors.** AJN, v. 105, n.5, p. 79-84, May. 2005.

ISMP-BRASIL – Instituto para Práticas Seguras no Uso de Medicamentos.
Disponível em: <http://www.ismp-brasil.org/institucional/quem_somos.php> Acesso em 05 de out. de 2013.

- ISMP - Institute for Safe Medication Practices. **ISMP's list of high-alert medications.** Huntingdon Valley (PA): ISMP; 2011. Disponível em: <<http://www.ismp.org/communityRx/tools/highAlert-community.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2014.
- JAIN, S; BASU, S.; PARMAR, V.R. **Medication errors in neonates admitted in intensive care unit and emergency department.** Indian J. Med. Sci., v.63, n.4, p.145-151, Apr. 2009.
- JAMES, K. L. *et.al.* **Incidence, type and cause of dispensing errors: a review of the literature.** Int. J Pharm Pract., v.17, n.1, p.9-30, Feb. 2009.
- JOHNSON J.A., BOOTMAN J.L. **Drug-related morbidity and mortality. A cost-of-illness model.** Arch Intern Med., v.155, n.18, p.1949-1956. Oct. 1995.
- KADMON, G. *et.al.* **Computerized order entry with limited decision support to prevent prescription errors in a PICU.** Pediatrics, v.124, n.3, p. 935-940, Set. 2009.
- KAUSHAL, R. *et al.* **Medication errors and adverse drug events in pediatric inpatients.** J Am Med Assoc, v. 285, n. 16, p. 2114–2120, Apr. 2001.
- KAUSHAL, R. *et al.* **Unit-based clinical pharmacists' prevention of serious medication errors in pediatric inpatients.** Am J Health Syst Pharm., v.65, n.13, p. 1254-1260, Jul. 2008.
- KAZEMI, A. *et.al.* **The effect of computerized physician order entry and decision support system on medication errors in the neonatal ward: Experiences from a Iranian teaching hospital.** J Med Syst., v. 35, n.1, p.25-37, Feb. 2011.
- KEERS, R. N. *et.al.* **Prevalence and nature of medication administration errors in health care settings.** Ann Pharmacother, v. 47, n.2, p.237-256, Feb. 2013.
- KIEKKAS P. *et.al.* **Medication errors in critically ill adults: A review of direct observation evidence.** Am J Crit Care, v.20, n.1, p.36-44, Jan. 2011.
- KNUDSEN, P. *et.al.* **Preventing medication errors in community pharmacy: root-cause analysis of transcription errors.** Qual Saf Health Care, v. 16, n.4, p. 285–290, Aug. 2007.
- KOHN L.T.; CORRIGAN J.M.; DONALDSON M.S. **To err is human: building a safer health system.** Washington: National Academy of the Institute of Medicine; 1999.

KOHN L. T. **The Institute of Medicine report on medical error: overview and implications for pharmacy.** Am. J. Health Syst. Pharm., v.58, p.63-66, Jan. 2001.

KOZER, E. *et.al.* **Using a preprinted order sheet to reduce prescription errors in a pediatric emergency department: A randomized, controlled trial.** Pediatrics, v.116, n.6, p.1299-1302, Dec. 2005.

KOZER, E. *et.al.* **The effect of a short tutorial on the incidence of prescribing errors in pediatric emergency care.** Can. J. Clin. Pharmacol., v. 13, n.3, p. e285-e291, Nov. 2006.

LEAPE, L.L. *et al.* **The nature of adverse events in hospitalized patients: results of the Harvard Medical Practice Study II.** N Engl J Med, v. 324, n. 6, p.377-384, Feb. 1991.

LEAPE, L. L. **Error in medicine.** JAMA, v. 272, n.23, p. 1851-1857, Dec. 1994.

LEAPE L.L.; BERWICK D.M., BATES D.W. **What practices will most improve safety? Evidence-based medicine meets patient safety.** JAMA, v. 288, n. 4, p. 501-507, Jul. 2002.

LEVINE, S.R. *et al.* **Guidelines for preventing medication errors in pediatrics.** J Pediatr Pharmacol Ther, Delaware, v. 6, p.426-442, 2001.

LÓPEZ,M.J.O. **Nuevas iniciativas para mejorar la seguridad de la utilización de los medicamentos em los hospitales.** Rev Esp Salud Pública, Madrid, v.78, n.3, p.323-339, jun. 2004.

MAIDMENT, I. D.; LELLIOTT,P.; PANTON,C. **Medication errors in mental healthcare: a systematic review.** Qual Saf Health Care, v.15, n.8, p.409-413, Dec. 2006.

MALGOR, L.A.; VALSECIA, M.E. Farmacología médica: Farmacocinética y Farmacodinâmica en pediatria. Volumen 4, cap.4, 2000. Disponível em: <http://med.unne.edu.ar/catedras/farmacologia/temas_farma/volumen4/cap4_pediatria.pdf>
Acesso em: 10 de out. de 2013.

MANIAS, E., WILLIAMS, A., LIEW, D. **Interventions to reduce medication errors in adult intensive care: a systematic review.** Br. J. Clin. Pharmacol., v.74, n.3, p.411-423, Sep. 2012.

MARTINEZ-ANTON, A.; SANCHEZ, J.I.; CASANUEVA, L. **Impact of an intervention to reduce prescribing errors in a pediatric intensive care unit.** Intensive Care Med., v.38, n.9 , p. 1532-1538, Set. 2012.

MCPHILLIPS, H.A. *et.al.* **Potential medication dosing errors in outpatient pediatrics.** J Pediatr., v.147, n.6, p. 761-767, Dec. 2005.

MELO, L.R; PEDREIRA, M.L.G. **Erros de medicação em pediatria: análise da documentação de enfermagem no prontuário do paciente.** Rev. bras. enferm., Brasília , v. 58, n. 2, p. 180-185, Apr. 2005.

MEYER-MASSETTI C. e CONEN D. **Assessment, frequency, causes, and prevention of medication errors – a critical analysis.** Ther. Umsch., v.69, n.6, p.347-352, Jun. 2012.

NATIONAL COORDINATING COUNCIL FOR MEDICATION ERROR REPORTING AND PREVENTION – NCCMERP. **About medication errors. What is a medication error?**. 1998. Disponível em <<http://www.nccmerp.org>> Acesso em 03/10/2013

NATIONAL COORDINATING COUNCIL FOR MEDICATION ERROR REPORTING AND PREVENTION. – NCCMERP. **Index for categorizing medication errors**, 2001. Disponível em: <<http://www.nccmerp.org/merindex.htm>>. Acesso em: 06/10/2013

OLIVEIRA, R.G. **Análise do sistema de utilização de medicamentos dos hospitais da Cidade de Recife, PE.** 2005. 214p. Tese (Doutorado em enfermagem) - Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 15 de agosto de 2005.

OMS - Organização Mundial de Saúde, Departamento de Medicamentos Essenciais e Outros Medicamentos. **A importância da Farmacovigilância: Monitorização da segurança dos medicamentos.** Brasília: Organização Pan-Americana da Saúde, 2005. Disponível em: <<http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/importancia.pdf>> Acesso em 05 de out. de 2013.

OMS - Organização Mundial da Saúde. The Conceptual Framework for the International Classification for Patient Safety v1.1. Final Technical Report and Technical Annexes, 2009. Disponível em: <<http://www.who.int/patientsafety/taxonomy/en/>>. Acesso em: 08 de mai. de 2014.

OTERO M.J., DOMÍNGUEZ-GIL A. **Acontecimientos adversos por medicamentos: una patología emergente.** Farm Hosp, España, v.24, n.4, p.258-266, Jul. 2000.

OTERO LÓPEZ, M. J. *et.al.* **Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación.** Farm Hosp (Madrid), v. 27, n. 3, pp. 137-149, Mayo. 2003.

OTERO LÓPEZ M.J. *et.al.* **Actualización de la clasificación de errores de medicación del grupo Ruiz-Jarabo 2000.** Farm. Hosp., v.32, n.1, p.38-52, 2008.

OTERO, P. *et.al.* **Medication errors in pediatric inpatients: Prevalence and results of a prevention program.** Pediatrics, v. 122, n. 3, p. e737-e743, Set. 2008.

PETERLINI M.A.S., CHAUD M.N., PEDREIRA M.L.G. **Órfãos da Terapia Medicamentosa: A Administração de Medicamentos por Via Intravenosa Em Crianças Hospitalizadas.** *Rev. Latino-Am. Enfermagem*, v. 11, n.1, p.88-95, Fev. 2003.

PLANAS, M.C.G. (Cord.). *Libro de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria* 3.ed. Madrid, 2004. Disponível em: <<http://www.sefh.es/sefhpublicaciones/fichalibrolibre.php?id=4> >. Acesso em: 03 out. 2013.

PORTER, S.C. *et.al.* **Impact of a patient-centered technology on medication errors during pediatric emergency care.** *Ambul Pediatr.*, v.8, n. 5, p. 329-335, Oct. 2008

POTTS, A.L. *et.al.* **Computerized physician order entry and medication errors in a pediatric critical care unit.** *Pediatrics*, v. 113, n.1, p.59-63, Jan. 2004.

PROT, S. *et.al.* **Drug administration errors and their determinants in pediatric in-patients.** *Int J Qual Health Care.*, v. 17, n. 5, p. 381-389, Oct. 2005.

RAKHMANINA, N.W., VAN DEN ANKER, J.N. **Pharmacological research in pediatrics: From neonates to adolescents.** *Advanced Drug Delivery Reviews*, v.58, n.1, p. 4–14, Apr. 2006.

REASON J. **Human error: models and management.** *BMJ*, v. 320, p. 768-770, Mar. 2000.

RECKMANN, M. H. *et.al.* **Does Computerized Provider Order Entry Reduce Prescribing Errors for Hospital Inpatients? A Systematic Review.** *Journal of the American Medical Informatics Association*, v.16, n.5, p.613-623, Out. 2009.

ROSA M.B., PERINI E. **Erros de medicação: quem foi?** *Rev. Assoc. Med. Bras., São Paulo*, v.49, n.3, p. 335-341, 2003.

ROSA M.B. – **Erros de medicação em um hospital de referência de Minas Gerais, 2001.** 2002. 94p. Tese (Mestrado em medicina veterinária)- Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 28 de junho de 2002.

ROWE C; KOREN T.; KOREN G. **Errors by paediatric residents in calculating drug doses.** *Arch Dis Child.*, v.79, n. 1, p.56-58. Jul. 1998.

SAAVEDRA, I.S.S. *et al.* **Farmacocinética de medicamentos de uso pediátrico, visión actual.** *Rev. chil. pediatr.*, Santiago, v. 79, n. 3, p. 249-258, Jun. 2008.

SARD, B.E. *et.al.* **Retrospective evaluation of a computerized physician order entry adaptation to prevent prescribing errors in a pediatric emergency department.** *Pediatrics*, v.122, n.4, p.782-787, Oct. 2008.

SHAMLIYAN, T.A. *et.al.* **Just What the Doctor Ordered. Review of the Evidence of the Impact of Computerized Physician Order Entry System on Medication Errors.** HSR: Health Services Research, v.43, n.1, p.23-56, Feb. 2008.

SILVA, M.D.G. *et.al.* **Concomitant prescribing and dispensing errors at a Brazilian hospital: a descriptive study.** Clinics, São Paulo, v. 66, n.10, p. 1691-1697, Oct. 2011.

SPRENGER G. **Sharing responsibility for patient safety.** Am J Health Syst Pharmacy, v.58, n.11, 2001.

STAVROUDIS, T.A. *et.al.* **NICU medication errors: Identifying a risk profile for medication errors in the neonatal intensive care unit.** J. Perinatol., v.30, n.7, p. 459-468, Jul. 2010.

TULLY, M.P. **Prescribing errors in hospital practice.** Br J Clin Pharmacol, v. 74, n.4, p.668-675, May. 2012.

UNG, D., MCGREGOR, J.Y. **Getting the right drug to the right patient at the right time.** Drug Benefit Trends, Los Angeles, v.15, n.5, p.24-25, 2003. Disponível em: <<http://www.medscape.com/viewarticle/456581>> Acesso em 12 de out. 2013.

UPPERMAN, J.S. *et.al.* **The impact of hospitalwide computerized physician order entry on medical errors in a pediatric hospital.** J Pediatr Surg., v.40, n.1, p. 57-59, Jan. 2005.

VELOSO, I.R; TELLES FILHO, P.C.P., DURÃO, A.M.S. **Identificação e análise de erros no preparo de medicamentos em uma unidade pediátrica hospitalar.** Rev. Gaúcha Enferm., Porto Alegre , v. 32, n. 1,p. 93-99, Mar. 2011 .

VILÀ DE MUGA, M. *et.al.* **Resultados de una estrategia de prevención de errores de medicación en un servicio de urgencias pediátrico.** Emergencias, v. 24, n. 2, p.91-95, 2012

WALSH, K.E. *et.al.* **Medication errors related to computerized order entry for children.** Pediatrics, v.118, n.5, p.1872-1879, Nov. 2006.

WALSH, K.E. *et.al.* **Effect of computer order entry on prevention of serious medication errors in hospitalized children.** Pediatrics, v. 121, n. 3, p. e421-e427, Mar. 2008.

WANG, J.K. *et.al.* **Prevention of pediatric medication errors by hospital pharmacists and the potencial benefit of computerized physician order entry.** Pediatrics, v. 119, n.1, p. e77-e85, Jan. 2007.

WARRICK, C. *et.al.* **A clinical information system reduces medication errors in paediatric intensive care.** Intensive Care Med., v.37, n.4, p. 691-694, Apr. 2011.

WHO. **World alliance for patient safety: forward programme 2006–2007.** World Health Organization, 2006. Disponível em:

<http://www.who.int/patientsafety/information_centre/WHO_EIP_HDS_PSP_2006.1.pdf> Acesso em 07 out. 2013.

WHO. **Safety of medicines: a guide to detecting and reporting adverse drug reactions. Why health professionals need to take action.** Genebra, 2002. World Health Organization Disponível em:
<<http://apps.who.int/medicinedocs/en/d/Jh2992e/2.html>> Acesso em: 03 out. 2013.

YAMANAKA, T.I. *et.al.* **Redesenho de atividades da enfermagem para redução dos erros de medicação em pediatria.** Rev. bras. enferm., Brasília, v. 60, n. 2, p.190-196, Apr. 2007.

YAMAMOTO, L.M.D; KANEMORI, J.R.N. **Comparing errors in ED computer-assisted vs conventional pediatric drug dosing and administration.** Am J Emerg Med., v.28, n.5, p. 588-592, Jun. 2010.

YAMAMOTO, M. S.; PETERLINI, M. A. S.; BOHOMOL, E. **Notificação espontânea de erros de medicação em hospital universitário pediátrico.** Acta paul. enferm., São Paulo , v. 24, n. 6, p.766-771, 2011 .

YIN, H. S. *et.al.* **Parent's medication administration errors: Role of dosing instruments and health literacy.** Arch Pediatr Adolesc Med., v.164, n.2, p.181-186, Feb. 2010.

YU K.H., NATION R.L., DOOLEY M.J. **Multiplicity of medication safety terms, definitions and functional meanings: when is enough?** Qual Saf Health Care, v. 14, n.5, p.358-363, Oct. 2005.