

# REPERCUSSÕES DO USO DE INCUBADORAS UMIDIFICADAS NA REGULAÇÃO TÉRMICA DO PREMATURO: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

---

## REPERCUSSIONS OF USING HUMIDIFIED INCUBATORS IN THERMOREGULATION OF PREMATURE: AN INTEGRATIVE REVIEW

---

## REPERCUSIONES DEL USO DE INCUBADORAS HUMIDIFICADAS EN LA REGULACIÓN TÉRMICA DEL PREMATURO: UNA REVISIÓN INTEGRADORA

Silviane Hoepers Naka<sup>1</sup>  
Marcia Helena Freire<sup>2</sup>  
Regina Paula da Silva<sup>3</sup>

**Objetivo:** analisar, em publicações científicas, as repercussões do uso de incubadoras umidificadas na regulação térmica do recém-nascido prematuro. **Método:** procedeu-se metodologicamente a uma revisão integrativa, nas bases de dados no período de 2005-2015, selecionando 10 artigos mediante os critérios de inclusão. **Resultados:** a análise dos artigos ressalta variação das práticas de regulação da umidade em incubadoras neonatais. A manutenção da temperatura corporal foi semelhante nos prematuros que permaneceram em incubadora umidificada comparados aos mantidos em incubadora convencional, porém houve redução da perda transepidermica, da taxa de infusão de fluidos, desequilíbrios eletrolíticos e menor perda de peso e taxas de infecção não elevadas. **Conclusão:** evidenciou-se ausência de publicações nacionais sobre o tema e repercussões satisfatórias sobre a utilização da umidade em altas concentrações comparada à baixa umidade, contudo mais pesquisas são necessárias para definição de um padrão para a prática segura da umidificação em ambiente de incubadora.

**Descritores:** Recém-nascido prematuro; Incubadoras para lactentes; Umidade.

*Objective: to analyze, in scientific literature, the repercussions of the use of humidified incubators in the thermal regulation of the preterm newborn. Method: a methodological procedure for an integrative review, in databases for the period 2005-2015, selecting 10 articles using the inclusion criteria. Results: the analysis of articles highlights the wide variation of moisture regulation practices in neonatal incubators. Maintaining body temperature was similar in preterm infants who remained in humidified incubators when compared to those in conventional incubators; however, there was a reduction of transepidermal loss, fluid infusion rate, electrolyte imbalances and lower weight loss, and no high infection rates. Conclusion: the lack of national literature on the matter was evidenced and satisfactory repercussions on the use of high concentration humidity compared to low humidity, nevertheless, more research is required to define a standard for safe practice of humidification in the environment of incubators.*

*Descriptors: Premature Newborn; Incubators Infant; Humidity.*

---

<sup>1</sup> Enfermeira do Serviço de Neonatologia e UTI Neonatal do Hospital de Clínicas do Paraná, Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil. [silviane.naka@ufpr.br](mailto:silviane.naka@ufpr.br); [silhoepers@hotmail.com](mailto:silhoepers@hotmail.com)

<sup>2</sup> Professora Doutora do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil. [marciahelenafreire@gmail.com](mailto:marciahelenafreire@gmail.com)

<sup>3</sup> Professora Doutora do Departamento de Pediatria da Universidade Federal do Paraná. Curitiba, Paraná, Brasil. [reginavcs@uol.com.br](mailto:reginavcs@uol.com.br)

*Objetivo: analizar, en la literatura científica, las repercusiones del uso de incubadoras humidificadas en la regulación térmica del recién nacido prematuro. Método: se procedió metodológicamente a una revisión integradora, en las bases de datos en el período de 2005-2015, seleccionando 10 artículos por medio de criterios de inclusión. Resultados: el análisis de los artículos destaca la amplia variación de las prácticas de regulación de la humedad en las incubadoras neonatales. El mantenimiento de la temperatura corporal fue similar en los recién nacidos prematuros que permanecieron en incubadora humidificada en comparación a los mantenidos en incubadoras convencionales; sin embargo, hubo una reducción de la pérdida transepidérmica, la tasa de infusión de fluido, los desequilibrios de electrolitos y menos pérdida de peso, y no hay altas tasas de infección. Conclusión: se evidenció la ausencia de publicaciones nacionales sobre el tema y repercusiones satisfactorias sobre la utilización de la humedad en altas concentraciones comparadas a la baja humedad, sin embargo se necesita más investigación para la definición de un estándar para la práctica segura de la humidificación en ambiente de incubadora.*

*Descriptores: Recién Nacido Prematuro; Incubadoras para Lactantes; Humedad.*

## Introdução

A instabilidade da temperatura é uma morbidade grave para recém-nascidos prematuros (RNPT) e potencialmente evitável. Os investigadores mantêm-se na busca de evidências das práticas térmicas ideais para prevenir o estresse ao frio, assegurar a estabilidade térmica e minimizar os gastos de energia na criança prematura, pois os distúrbios de termorregulação permanecem como um dos eventos adversos mais presentes nas unidades de terapia intensiva neonatais<sup>(1)</sup>.

Embora existam vários estudos referentes à hipotermia no período neonatal e sugestões de intervenções que possibilitem reduzir a perda de calor no neonato, esta constitui um dos problemas nas primeiras semanas de vida, visto que o neonato perde calor com mais facilidade através de sua pele e do trato respiratório. Sabe-se que este é um problema particularmente relevante nos RNPT, com idade gestacional igual ou menor do que 30 semanas, durante a primeira semana de vida, nos quais a evaporação é elevada devido ao aumento da perda de água transepidérmica<sup>(2,3)</sup>.

O cuidado quanto à temperatura corporal do recém-nascido deve iniciar desde o nascimento, ainda na sala de parto, estendendo-se para todos os ambientes e etapas de seu internamento. Diretrizes mais recentes sugerem uma temperatura axilar de 36,5 °C, e recomendações são dadas para minimizar a perda de calor e promover a estabilidade térmica para prematuros<sup>(3-4)</sup>.

Entre essas, destaca-se a utilização das incubadoras, as quais propiciam eficazmente a manutenção da temperatura do RNPT e são essenciais para prover um ambiente térmico neutro. Esses equipamentos têm sido utilizados desde 1800, quando Tarnier propôs as primeiras incubadoras fechadas. Com a evolução verificada no decorrer dos anos, passaram a incluir sistemas de controle da temperatura, circulação de ar e umidificação<sup>(3)</sup>.

No entanto, o uso da umidade iniciou em 1957, mediante o relato de Silverman Blanc sobre os prematuros que permaneceram em incubadoras com umidade de 80%, os quais conseguiram maior sobrevivência quando comparados aos recém-nascidos mantidos em incubadora com umidade de 60%<sup>(2)</sup>.

Observa-se que a prática da umidificação tem aumentado ao longo das últimas duas décadas, com o objetivo de diminuir as perdas de calor por evaporação e a instabilidade térmica, bem como melhorar a integridade da pele em recém-nascidos prematuros, o equilíbrio de fluidos e eletrólitos. Entretanto, algumas desvantagens têm sido descritas a saber: risco de elevação de temperatura, instabilidades no equilíbrio de fluidos e risco de sepse. Evidencia-se também a existência de grande variação na prática do uso da umidade sem o devido consenso nos padrões para orientação de protocolos<sup>(5)</sup>.

Diante desse contexto, o presente artigo teve como pergunta norteadora: Que evidências

científicas são veiculadas sobre a repercussão do uso da incubadora umidificada e a regulação térmica do recém-nascido prematuro na primeira semana de vida? Este artigo tem como objetivo analisar, com base nas publicações científicas, as repercussões do uso de incubadoras umidificadas na regulação térmica do recém-nascido prematuro.

## Método

Para atingir o objetivo proposto, utilizou-se como metodologia de pesquisa a revisão integrativa. Esta consiste em reunir e sintetizar resultados de pesquisas sobre um delimitado tema ou questão, de maneira sistemática e ordenada, contribuindo para o aprofundamento do conhecimento do tema investigado<sup>(6)</sup>. Esta abordagem qualitativa de pesquisa permite a síntese de múltiplos estudos publicados e possibilita conclusões gerais a respeito de uma particular área de estudo<sup>(6)</sup>, neste caso o aprofundamento do conhecimento relativo aos benefícios do uso de incubadoras umidificadas para a regulação térmica do recém-nascido prematuro.

O desenvolvimento da revisão integrativa inclui seis etapas, a saber: formulação de questão de pesquisa, busca na literatura, categorização dos estudos, avaliação dos estudos incluídos, discussão e interpretação dos resultados e síntese do conhecimento evidenciado<sup>(6-7)</sup>.

O levantamento das publicações foi realizado com os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e com o *Subject Headings* (MeSH) combinados da seguinte forma: incubadora (incubator), umidade (humidity); neonato/prematuro (neonate/preterm), seguindo a lógica booleana: *and* e *or*. Para identificação das publicações no período de junho de 2005 a junho de 2015, isto é, dos últimos dez anos, consultaram-se no site da Biblioteca Virtual de Saúde (BVS) as bases eletrônicas de dados da Literatura

Latino-Americana em Ciências da Saúde (Lilacs) e a Base de dados de Enfermagem (BDENF), e também na *US National Library of Medicine* (Pubmed), na *Cochrane Library*, no Portal da Capes e no *Google Scholar*.

Os critérios de inclusão foram artigos publicados nos idiomas português, inglês ou espanhol; artigos que tivessem como palavras-chave/*key words/palabras claves* um ou mais descritores utilizados para a busca nas bases de dados; disponibilidade da publicação na íntegra, mediante o acesso livre ou por comutação e adequação ao objeto do estudo. Os critérios para exclusão foram: produções duplicadas; revisões de literatura e publicações que não atendiam ao objeto do estudo ou apenas citavam-no como estratégia para reduzir hipotermia e/ou perda transepidermica, sem desenvolver teoricamente as vantagens e desvantagens do uso da umidade na incubadora.

Após a identificação das publicações, os resumos foram lidos autonomamente pela pesquisadora, com intuito de identificar aqueles que atendiam aos critérios de inclusão. Nesse contexto, a busca em base de dados procurou ser ampla e diversificada, envolvendo as bases eletrônicas, busca manual em periódicos, incluindo contatos com autores para averiguar materiais não publicados.

Foram encontrados 128 artigos que abordavam a umidificação na incubadora de recém-nascidos prematuros. Após a leitura dos resumos e o refinamento da busca, foram selecionados 10 artigos, que compuseram a amostra, como apresentado na Figura 1, a qual evidencia o caminho percorrido na seleção do material para a revisão integrativa. Ressalta-se que, durante a seleção avaliativa dos artigos, foram excluídas as revisões sistemáticas, anais de congressos e publicações que não abordavam diretamente a umidificação e apenas a citavam como uma das estratégias de prevenção da hipotermia e/ou perda transepidermica no período neonatal.

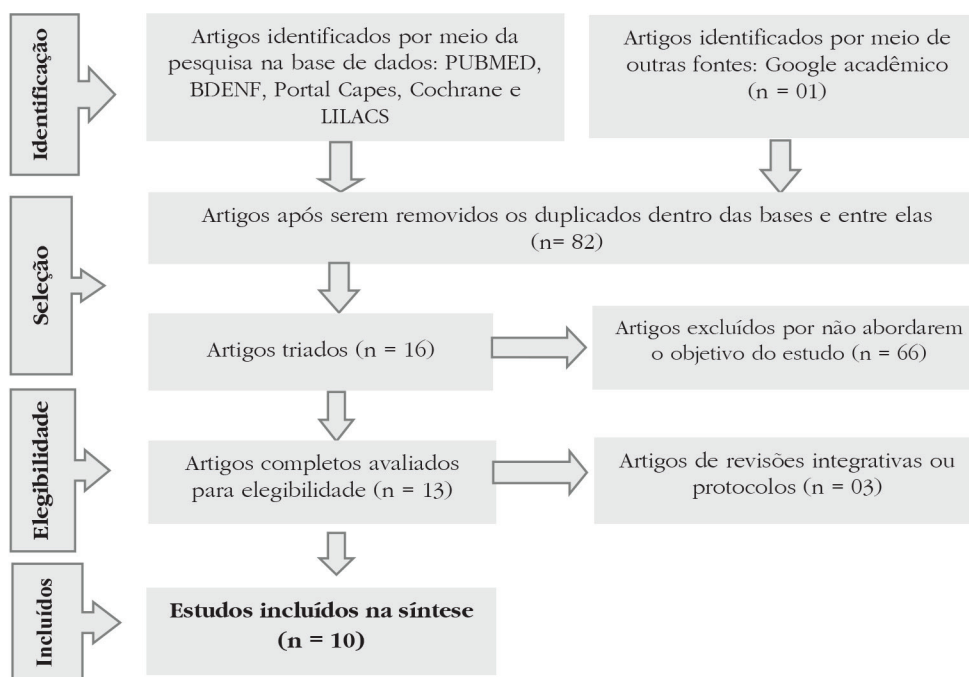


Figura 1 – Distribuição dos artigos encontrados, excluídos e selecionados, segundo os meios eletrônicos. Curitiba, PR, Brasil, 2015

Fonte: elaboração própria.

## Resultados

A busca resultou em dez artigos, distribuídos nas áreas de Neonatologia e Pediatria, variando a disciplina das publicações entre Medicina (oito) e Enfermagem (dois).

Quanto ao tipo de delineamento de pesquisa dos artigos avaliados, evidenciou-se, na amostra: seis ensaios clínicos randomizados controlados, um de coorte ambispectivo comparado, um estudo observacional, dois descritivos quantitativos (exploratórios).

Com relação à indexação dos dez artigos, destacou-se o banco de dados da PUBMED com

sete publicações, o portal de Capes com seis publicações, BDENF com quatro publicações; Cochrane Library com uma publicação, um artigo na base de dados Lilacs e outro artigo encontrado somente no site de busca. Acessados via internet foram oito deles, os outros dois não estavam disponíveis on line e nas bibliotecas consultadas, foram adquiridos pelo serviço de comutação bibliográfica.

Os artigos selecionados foram organizados em Quadros para melhor visualização das variáveis de análise. No Quadro 1 contemplaram-se: o título do artigo, o periódico, a área temática, o ano e o país de publicação, e a base de dados.

Ordem	Título do artigo	Periódicos	Área temática	Ano Publicação	País	Base de dados
<b>A</b> <sup>(8)</sup>	Insensible water loss during the first week of life of extremely low birth weight infants less than 25 gestational weeks under high humidification	Neonatal Medicine	Neonatologia	2013	Korea	GOOGLE
<b>B</b> <sup>(9)</sup>	Fluctuations in relative humidity provided to extremely low-birth weight infants	Pediatrics International	Pediatria	2012	Canadá	PUBMED CAPES
<b>C</b> <sup>(10)</sup>	Variations in incubator temperature and humidity management: a survey of current practice	Acta Paediatrica	Pediatria	2011	França	PUBMED BDENF CAPES
<b>D</b> <sup>(2)</sup>	The effect of incubator humidity on the body temperature of infants Born at 28 week's gestation or less: a randomized controlled trial	Paediatric and Child Health Nursing Neonatal	Enf. Pediátrica Neonatal	2011	Austrália	COCHRANE
<b>E</b> <sup>(11)</sup>	Cold spots in neonatal incubators are hotspots for microbial contamination	Applied and environmental Microbiology	Microbiologia	2011	Holanda	PUBMED CAPES
<b>F</b> <sup>(4)</sup>	Improved care and growth outcomes by using hybrid humidified incubators in very preterm infants	Pediatrics	Pediatria	2010	Canadá	PUBMED BDENF CAPES
<b>G</b> <sup>(5)</sup>	Variability in incubator humidity practices in the management of preterm infants	Journal of Paediatric and Child Health	Pediatria	2009	Austrália	PUBMED BDENF CAPES
<b>H</b> <sup>(12)</sup>	Computer-generated versus nurse-determined Strategy for incubator humidity and time to regain birth weight	Association of Women's Health, Obstetric and Neonatal Nurses	Enfermagem Obstétrica / Neonatal	2008	Holanda	PUBMED BDENF CAPES
<b>I</b> <sup>(13)</sup>	Comparación de dos métodos para reducir la pérdida insensible de agua en recién nacidos prematuros de muy bajo peso	Revista del Hospital Materno Infantil Ramón Sardá	Pediatria	2008	Argentina	LILACS
<b>J</b> <sup>(14)</sup>	Ambient humidity influences the rate of skin barrier maturation in extremely preterm infants	The Journal of Pediatrics	Pediatria	2005	Suécia	PUBMED

**Quadro 1** – Publicações científicas segundo título, periódico, área, ano e país de publicação e base de dados

Fonte: Elaboração própria.

No Quadro 2 apresentam-se o objetivo geral e o tipo de pesquisa e amostra.

Nº	Objetivo geral	Tipo de Estudo e Amostra
<b>A</b> <sup>(8)</sup>	Investigar taxa de fluidos e balanço eletrolítico em recém-nascidos de 24 semanas de IG durante a primeira semana sob alta umidificação.	<u>Tipo de estudo:</u> coorte ambispectivo comparado. <u>Amostra:</u> 437 prontuários revisados, incluindo 14 RNs com IG de 22 semanas, 40 com 23 semanas e 67 com 24 semanas; comparados ao grupo de 65 RNs com IG de 26 semanas.
<b>B</b> <sup>(9)</sup>	Determinar a frequência, magnitude e direção das flutuações da UR em RNs de extremo baixo peso durante os 3 primeiros dias de vida.	<u>Tipo de estudo:</u> Observacional . <u>Amostra:</u> 20 recém-nascidos com peso ≤ 1000g.
<b>C</b> <sup>(10)</sup>	Descrever e avaliar os procedimentos e práticas na rotina da incubadora, temperatura e umidade.	<u>Tipo de estudo:</u> exploratório descritivo. <u>Amostra:</u> 186 questionários enviados, 159 devolvidos.
<b>D</b> <sup>(2)</sup>	Comparar o efeito de 80% e 70% de umidade relativa durante as duas primeiras semanas de vida.	<u>Tipo de estudo:</u> ensaio clínico randomizado. <u>Amostra:</u> 50 recém-nascidos.
<b>E</b> <sup>(11)</sup>	Identificar o nível de contaminação microbiana em pontos frios e pontos quentes das incubadoras com umidificação.	<u>Tipo de estudo:</u> ensaio clínico randomizado. <u>Amostra:</u> 11 incubadoras no Grupo 1 e 12 incubadoras no Grupo 2.
<b>F</b> <sup>(4)</sup>	Identificar mudanças na temperatura, fluidos e eletrólitos, crescimento e resultado a curto prazo em RNs com alta umidificação em comparação com grupo de RNs em incubadoras convencionais.	<u>Tipo de estudo:</u> ensaio clínico controlado retrospectivo. <u>Amostra:</u> 182 RNs; 87 no grupo incubadora convencional e 95 no grupo com alta umidificação.
<b>G</b> <sup>(5)</sup>	Determinar a prática corrente em relação à incubadora com umidade na gestão de prematuros na Rede Neonatal da Austrália e Nova Zelândia.	<u>Tipo de estudo:</u> exploratório descritivo. <u>Amostra:</u> 26 Centros de Cuidados Neonatais.
<b>H</b> <sup>(12)</sup>	Comparar os efeitos da incubadora umidificada sobre o ganho de peso dos prematuros, avaliando duas estratégias.	<u>Tipo de estudo:</u> prospectivo, randomizado controlado. <u>Amostra:</u> 136 RNs; sendo 65 na estratégia gerada pelo computador e 71 supervisionados pela enfermagem.
<b>I</b> <sup>(13)</sup>	Medir a perda insensível de água durante 3 dias em RNPT com incubadora de parede dupla, com ou sem um sistema ativo e servo controlado de alta umidificação.	<u>Tipo de estudo:</u> ensaio clínico randomizado controlado. <u>Amostra:</u> 20 RNs com umidade relativa baixa e 21 com umidade relativa alta.
<b>J</b> <sup>(14)</sup>	Elucidar o efeito de dois níveis diferentes de UR <sup>§</sup> sobre a função de barreira da pele.	<u>Tipo de estudo:</u> ensaio clínico randomizado controlado. <u>Amostra:</u> 27 RNPT.

**Quadro 2** - Publicações científicas segundo objetivo geral e tipo de pesquisa, Curitiba, PR, 2005-2015

Legenda: IG: idade gestacional; RNs: recém-nascidos; RNPT: recém-nascido prematuro; UR: umidade relativa.

Fonte: Elaboração própria

No Quadro 3 são informados a metodologia e os resultados principais.

Nº	Metodologia	Resultados principais
A <sup>(8)</sup>	<b>Estratégia:</b> Revisão de prontuários e análise do balanço eletrolítico e perda de água insensível em RNs com IG de 22 a 24 semanas sob alta umidificação (95%) comparados a RNs com IG de 26 semanas com umidificação baixa (60%). <b>Período:</b> março/2004 a setembro/2010.	Ambientes de alta umidade diminuem significativamente a oferta de líquidos e melhoram o desequilíbrio eletrolítico em RNPT de 24 semanas, mas não em RNPT de 22 e 23 semanas de IG.
B <sup>(9)</sup>	<b>Estratégia:</b> Acompanhamento e registro da temperatura ambiente e UR durante 48 horas contínuas utilizando um dispositivo <i>datalogger</i> . <b>Período:</b> janeiro/2008 a março/2009.	Embora o estudo tenha observado flutuações significativas acima e abaixo do intervalo, os valores médios de UR ao longo das 48 horas foi semelhante aos pontos de regulação.
C <sup>(10)</sup>	<b>Estratégia:</b> Levantamento das práticas de umidade na incubadora por meio de questionários enviados às unidades de Cuidados Neonatais na França. <b>Período:</b> dezembro/2008 a março/2009.	Presença de grandes variações de temperatura e umidade utilizadas na incubadora e no gerenciamento térmico de prematuros.
D <sup>(2)</sup>	<b>Estratégia:</b> Randomização de RNs com IG ≤ 28 semanas para 80% ou 70% de umidade relativa acompanhados durante as 2 primeiras semanas de vida. <b>Período:</b> setembro/2006 a maio de 2008.	Não houve diferença estatisticamente significativa nas temperaturas axilares dos RN fora da faixa alvo (36,5-37,5 °C); nem nos fluidos diários e níveis séricos de sódio e comorbidades associadas entre os dois grupos de umidade.
E <sup>(11)</sup>	<b>Estratégia:</b> Coleta de <i>swabs</i> nos pontos quentes e frios da parede interior das incubadoras, sendo divididas de acordo com seus valores médios de UR e temperatura: grupo 1 (UR ≤ 60% e temperatura ≤ 34 °C) e grupo 2 (UR ≥ 60% e temperatura ≥ 34 °C). <b>Período:</b> não informado.	Em incubadoras com temperatura média elevada (≥ 34 °C) e UR (≥60%), o nível de contaminação microbiana foi significativamente maior em pontos frios do que em pontos quentes, fato que pode estar relacionado com a umidade elevada em pontos frios, aumentando o crescimento microbiano.
F <sup>(4)</sup>	<b>Estratégia:</b> Coleta retrospectiva da temperatura corporal, fluidos e eletrólitos, equilíbrio e velocidade de crescimento de RNs de extremo baixo peso (≤1000 g) em incubadora convencional comparado ao grupo com umidificação na incubadora. <b>Período:</b> julho/2002 a agosto/2005.	O uso da incubadora umidificada auxilia os cuidados prestados aos RNs de extremo baixo peso, tornando possível diminuir a oferta de líquidos e melhorar o equilíbrio de eletrólitos comparado à incubadora convencional, sem qualquer aumento significativo nas taxas de infecção. Não houve diferença da temperatura corporal entre os dois grupos.
G <sup>(5)</sup>	<b>Estratégia:</b> Entrevistas com enfermeiros(as) das Unidades de Cuidados Neonatais da Austrália e Nova Zelândia sobre a prática da umidificação na incubadora. As entrevistas foram realizadas por telefone. <b>Período:</b> janeiro/2006 a janeiro/2007.	A utilização da incubadora ocorre rotineiramente nas unidades de cuidados neonatais, porém existe grande variação nas práticas de umidificação, refletindo escassez de evidências de pesquisas.
H <sup>(12)</sup>	<b>Estratégia:</b> randomização de RNS com IG entre 24-30 semanas com peso igual ou menor que 1.500 g em dois grupos para comparar as duas estratégias: configuração da incubadora gerada pelo computador e outra gerada pela enfermeira. <b>Período:</b> outubro/2004 a abril/2005.	A estratégia gerada por computador não reduz o tempo necessário para recuperar o peso ao nascer. A média permaneceu entre 9 dias de recuperação do peso para as duas estratégias.
I <sup>(13)</sup>	<b>Estratégia:</b> RNs com IG ≤ 32 semanas de gestação e com peso entre 500 e 1.500 gramas foram alocados em grupos de alta umidificação (80%) com sistema ativo servo controlado e outros em baixa umidificação sem sistema controlado. <b>Período:</b> outubro/2005 a agosto 2006.	RNs em incubadoras com alta umidade junto com as medidas para redução da perda insensível de água, apresentam redução na perda de peso, menor frequência de hipernatremia e menor consumo de água.
J <sup>(14)</sup>	<b>Estratégia:</b> Randomização de RNPT com IG entre 23 a 27 semanas para atendimento em incubadoras com UR em 50% ou outros em 75% de UR aos 7 dias de vida para determinar a perda transepidermica. Na primeira semana, todos os RNs foram mantidos em 85% de UR. <b>Período:</b> não informado.	Os resultados indicam que o nível de UR influencia o desenvolvimento da barreira da pele, com formação mais rápida em RNs com UR mais baixa. A perda de água transepidermica diminuiu em ritmo mais lento em RNs com UR superior.

**Quadro 3** – Publicações científicas segundo metodologia e principais resultados encontrados, Curitiba, PR, 2005-2015

Legenda: IG: idade gestacional; RNs: recém-nascidos; RNPT: recém-nascido prematuro; UR: umidade relativa.

Fonte: Elaboração própria.



## Discussão

A distribuição temporal das publicações evidenciou maior número de ocorrências no ano de 2011 (3 artigos), seguido por 2008 (2). Nota-se que foi publicado apenas um artigo em 2005 e que, após mais de dois anos é que se encontram publicações. A mesma lacuna foi observada de 2013 a 2015, último artigo publicado foi em 2013. Este cenário pode ser traduzido por desinteresse temático ou falta de publicações específicas sobre o impacto da incubadora umidificada para o neonato prematuro e, conseqüentemente, dificuldades em implantar metodologias capazes de investigar o tema e/ou mesmo o desenvolvimento de reflexões temáticas.

Nesta revisão integrativa, notou-se ausência de publicações brasileiras disponibilizadas *online*. Nesse período retrospectivo de dez anos, nove artigos publicados estavam no idioma inglês e um artigo em espanhol. No que se refere ao país de origem, observou-se que os estudos foram realizados na Austrália, Canadá, Holanda e Suécia (dois artigos em cada país), além de França, Coreia e Argentina (que contribuíram com um estudo, cada). Ressalta-se que apenas um país da América do Sul emerge neste cenário temático, enquanto os demais pertencem ao grupo de países denominados desenvolvidos.

Já com relação ao aspecto da incubadora umidificada e neonato prematuro, seis artigos abordaram os efeitos da umidade na perda transepidermica, regulação térmica, balanço eletrolítico, infusão de fluidos; na recuperação e ganho de peso; dois artigos abordaram as práticas de umidificação em centros neonatais; um artigo versou sobre a influência da umidade sobre a maturação da pele; e um sobre a taxa de contaminação em incubadoras umidificadas.

Com relação aos efeitos da umidade, encontrou-se relato retrospectivo de que, na presença de ambientes com alta umidade, houve diminuição significativa da oferta de líquidos pelo neonato prematuro, com maior ajuste no equilíbrio eletrolítico em recém-nascidos de 24 semanas de idade gestacional, fato não observado nos recém-nascidos prematuros de 22 e 23 semanas.

Para os autores, esses achados podem estar relacionados ao grau de imaturidade da pele e à necessidade de condições adicionais de umidade no ambiente, além de outras estratégias para diminuir a perda transepidermica<sup>(8)</sup>.

Resultados semelhantes aparecem em ensaio clínico randomizado controlado, no qual os RNPT mantidos em incubadoras de parede dupla sem umidificação foram comparados com RNPT em incubadora com alta umidade. Foi observado que os RNPT em alta umidade, que receberam associação de medidas para redução da perda de água transepidermica, apresentaram menor perda de peso, menor frequência de hipernatremia e menor consumo de água<sup>(13)</sup>.

Outro estudo retrospectivo de caso-controle, no qual o grupo controle constituiu-se de 87 RNPT em incubadora sem umidade, e os casos foram 95 RNPT com alta umidade (70-80%), evidenciou temperatura corporal semelhante em ambos os grupos. Entretanto, os recém-nascidos do grupo com umidificação apresentaram menor consumo de fluidos, menor perda de água insensível, menor perda de peso e menor incidência de hipernatremia durante a primeira semana, não tendo sido observado aumento da taxa de infecção<sup>(4)</sup>.

Em estudo prospectivo, na comparação do efeito entre umidificações em incubadoras a 80% e 70%, para RNPT nas duas primeiras semanas de vida, não se encontraram diferenças significativas quanto à temperatura corporal entre os dois grupos, nem tampouco na necessidade hídrica diária, nos níveis séricos de sódio, na taxa de sepse, na persistência do canal arterial, na prevalência de hemorragia intraventricular, de doença pulmonar crônica ou quanto à integridade da pele. Os pesquisadores sugeriram manter umidade em 80% para recém-nascidos com peso  $\leq 750$  g, na tentativa de reduzir a proporção de tempo das temperaturas que ficam fora do intervalo alvo (36,5 a 37,5 °C)<sup>(2)</sup>.

Esses quatro estudos relatados evidenciam que RNPTs apresentam elevadas perdas de água por evaporação e necessitam de cuidados em ambientes úmidos. Esta estratégia tecnológica pode beneficiar e minimizar o risco de instabilidade



na temperatura e desequilíbrios eletrolíticos, bem como propiciar o ganho de peso devido a menor perda de calor.

Outros fatores importantes a serem considerados para a prevenção da perda de calor é a temperatura ambiente e a umidade relativa no interior da incubadora. Em pesquisa realizada, o registro da temperatura ambiente e das frequências e flutuações da umidade na incubadora de recém-nascidos de baixo peso foram monitorados por meio de um dispositivo denominado *datalogger* durante 48 horas. Os níveis de umidade relativa utilizados pelos profissionais eram delimitados pelos médicos, com variações entre 60 e 80%, tendo como ponto de ajuste médio 73%, e como resultado, apesar de terem sido detectadas flutuações acima e abaixo do intervalo, os valores médios da umidade relativa medida nas 48 horas foram semelhantes ao ponto de ajuste. Mesmo assim, o conhecimento dessas flutuações contribui para o atendimento individualizado ao recém-nascido<sup>(9)</sup>.

Atualmente, algumas incubadoras portam um programa de computador que calcula o ganho e as perdas de calor e, com base nesses parâmetros, ajustam a umidade relativa. A comparação entre os efeitos da incubadora umidificada sobre o ganho de peso dos prematuros com o uso de duas estratégias, uma gerada pelo computador (64 recém-nascidos) e outra regulada pelas enfermeiras (71 recém-nascidos), concluiu que a estratégia gerada pelo computador não reduz o tempo necessário para recuperar o peso ao nascer, que foi em média de 9 dias para ambas as estratégias<sup>(12)</sup>.

Assim, evidencia-se que manter a umidade relativa nas incubadoras é essencial, seja utilizando-se tecnologia dura (incubadoras com dispositivo para controle), seja tecnologia levedura, a qual se traduz pelo conhecimento da equipe de enfermagem no manuseio das incubadoras para propiciar um ambiente térmico e com umidificação adequada para o RNPT.

Relatos de desvantagens da incubadora umidificada na regulação térmica têm sido apontados, como: aumento do risco de elevação da temperatura, instabilidades no equilíbrio

de fluidos e maior risco de sepse, além de um possível retardo na maturação da barreira cutânea. Explica-se esta última assertiva pelo fato de que, após o nascimento, a pele do RNPT, ao ser exposta ao ambiente gasoso, sofre um rápido processo de amadurecimento tanto em sua estrutura epidérmica quanto em sua função de barreira. Assim, essa pesquisa evidenciou que a umidade relativa do ambiente influencia significativamente o ritmo da formação de barreira da pele após o nascimento prematuro, isto é, pode ocorrer atraso na maturação da pele se o RNPT ficar exposto a taxas de umidade relativa alta e formação mais rápida com umidade relativa baixa, concluindo-se que a maturação da pele está intimamente relacionada com o percentual de umidade do ar. Essa pesquisa sugere uma redução gradual da taxa de umidade de 85% para 50% após a segunda semana de vida<sup>(14)</sup>.

Quanto ao risco de infecção que o ambiente quente e úmido oferece para os recém-nascidos decorre do fato de o ar quente umidificado difundido no interior das incubadoras não atingir uniformemente as partes das paredes internas. Em estudo prospectivo com a coleta de *swabs* em pontos mais quentes e mais frios das incubadoras, encontrou-se maior nível de contaminação microbiana nos pontos frios do que nos quentes, em incubadoras com temperaturas elevadas ( $\geq 34$  °C) e umidade relativa ( $\geq 60\%$ ). Sabendo-se que os RNPT com idade gestacional  $\leq 30$  semanas necessitam de temperaturas elevadas e umidade ( $\geq 60\%$ ) durante a primeira semana de vida, esses autores concluíram que há um risco aumentado da ocorrência de sepse tardia, relacionada às condições ambientais da incubadora<sup>(11)</sup>. Os riscos e preocupações com a possível contaminação bacteriana foram reduzidos com a inovação tecnológica, que incluiu incubadoras com sistema de umidificação ativa, em que a água é transformada em vapor gasoso e não em névoa, eliminando as gotículas de água como meio de cultura para micro-organismos<sup>(15)</sup>.

Embora sejam oferecidos elevados níveis de umidade na rotina de cuidados de RNPT, observou-se que não há consenso sobre o nível ideal de umidificação necessária e sobre o efeito da

exposição a diferentes níveis de umidificação ao longo do tempo.

Em investigação das práticas de umidificação em unidades de cuidados neonatais da França, mediante questionários respondidos pelos profissionais enfermeiros (assistenciais, administradores e gerentes de unidades) e médicos, foi constatado que todas as unidades utilizavam a umidificação, porém com grande variação de 45-100% de umidade. Observou-se que mais de 65% das unidades utilizavam o valor fixo de 75% e optavam pelo controle da temperatura no modo ar. Nesses casos, as decisões não eram baseadas na idade gestacional do recém-nascido, mas sim em protocolos de cada unidade<sup>(10)</sup>. Mesmo sendo a utilização da incubadora um cuidado de rotina neonatal, apenas 77% das unidades da Rede Neonatal da Austrália e Nova Zelândia têm protocolos para orientar a prática de umidificação; destes 88% iniciam a umidificação a 80%. Além disso, os protocolos evidenciam variações de acordo com a idade gestacional até a 37<sup>a</sup> semana, e com relação ao tempo de uso, cogitado entre 3 a 77 dias. Os autores ressaltam que existe grande variação nas práticas de umidificação, refletindo a escassez de evidências de pesquisas<sup>(5)</sup>. Para a prática da umidificação, sugere-se a utilização da umidade maior do que 50% e até 85% para prematuridade extrema, no entanto não se trata de uma recomendação consensual, pois algumas pesquisas recomendam até 80%. Uma das recomendações atuais sugere que a umidade relativa seja mantida em 75% a 80% durante os 7 primeiros dias, diminuindo para 50 a 60% de umidade durante a segunda semana até 30 a 32 semanas de idade pós-mentrua<sup>(15)</sup>. A umidade em incubadora, quando ajustada por uma equipe capacitada e com conhecimento das evidências, constitui-se em fator favorável ao bem-estar e ao desenvolvimento epidérmico desejável para o RNPT. Mesmo que sejam insuficientes as recomendações baseadas em evidências científicas, protocolos institucionais devem ser desenvolvidos e aplicados com minucioso julgamento clínico<sup>(16,17)</sup>.

## Considerações finais

Nesta revisão integrativa, constatou-se a ausência de publicações nacionais sobre o tema, com predominância na literatura europeia. A ênfase temporal foi para 2011, certamente pelo uso disseminado de modelos atualizados de incubadoras que contemplam a função de umidade, despertando o interesse de pesquisadoras(es) para investigação desse equipamento.

Nas pesquisas consultadas, observaram-se repercussões satisfatórias sobre a utilização da umidade em altas concentrações comparada à baixa umidade, com significativa redução da perda transepidermica, necessidade de menor volume de infusão de fluidos e redução nos desequilíbrios eletrolíticos, além de menor perda de peso, sem aumento do risco de infecções. A temperatura corporal manteve-se semelhante nas comparações, embora benefício adicional da alta umidade para recém-nascidos prematuros extremos tenha sido descrito por vários autores, mesmo frente à existência de grande variabilidade nos ajustes para as taxas de umidade, assim como no tempo de exposição à umidificação segundo a idade gestacional, concluindo-se que inexistente consenso quanto à prática ideal de umidificação. Destarte, a prática internacional corrente que atualmente prevalece nas unidades de cuidado neonatal consiste na aplicação dos protocolos estabelecidos internamente pelos serviços.

Conclui-se que é necessário o desenvolvimento, no Brasil e em outros países, de novas pesquisas com equipamentos fidedignos para constatação de evidências que permitam a definição de um padrão para a prática segura da umidificação em ambiente de incubadora, garantindo a assistência de qualidade para recém-nascidos prematuros, com redução na incidência dos índices de hipotermia e consequente equilíbrio na regulação térmica, que contribui para o ganho de peso e para o desenvolvimento adequado do RNPT.

## Referências

- Manani M, Jegatheesan P, DeSandre G, Song D, Showalter L, Govindaswami B. Elimination of admission hypothermia in preterm very low-weight infants by standardization of delivery room management. *Perm J* [Internet]. 2013 [cited 2015 july 14];17(3):8-13. Available from: <http://www.pubmed-central.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3783084&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- Kong YS, Medhurst A, Cheong JLY, Kotsanas D, Jolley D. The effect of incubator humidity on the body temperature of infants born at 28 weeks gestation or less: a randomised controlled trial. *Neonatal, Paediatric and Child Health Nursing* [Internet]. 2011 [cited 2015 june 14]; 14(2):14-22. Available from: <http://cochrane.bvsalud.org/doc.php?db=central&id=CN-0862473&lib=COC>
- Knobel-Dail RB. Role of effective thermoregulation in premature neonates. *Research and Reports in Neonatology* [Internet]. 2014 [cited 2015 aug 15];4:147-56. Available from: <http://www.dovepress.com/role-of-effective-thermoregulation-in-premature-neonates-peer-reviewed-article-RRN>
- Kim SM, Lee EY, Chen J, Ringer SA. Improved care and growth outcomes by using hybrid humidified incubators in very preterm infants. *Pediatrics* [Internet]. 2010 [cited 2015 june 14];125:e137-e45. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20026493>
- Sinclair L, Crisp J, Sinn J. Variability in incubator humidity practices in the management of preterm infants. *J Paediatr Child Health* [Internet]. 2009 [cited 2015 june 14];45(9):535-40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19761481>
- Mendes KDS, Silveira RCCP, Galvão CM. Revisão integrativa: método de pesquisa para incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto Contexto-Enferm*. 2008;17(4):758-64.
- Ganong LH. Revisão integrativa na pesquisa de enfermagem. *Adv Nurs Sci*. 1987;10(1):1-11.
- Sung SI, Ahn SY, Seo HJ, Yoo HS, Han YM, Lee MS, et al. Insensible water loss during the first week of life of extremely low birth weight infants less than 25 gestational weeks under high humidification. *Neonatal Med* [Internet]. 2013 [cited 2015 june 14];20(1):51. Available from: <http://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.5385/nm.2013.20.1.51>
- Kaczmarek J, Tarawneh A, Martins B, Sant'Anna GM. Fluctuations in relative humidity provided to extremely low-birthweight infants (R1). *Pediatr Int* [Internet]. 2012 [cited 2015 june 14];54(2):190-5. Available from: [http://www.researchgate.net/publication/51762225\\_Fluctuations\\_in\\_relative\\_humidity\\_provided\\_to\\_extremely\\_low\\_birht-weight\\_infants\\_\(R1\)](http://www.researchgate.net/publication/51762225_Fluctuations_in_relative_humidity_provided_to_extremely_low_birht-weight_infants_(R1))
- Deguines C, Décima P, Pelletier A, Dégrugilliers L, Ghyselen L, Tourneux P. Variations in incubator temperature and humidity management: a survey of current practice. *Acta Paediatr* [Internet]. 2012 [cited 2015 june 14];101(3):230-5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21995429>
- De Goffau MC, Bergman KA, de Vries HJ, Meessen NEL, Degener JE, Van Dijk JM, et al. Cold spots in neonatal incubators are hot spots for microbial contamination. *Appl Environ Microbiol* [Internet]. 2011 [cited 2015 jun 14];77(24):8568-72. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3233091>
- Helder OK, Mulder PGH, Van Goudoever JB. Computer-generated versus nurse-determined strategy for incubator humidity and time to regain birthweight. *JOGNN - J Obstet Gynecol Neonatal Nurs*. 2008;37(3):255-61.
- Meritano J, Rolando DN, Solana C, Mirnada LE, Valenzuela LEE, Guerra IJ, et al. Comparación de dos métodos para reducir la pérdida insensible de agua em recién nacidos prematuros de muy bajo peso. *Rev Hospital Materno Infantil Ramón Sardá* [Internet]. 2008 [citado 2015 june 14]; 27(1). Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91227103>
- Agren J, Sjors G, Sedin G. Ambient humidity influences the rate of skin barrier maturation in extremely preterm infants. *J Pediatr* [Internet]. 2006 [cited 2015 june 14];148:613-7. Available from: [http://www.researchgate.net/publication/7044784\\_Agren\\_JSG\\_Sedin\\_GAmbient\\_humidity\\_influences\\_the\\_rate\\_of\\_skin\\_barrier\\_maturation\\_in\\_extremely-preterm\\_infants.\\_J\\_Pediatr\\_148613-617](http://www.researchgate.net/publication/7044784_Agren_JSG_Sedin_GAmbient_humidity_influences_the_rate_of_skin_barrier_maturation_in_extremely-preterm_infants._J_Pediatr_148613-617)
- Cloherly J, Eichenwald E, Stark A. Manual de neonatologia. 7<sup>a</sup> ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2015.
- Turnbull V, Petty J. Evidence-based thermal care of low birthweight neonates. Part two: family-centred care principles. *Nurs Child Young People* [Internet].

- 2013 [cited 2015 aug 6];25(3):26-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23691902>
17. Fidler HL. Incubator humidity: more than just something to sweat about!! Adv Neonatal Care [Internet]. 2011 [cited 2015 aug 6]; 11(3):197-9. Available from: [http://journals.www.com/advancesinneonatalcare/Citation/2011/06000/Incubator\\_Humidity\\_\\_More\\_Than\\_Just\\_Something\\_to.12.aspx](http://journals.www.com/advancesinneonatalcare/Citation/2011/06000/Incubator_Humidity__More_Than_Just_Something_to.12.aspx)

Artigo apresentado em: 17/12/2015

Aprovado em: 16/3/2016

Versão final apresentada em: 18/3/2016