

Condicionantes ambientais do desenvolvimento infantil: um estudo de caso**Environmental conditions for child development: a case study**

DOI:10.34117/bjdv6n8-699

Recebimento dos originais: 27/07/2020

Aceitação para publicação: 31/08/2020

Daniela Alves Cardeal dos SantosMestre em Desenvolvimento Territorial Sustentável - UFPR/Setor Litoral, Pesquisadora Grupo
Laboratório de Análise de Redes/UFPR (Cnpq)

Endereço: Rua Jaguariaíva, Tv. Caiobá, 512, Matinhos - PR, 83260-000

e-mail: dani.cardeal@hotmail.com

Márcia Rejane Chitolina PeriniMestranda em Políticas Públicas - Universidade Federal do Pampa – UNIPAMPA, Pesquisadora
Grupo Laboratório de Análise de Redes/UFPR (Cnpq)

Endereço: Marques do Herval, 2576, Santo Ângelo – RS, 98.803-390

e-mail: marciaperini.aluno@unipampa.edu.br

Tainara Piontkoski Maldaner BoavaMestre em Desenvolvimento Territorial Sustentável - UFPR/Setor Litoral, Rua Jaguariaíva, Tv.
Caiobá, 512, Matinhos - PR, 83260-000

e-mail: tainara.fisioufpr@gmail.com

Luciana Vieira Castilho WeinertMestre e Doutora em Ciências - Engenharia Biomédica – UTFPR, Docente do Curso de
Licenciatura em Educação Física e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento
Territorial Sustentável – UFPR/Setor Litoral

Endereço: Rua Jaguariaíva, Tv. Caiobá, 512, Matinhos - PR, 83260-000

e-mail: lucianaweinert@gmail.com

Wagner Rodrigo WeinertMestre e Doutor em Ciências – Informática Industrial – UTFPR, Docente do Curso Superior em
Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas e do Programa de Pós-Graduação em
Ciência, Tecnologia e Sociedade – IFPR/Campus Paranaguá, Rua Antônio Carlos Rodrigues, 453,

Porto Seguro, Paranaguá – PR, 83215-750

e-mail: wrweinert@gmail.com

RESUMO

Considera-se a infância um período crucial para o desenvolvimento por sua capacidade de representação do futuro. Além disto, pessoas com plenas potencialidades interagem e interferem no ambiente e na sociedade em que estão inseridos. Neste sentido, o conhecimento dos fatores ambientais, econômicos e sociais relacionados à motricidade infantil contribui para o processo de desenvolvimento humano. Este estudo tem por objetivo representar se os fatores ambientais água e esgotamento sanitário condicionam o desenvolvimento motor de crianças entre 1 e 12 meses de idade no município de Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. A metodologia consistiu em um estudo de caso. Os dados foram coletados entre outubro de 2013 a outubro de 2017, com uma amostra de 1932

casos de crianças de 1 a 12 meses de idade, de ambos os sexos e a criação de uma base de dados, que possibilitou a extração de regras de classificação por meio do processo de mineração de dados. Conclui-se que os condicionantes socioeconômicos e ambientais complementam o estudo do desenvolvimento infantil ao permitir o mapeamento das relações entre indivíduo e território, bem como dos fatores que se associam às perturbações na motricidade infantil.

Palavras-chaves: Desenvolvimento Infantil; Desenvolvimento Sustentável; Informática Médica.

ABSTRACT

Childhood is a crucial period for development because of its ability to represent the future. People with full potential interact and influence with environment and society. The knowledge of environmental, economic and social factors related to child motivation contributes to the human development process. This study aims to represent if environment factors which treated water and sanitation are related to the development behavior of children from 1 to 12 months in the city of Pontal do Paraná, Paraná, Brazil. Methodology was a case study. Data were collected from October 2013 to October 2017, the sample in the study consisted of 1932 children from 1 to 12 months of age, of both sexes and we created a database and extracted rules through the data mining process. We concluded that socioeconomic and environmental conditions complement the study of development mapping the relations between individual and territory, as well as the factors that are associated with the disturbances in the children's motricity.

Keywords: Child Development; Sustainable Development; Medical Informatics.

1 INTRODUÇÃO

Expõe-se as crianças a múltiplos ambientes, que influenciam no seu crescimento e desenvolvimento. As exposições ambientais, tanto adversas quanto favoráveis à saúde, interagem com os determinantes sociais e nutricionais para influenciar a saúde e o bem-estar das crianças (PRÜSS-USTÜN et al., 2016; MARCELLO et al., 2019). Estima-se que 23% das mortes globais se devem a fatores de risco ambientais modificáveis ou evitáveis, e que a maior carga de doenças está em países de baixa e média renda e entre as populações mais vulneráveis. Um dos grupos mais afetado é o das crianças menores de cinco anos, onde 26% dos 5,9 milhões de mortes por ano nessa faixa etária ocorre por condições adversas do meio ambiente (WHO, 2017b; PRÜSS-USTÜN et al., 2016).

Grande parte do caráter ambiental das doenças na infância são completamente evitáveis. O panorama da saúde atual é diferente do de uma década atrás. Portanto, necessita-se de investimentos nos determinantes ambientais interconectados da saúde para proteger as crianças de danos evitáveis. Por exemplo, o período pré-natal e da primeira infância (PI) representa uma janela de vulnerabilidade particular, em que os riscos ambientais levam ao parto prematuro e outras complicações, e aumentam o risco de doenças ao longo da vida, o que inclui doenças respiratórias, doenças cardiovasculares e câncer (WHO, 2017a).

À medida que os governos discutem a sustentabilidade diante das populações crescentes que exigem necessidades básicas, o investimento na saúde das crianças deve ser uma prioridade primordial, ao reduzir a exposição aos riscos ambientais. Em ambientes saudáveis as crianças têm o potencial de se tornarem adultos saudáveis, capazes de enfrentar os desafios do futuro (WHO, 2017a).

Neste cenário, o acesso a água potável e esgotamento sanitário são importantes fatores a se considerar. Em 2015, 91% da população mundial usou uma fonte melhorada de água potável, em comparação com 76% em 1990. Isto corresponde a 2.6 bilhões de pessoas que ganharam acesso a água de qualidade (UNICEF e WHO, 2012). No entanto, 663 milhões de pessoas ainda não tem acesso a uma fonte de água tratada (UNICEF e WHO, 2015). Outros estudos demonstram que pelo menos uma em cada quatro pessoas em todo o mundo (1,8 bilhão de pessoas) bebe água contaminada com fezes (BAIN *et al.*, 2014), e 1,2 bilhões usam água de fontes que apresentam sérios riscos sanitários (ONDA *et al.*, 2012).

De 1990 a 2015, a porcentagem da população global que utiliza instalações de saneamento adequadas aumentou de 54% para 68% (UNICEF e WHO, 2015). No entanto, em 2015, quase um bilhão de pessoas ainda não usavam instalações de sanitários, e outros 640 milhões de pessoas dependiam de banheiros compartilhados ou públicos (UNICEF e WHO, 2015). Destaca-se que o saneamento inadequado em uma pequena área ameaça uma comunidade inteira, ao poluir o abastecimento de água e espalhar vermes intestinais, diarreia, cólera, disenteria, hepatite A e poliomielite (WHO, 2017a).

Deste modo, este trabalho teve por objetivo verificar se os fatores ambientais água e esgotamento sanitário condicionam o desenvolvimento motor de crianças entre 1 e 12 meses de idade no município de Pontal do Paraná, Paraná.

2 METODOLOGIA E MATERIAIS

Trata-se de um estudo de caso analítico, observacional e transversal (ASLAM *et al.*, 2012), aprovado pelo comitê de ética do setor de ciências da saúde da UFPR (CAAE n.º 21001613.9.0000.0102). Em uma primeira fase, realizou-se a coleta dos dados, que ocorreu no período de outubro de 2013 a outubro de 2017 em um Centro de Saúde da Criança e da Mulher no município de Pontal do Paraná, Paraná, Brasil. Os indivíduos que fizeram parte desta pesquisa foram 1932 casos, de ambos os sexos, com idade entre 1 e 12 meses, e que se enquadraram nos critérios de exclusão e inclusão deste estudo.

Os critérios de inclusão foram estar na faixa etária avaliada, ter o consentimento dos pais ou responsáveis expresso por meio de sua assinatura ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e residir no município de Pontal do Paraná. Como critérios de exclusão definiu-se a presença de patologias ortopédicas ou neurológicas que cursem com alteração no desenvolvimento motor típico, e, a utilização de sondas gástricas ou enterais que dificultassem o manuseio durante a avaliação.

Nesta fase de coleta de dados, aplicou-se um questionário estruturado aos pais e/ou responsáveis pela criança para coleta dos dados socioambientais, socioeconômicos, de nascimento, de saúde global e de saúde materna. Também se realizou uma avaliação do desenvolvimento motor (DM) através da Descrição do DM realizada por Castilho-Weinert, Lopes e Weinert (2015) para verificar atraso no desenvolvimento das crianças em questão. Para a classificação dos atrasos no desenvolvimento, utilizou-se os critérios mínimos de habilidade motoras a serem atingidas de acordo com a faixa etária do bebê estabelecidos pela Academia Americana de Pediatria (NORITZ, MURPHY and NEUROMOTORSCREENING EXPERT PANEL, 2013).

Posteriormente, construiu-se uma base de dados online para a inserção, nesta base, dos dados coletados. A base de dados é estruturada em tabelas e o processo de modelagem conhecido como Relacional, e está implementada em um Sistema Gerenciador de Banco relações segundo de Dados MySQL, que conta com 39 tabelas fortemente relacionadas. A extração de regras ocorreu por meio do processo de descoberta de dados em base de dados (*knowledge discovery in databases*, ou KDD).

O KDD é composto pelas etapas de pré-processamento dos dados, mineração dos dados e validação do conhecimento. No pré-processamento dos dados, utilizou-se as tarefas de limpeza por meio da imputação de valores ausentes e remoção de ruídos e de discretização. Na mineração de dados, neste caso, utilizado a predição por meio da classificação a partir da geração de regras, necessita-se primeiramente da construção do arquivo de entrada. Para encontrar a regra na forma “SE - ENTÃO - CONSEQUÊNCIA” utilizou-se o algoritmo J48 com validação cruzada de 10 na ferramenta Weka. Nesta etapa foram retirados do banco 1932 registros, sendo 443 registros referentes a atraso e 1489 registros representam casos que não identificam a presença de atraso motor.

Para validar o conhecimento, selecionou-se dois especialistas em Fisioterapia Neuropediátrica, com experiência neste domínio. Elegeu-se mais de um especialista para que se pudesse embasar este processo em um consenso, conforme recomendado por autores clássicos da área de gestão do conhecimento (GRUBER, 1993, 1995; GUARINO, 1997). Como critério para a seleção dos especialistas adaptou-se o sistema de pontuação de Fehring (1994). Quando existiu um conflito de

opiniões entre os especialistas, foi necessário evoluir da divergência para a convergência, isto é, emergir em um consenso. Neste caso, utilizou-se a metodologia IBIS (RITTEL e WEBBER, 1973).

3 RESULTADOS

Realizou-se dois experimentos através do Algoritmo J48, tratamento com validação cruzada de 10 na ferramenta Weka. No primeiro experimento, utilizou-se todos os casos disponíveis no banco de dados e, no segundo experimento, realizou-se o balanceamento das classes com e sem atraso.

O primeiro experimento contém 1932 instâncias, sendo 443 referentes a exemplos onde o atributo meta indica atraso e 1489 onde o atributo meta indica ausência de atraso. A taxa de acerto do classificador foi de 77,3291%. Ao analisar apenas esta perspectiva, tem-se um resultado bastante satisfatório, uma vez que a regra apresentada classifica um percentual considerado da população. No entanto, pela análise da matriz de confusão (QUADRO 1), mais especificamente pela medida de verdadeiros positivos, observa-se que a regra cobriu apenas 42% das instâncias pertencentes a classe com atraso. Ou seja, das 443 instâncias, 256 ela classificou como sem atraso, e isto representa um erro no processo de classificação.

QUADRO 1: MATRIZ DE CONFUSÃO DO EXPERIMENTO 1

		Classe predita		
		a	b	Total
Sem Atraso	a	1307	182	1489
	b	256	187	443

FONTE: os autores (2018).

A discrepância entre 77% e 42% se deve ao problema do desbalanceamento das classes. Neste experimento existiam 443 instâncias de uma classe e 1489 de outra. Esta característica fez com que a regra obtida fosse especialista em casos da classe de um número de exemplos. Logo, como o número de exemplos desta classe é elevado, a taxa de acerto apresentou-se alta. A alternativa para contorno deste problema consiste em treinar um classificador com um número balanceado de instâncias de cada classe, como no experimento 2.

O segundo experimento contém 886 instâncias, 443 referentes a exemplos onde o atributo meta indica atraso e 443 onde o atributo meta indica ausência de atraso. Este subconjunto de 443 instâncias foi retirado do conjunto de 1489 respeitando-se o critério de data de avaliação do indivíduo. Assim, resgatou-se os 443 registros mais recentes. Isto justifica-se pelo fato destes

apresentarem menos problemas durante a etapa de pré-processamento, logo sofreram menos interversões durante o processo de análise dos dados.

Neste experimento observa-se uma redução de 77% para 70% na taxa de acerto do classificador. Esta redução aparenta um resultado de qualidade inferior ao do experimento 1. No entanto, por meio de uma análise mais aprofundada do resultado (QUADRO 2), observa-se que os resultados para medida de verdadeiros positivos foram equilibrados, 68,8% para a classe sem atraso e 72,7% para a classe com atraso. Este equilíbrio demonstra que o classificador não se especializou no reconhecimento de determinada classe, logo, foi capaz de identificar corretamente uma instância independentemente da classe a que pertencesse.

QUADRO 2: MATRIZ DE CONFUSÃO DO EXPERIMENTO 2

		Classe predita		
		a	b	Total
Sem Atraso	a	305	138	443
Com Atraso	b	121	322	443

FONTE: os autores (2018).

Tendo em vista a dificuldade na interpretação de árvores de decisão por leitores não especialistas, optou-se por expor os dados de outra maneira. Os QUADROS 3 a 7 exibem os principais fatores ambientais, econômicos e sociais que apresentaram relação com atraso no desenvolvimento, de acordo com cada faixa etária. Nestes quadros, na coluna ordem está importância do fator dentro da faixa etária analisada, de forma que mais de um fator pode possuir a mesma ordem de importância no processo de classificação. O QUADRO 8 apresenta os fatores que ocuparam as posições nos três primeiros níveis de dependência.

QUADRO 3: FATORES RELACIONADOS AO ATRASO NA FAIXA ETÁRIA DE 1 A 2 MESES

Ordem	Fator	Dimensão do Desenvolvimento
1º	Internamento ou doença grave do bebê	Social/Saúde
2º	Número de gestações da mãe	Social/Saúde
2º	Apgar 5º minuto	Social/Saúde
3º	Comprimento ao nascimento	Social/Saúde
3º	Apgar 1º minuto	Social/Saúde
4º	Doença da mãe	Social/Saúde
5º	Número de abortos	Social/Saúde
5º	Icterícia neonatal	Social/Saúde
6º	Número de pessoas que residem no domicílio	Econômica
6º	Sexo do bebê	Social/Saúde
7º	Perímetro cefálico atual	Social/Saúde
7º	Esgoto	Ambiental
7º	Comprimento atual	Social/Saúde
8º	Idade da mãe no parto	Social/Saúde
8º	Peso atual	Social/Saúde
8º	Perímetro cefálico ao nascimento	Social/Saúde

FONTE: os autores (2018).

QUADRO 4: FATORES RELACIONADOS AO ATRASO NA FAIXA ETÁRIA DE 3 A 4 MESES

Ordem	Fator	Dimensão do Desenvolvimento
1º	Água encanada	Ambiental
2º	Internamento ou doença grave do bebê	Social/Saúde
3º	Idade Gestacional	Social/Saúde
4º	Apgar 1º minuto	Social/Saúde
4º	Número de anos que a mãe estudou	Social/Saúde

FONTE: os autores (2018).

QUADRO 5: FATORES RELACIONADOS AO ATRASO NA FAIXA ETÁRIA DE 4 A 10 MESES

Ordem	Fator	Dimensão do Desenvolvimento
1°	Água encanada	Ambiental
2°	Internamento ou doença grave do bebê	Social/Saúde
3°	Número de gestações da mãe	Social/Saúde
3°	Apgar 5° minuto	Social/Saúde
4°	Comprimento ao nascimento	Social/Saúde
4°	Apgar 1° minuto	Social/Saúde
4°	Número de anos que a mãe estudou	Social/Saúde
5°	Peso ao nascimento	Social/Saúde
6°	Número de abortos da mãe	Social/Saúde
7°	Peso atual	Social/Saúde
7°	Tipo de parto	Social/Saúde
7°	UTI após nascimento	Social/Saúde
8°	Doença da mãe	Social/Saúde
8°	Esgoto	Ambiental
8°	Número de pessoas que residem no domicílio	Econômica
9°	Perímetro cefálico atual	Social/Saúde
10°	Perímetro cefálico ao nascimento	Social/Saúde
11°	Idade gestacional	Social/Saúde
12°	Peso atual	Social/Saúde
12°	Renda familiar	Econômica
12°	Sexo do bebê	Social/Saúde
13°	Idade da mãe no parto	Social/Saúde

FONTE: os autores (2018).

QUADRO 6: FATORES RELACIONADOS AO ATRASO NA FAIXA ETÁRIA DE 10 A 11 MESES

Ordem	Fator	Dimensão do Desenvolvimento
1º	Água encanada	Ambiental
2º	Internamento ou doença grave do bebê	Social/Saúde
3º	Número de gestações da mãe	Social/Saúde
3º	Apgar 5º minuto	Social/Saúde
4º	Comprimento ao nascimento	Social/Saúde
4º	Apgar 1º minuto	Social/Saúde
4º	Número de anos que a mãe estudou	Social/Saúde
5º	Comprimento atual	Social/Saúde
6º	Número de pessoas que residem no domicílio	Econômica

FONTE: os autores (2018).

QUADRO 7: FATORES RELACIONADOS AO ATRASO NA FAIXA ETÁRIA DE 11 A 12 MESES

Ordem	Fator	Dimensão do Desenvolvimento
1º	Água encanada	Ambiental
2º	Internamento ou doença grave do bebê	Social/Saúde
3º	Número de gestações da mãe	Social/Saúde
3º	Apgar 5º minuto	Social/Saúde
4º	Comprimento atual	Social/Saúde
5º	Número de anos que a mãe estudou	Social/Saúde
6º	Idade da mãe no parto	Social/Saúde

FONTE: os autores (2018).

QUADRO 8: FATORES PREDOMINANTES NOS TRÊS PRIMEIROS NÍVEIS DE DEPENDÊNCIA

Ordem	Fator	Número de Ocorrência	Dimensão do Desenvolvimento
1°	Água encanada	4	Ambiental
	Internamento ou doença grave do bebê	1	Social
2°	Internamento ou doença grave do bebê	3	Social
	Apgar 5° minuto	1	Social
	Número de gestações da mãe	1	Social
	Número de gestações da mãe	3	Social
	Apgar 5° minuto	2	Social
	Idade Gestacional	1	Social
3°	Apgar 1° minuto	1	Social
	Comprimento ao nascimento	1	Social

FONTE: os autores (2018).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, utilizou-se as variáveis água encanada e esgotamento sanitário para verificar a relação entre os fatores ambientais e o DM. O acesso à água encanada compôs o topo do *ranking* dos fatores que condicionam o desenvolvimento das crianças de Pontal do Paraná. O esgotamento sanitário condicionou o desenvolvimento de crianças de 1 a 2 meses e de 4 a 10 meses de idade. Este fato é admissível, tendo em vista que as condições socioambientais constituem determinantes tão importantes quanto os próprios determinantes biológicos no desenvolvimento de crianças (PERSSON, 2017), como o atendimento de forma integral para a promoção do desenvolvimento humano de forma efetiva (BARONE e AVOGLIA, 2020)

Estima-se que 26% das mortes na infância e 25% da carga total de doenças em crianças ocorrem por exposições ambientais. Estes números incidem especialmente em crianças com menos de cinco anos de idade, e é composta em grande parte por doenças infecciosas e parasitárias, e condições neonatais e nutricionais. Os maiores contribuintes são as infecções respiratórias, seguidas das doenças diarreicas e neonatais, e ocorre principalmente em países de baixa e média renda (WHO,

2017b). O acesso a água tratada e saneamento de qualidade está intimamente relacionado à melhora das condições de saúde de crianças em todo o mundo (WHO, 2017a).

As crianças, principalmente as que constituem o grupo da PI, são mais vulneráveis aos efeitos da água contaminada. As doenças intestinais, como a diarreia, prejudicam o bom funcionamento do intestino e impedem a absorção de nutrientes essenciais para o crescimento e o desenvolvimento de uma criança. Durante a infância se bebe mais água por unidade de peso corporal do que em qualquer outra faixa etária e, pelo metabolismo ser imaturo, existe maior probabilidade de prejuízos à saúde por parte de alguns produtos químicos à base de água. Ainda, as crianças não são capazes de reconhecer e atuar sobre os riscos relacionados à qualidade e à segurança da água (WHO, 2014a), e certos modos de comportamento, como colocar mãos e objetos na boca e brincar ao ar livre, podem aumentar a exposição das crianças a contaminantes ambientais (WHO e UNEP, 2010).

As mortes causadas por doenças diarreicas em crianças caíram de 1,2 milhão em 2000 para 526 000 em 2015 (WHO, 2017b). No entanto, ainda faz parte dos principais contribuintes para a mortalidade infantil global, ao causar em torno de 10% de todas as mortes em crianças menores de cinco anos (WHO, 2016a). Uma grande proporção das doenças diarreicas ocorre através de agentes patogênicos fecais-orais, evitáveis através de água potável, saneamento e higiene adequados (FREEMAN et al., 2014; WOLF et al., 2014). A OMS recentemente estimou que 361 000 mortes por diarreia em crianças menores de cinco anos, representando mais de 5% de todas as mortes nessa faixa etária em países de baixa e média renda, poderiam ter sido evitadas através da redução da exposição a água potável inadequada, saneamento e higiene (PRUSS-USTUN et al., 2014).

O Brasil esteve em situação de Emergência em Saúde Pública de Importância Nacional, declarada pelo Ministério da Saúde (MS) (Portaria GM/MS nº 1.813, de 11/11/2015), em razão dos casos de dengue, chikungunya e vírus zika. Ainda, em meados de 2015, o MS reconheceu a relação entre o vírus zika e a ocorrência de casos de crianças com microcefalia (BRASIL, 2016c; BRASIL et al., 2016a; BRASIL et al, 2016b). Até 20 de fevereiro de 2016 registrou-se 5.640 casos suspeitos de microcefalia e 583 confirmados no Brasil (BRASIL, 2016c). Pontal do Paraná localiza-se a cerca de 30km de Paranaguá, onde declarou-se situação de emergência pela elevada ocorrência de casos de dengue. O vírus zika além de causar microcefalia, acarreta outras malformações do sistema nervoso central em lactentes quando uma mãe grávida é infectada (WHO, 2016a). O ambiente, no entanto, fornece a chave para a gestão e controle de doenças transmitidas por vetores (WHO, 2017a).

Outro condicionante de atrasos no desenvolvimento de crianças em todo mundo é o saneamento básico. Ele apresentou relação com atrasos na população de Pontal do Paraná em menor ordem de importância se comparado com outros condicionantes. Mas, tendo em vista que as

infecções causadas por um saneamento deficiente impedem que as crianças absorvam nutrientes, o que significa que eles usam energia para combater a infecção em vez do crescimento, existe risco de desnutrição, atrasos permanentes e déficits intelectuais, como discute-se este tópico a seguir (DANGOUR *et al.*, 2013; WHO, 2015).

As parasitoses intestinais ainda persistem como um problema de saúde pública no país, por esforços de controle e eliminação ineficientes. Relevantes são estratégias mais direcionadas de forma multi e transdisciplinar para a efetivação do direito a promoção da saúde (TEIXEIRA *et al.*, 2020). Além disso, as infecções intestinais de nemátodos afetam centenas de milhões de crianças ao redor do mundo (WHO, 2016b) e comprometem o crescimento físico e o desenvolvimento cognitivo das crianças, devido às deficiências de micronutrientes. O contágio da doença ocorre quando as fezes contaminadas com ovos contaminam o meio ambiente em áreas com saneamento pobre (WHO, 2017b). Semelhantemente, a esquistossomose leva a efeitos de longo prazo e irreversíveis para a saúde. A transmissão ocorre através de contato humano direto com água contaminada por excrementos de humanos infecciosos. Em crianças, muitas vezes infectadas por falta de higiene e contato com água infestada, a doença causa anemia e capacidade reduzida de aprender (WHO, 2016c). Os principais riscos ambientais modificáveis são saneamento e higiene inadequados (GRIMES *et al.*, 2014). Do mesmo modo, em regiões com menos acesso à água, saneamento e higiene, a malária compromete o desenvolvimento de milhões de crianças (UNICEF e WHO, 2015).

Uma compilação de diversos estudos explicita que grande parte do peso ambiental de doença em crianças é evitável, e indica as intervenções possíveis e o custo-benefício de tais ações para países de todo o mundo (WHO, 2017a). As intervenções que melhoraram o abastecimento de água, a qualidade da água e o acesso ao saneamento mostraram-se possíveis e rentáveis. Um investimento de US \$ 1 levou a um retorno entre US \$ 5 e US \$ 6 (HALLER, HUTTON e BARTRAM, 2007; UN WATER e WHO, 2014; WHO, 2012). Além disso, o simples ato de lavar as mãos com água e sabão reduz a propagação de infecções virais, doenças bacterianas e contaminação química (FREEMAN *et al.*, 2014, HONG *et al.*, 2011; LUBY *et al.*, 2011; STRUNZ *et al.*, 2014; WANG *et al.*, 2009; WHO, 2017b). A promoção da higiene em seis países de baixa renda ocorreu a custos variando de US \$ 1,05 a US \$ 1,74 por pessoa por ano e foi efetiva na redução da defecação aberta e na melhoria da higiene pessoal (SIJBESMA e CHRISTOFFERS, 2009).

Ainda, destaca-se o foco na prevenção realizada através da Atenção Primária à Saúde (APS), pois a redução dos riscos ambientais não só melhora a saúde das crianças, mas também leva à poupança de cuidados de saúde. Ações intersetoriais, como entre os setores de saúde, energia, transportes, indústria/comércio, habitação e água, são necessários para reduzir adequadamente os

riscos ambientais. Estas intervenções têm o potencial de contribuir para o alcance dos ODS ao beneficiar a saúde, o clima, o meio ambiente e o desenvolvimento global (WHO, 2017b). A era dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) constitui uma oportunidade global para depositar o foco renovado na saúde ambiental das crianças, ao fornecer metas sólidas para reduzir a carga de doenças dos riscos ambientais para crianças em todo o mundo.

REFERÊNCIAS

- ASLAM, S. *et al.* Matching research design to clinical research questions. **Indian Journal of Sexually Transmitted Diseases and AIDS**, v.33, n.1, p. 49- 53, 2012.
- BARONE, I.C.; AVOGLIA, H.R.C. Desenvolvimento de bebês: perspectivas teóricas em um período de dez anos. **Brazilian Journal of Development**. v.6, n.7, p. 53494-53512, jul. 2020.
- BRASIL. Centro de Operações de Emergências em Saúde Pública sobre Microcefalias. Informe epidemiológico nº 14: semana epidemiológica (SE) 07/2016 (14 a 20/02/2016): monitoramento dos casos de microcefalia no Brasil. **Informe Epidemiológico do SUS**, v.14, n.7, p.1-4, 2016b.
- BRASIL, P. *et al.* Zika Virus Infection in Pregnant Women in Rio de Janeiro. **The New England Journal of Medicine**, v.375, p.2321-2334, 2016.
- BRASIL, P. *et al.* Zika Virus Outbreak in Rio de Janeiro, Brazil: Clinical Characterization, Epidemiological and Virological Aspects. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v.10, n.4, e0004636, p.1-13, 2016.
- CASTILHO-WEINERT, L.V.; LOPES, H.S.; WEINERT, W.R. Desenvolvimento motor típico no primeiro ano de vida: caracterização e detalhamento. **Fisioterapia Ser**, v. 9, n. 1, p. 1- 5, 2015.
- DANGOUR, A.D. *et al.* Interventions to improve water quality and supply, sanitation and hygiene practices, and their effects on the nutritional status of children. **The Cochrane database of systematic reviews**, v.8, Cd009382, 2013.
- FEHRING, R.J. The Fehring Model. In: CARROL-JOHNSON, R.M.; PAQUETTE M, editors. **Classification of nursing diagnoses, proceedings of the tenth conference**. Philadelphia: JB Lippincott, 1994. p. 55-62.
- FREEMAN, M.C. *et al.* Hygiene and health: systematic review of handwashing practices worldwide and update of health effects. **Tropical Medicine & International Health**, v.19, n.8, p.906-16, 2014.
- GRUBER, T.R. A translation approach to portable ontology specifications. **Knowledge Acquisition**, v.5, p.199-220, 1993.
- GRUBER, T.R. Toward principles for the design of ontologies used for knowledge sharing. **International Journal of Human and Computer Studies**, v. 43, n. 5-6, p.907-928, 1995.
- GUARINO, N. Understanding, building, and using ontologies. **International Journal of Human and Computer Studies**, v. 46, n.23, p.293-310, 1997.
- GRIMES, J.E. *et al.* The relationship between water, sanitation and schistosomiasis: a systematic review and meta-analysis. **PLOS Neglected Tropical Diseases**, v.8, n.4, e3296, 2014.
- HALLER, L.; HUTTON, G.; BARTRAM, J. Estimating the costs and health benefits of water and sanitation improvements at global level. **Journal of water and health**, v.5, n.4, p.467-80, 2007.
- HONG, Q.B. *et al.* Effectiveness of a comprehensive schistosomiasis japonica control program in Jiangsu province, China, from 2005 to 2008. **Acta tropica**, v.120, s.1, p.151-7, 2011.

- LUBY, S.P. *et al.* The effect of handwashing at recommended times with water alone and with soap on child diarrhea in rural Bangladesh: An observational study. **PLoS Medicine**, v.8, n.6, e1001052, 2011.
- MARCELLO, T. *et al.* Análise espacial da taxa de mortalidade infantil no Paraná. **Brazilian Journal of Development**, v.5, n.10, p. 18862-18876, oct. 2019.
- NORITZ, G.H.; MURPHY, N.A.; NEUROMOTOR SCREENING EXPERT PANEL. Motor Delays, early identification and evaluation. **Pediatrics**, v.131, n.6, p.2016-2027, 2013.
- ONDA, K.; LOBUGLIO, J.; BARTRAM, J. Global access to safe water: Accounting for water quality and the resulting impact on MDG progress. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.9, n.3, p.880–94, 2012.
- PERSSON, L.A. Prenatal nutrition, socioenvironmental conditions, and child development. **Lancet Global Health**, p. e127-e128, 2017.
- PRÜSS-USTÜN, A. *et al.* **Preventing disease through healthy environments: a global assessment of the burden of disease from environmental risks.** Geneva: World Health Organization, 2016.
- RITTEL, H., WEBBER, M. Dilemmas in a general theory of planning. **Policy Sciences**, v. 4, p. 155-169, 1973.
- UNITED NATIONS CHILDREN'S FUND – UNICEF; WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Progress on sanitation and drinking water: 2015 update and MDG assessment.** Geneva: World Health Organization, 2015.
- UNITED NATIONS WATER – UN WATER; WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Investing in water and sanitation: Increasing access, reducing inequalities.** UN Water Global Analysis and Assessment of Sanitation and Drinking-Water. Geneva: World Health Organization, 2014.
- SIJBESMA, C.; CHRISTOFFERS, T. The value of hygiene promotion: cost-effectiveness analysis of interventions in developing countries. **Health policy and planning**, v.24, n.6, p.418-27, 2009.
- STRUNZ, E.C. *et al.* Water, sanitation, hygiene, and soil-transmitted helminth infection: a systematic review and meta-analysis. **PLoS Medicine**, v.11, n.3, e1001620, 2014.
- TEIXEIRA, P.A. *et al.* Parasitoses intestinais e saneamento básico no Brasil: estudo de revisão integrativa. **Brazilian Journal of Development**, v.6, n.5, p. 22867-22890, may. 2020.
- WANG, L.D. *et al.* A Strategy to Control Transmission of *Schistosoma japonicum* in China. **New England Journal of Medicine**, v.360, n.2, p.121-8, 2009.
- WOLF, J. *et al.* Assessing the impact of drinking-water and sanitation on diarrhoeal disease in low- and middle-income settings: A systematic review and meta-regression. **Tropical Medicine & International Health**, v.19, n.8, p.928–42, 2014.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO; UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME - UNEP. **Healthy Environments for Healthy Children, key messages for action.** Geneva: World Health Organization, United Nations Environment Programme, 2010.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION - WHO. **Building latrines and keeping water clean decreases diarrhoea and under-nutrition in Mali.** Geneva: World Health Organization, 2015.
- _____. **Causes of child mortality.** Global Health Observatory (GHO). Geneva: World Health Organization, 2016a.
- _____. **Dengue and severe dengue:** Fact sheet. Geneva: World Health Organization, 2016b.
- _____. **Don't pollute my future! The Impact of the Environment on Children's Health.** Geneva: World Health Organization, 2017b.
- _____. **Global strategy for dengue prevention and control 2012-2020.** Geneva: World Health Organization, 2012.
- _____. **Inheriting a sustainable world?** atlas on children's health and the environment. Geneva: World Health Organization, 2017a.

_____ . **Preventing diarrhoea through better water, sanitation and hygiene:** Exposures and impacts in low- and middle-income countries. Geneva: World Health Organization, 2014a.

_____ . **Schistosomiasis:** Fact sheet. Geneva: World Health Organization, 2016c.