

ADEQUAÇÕES FARMACOTÉCNICAS EM EMULSÕES PEDIÁTRICAS: UMA REVISÃO INTEGRATIVA DA LITERATURA

PHARMACOTECHNICAL ADJUSTMENTS IN PEDIATRIC EMULSIONS: AN INTEGRATIVE LITERATURE REVIEW

AJUSTES FARMACOTÉCNICOS EN EMULSIONES PEDIÁTRICAS: UNA REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA INTEGRADORA

Jaqueline da Costa Sodré¹
Talisson Arley Monteiro Costa²
Viviane Barros de Sousa³
Andressa Santa Brigida da Silva⁴
Bruno Gonçalves Pinheiro⁵
Bruno José Martins da Silva⁶
Taís Vanessa Gabbay Alves⁷

RESUMO: Este estudo visou investigar as principais adequações farmacotécnicas em emulsões pediátricas, com o objetivo de aprimorar a segurança, eficácia e aceitação desses medicamentos. A metodologia adotou uma revisão integrativa da literatura com abordagem exploratória, qualitativa e descritiva, cobrindo publicações de 2020 a 2024 nas bases BVS, Google Scholar, Science Direct e PubMed. Após uma busca inicial que identificou 402 estudos, 31 foram avaliados em profundidade, resultando na seleção de 12 artigos diretamente alinhados aos objetivos da pesquisa. Os principais achados destacaram o uso das emulsões lipídicas, especialmente em nutrição parenteral, mostrando benefícios em crescimento e estabilidade metabólica em neonatos. A análise também revelou a importância dos ajustes de dose, da escolha de excipientes para melhorar a palatabilidade e da adequação de formas farmacêuticas para as necessidades pediátricas. As limitações incluem a estabilidade reduzida de formulações extemporâneas e a falta de padronização nos métodos de manipulação. Conclui-se que protocolos padronizados e avanços tecnológicos, como o encapsulamento, podem fortalecer a segurança e eficácia das emulsões pediátricas, promovendo maior adesão e sucesso terapêutico.

1

Palavras-chave: Emulsões Farmacêuticas. Farmacotécnica. Excipientes Farmacêuticos. Farmacologia Pediátrica.

¹Farmacêutica. Egressa do curso de Farmácia da Universidade da Amazônia (UNAMA). Ananindeua. Pará. Brasil.

²Discente do curso de Farmácia da Universidade da Amazônia (UNAMA). Ananindeua. Pará. Brasil.

³Farmacêutica. Egressa do curso de Farmácia da Universidade da Amazônia (UNAMA). Ananindeua. Pará. Brasil.

⁴Farmacêutica. Doutora em Inovação Farmacêutica pela UFPA. Docente da Universidade da Amazônia (UNAMA). Ananindeua. Pará. Brasil.

⁵Farmacêutico. Doutor em Neurociências e Biologia Celular pela UFPA. Docente da Universidade da Amazônia (UNAMA). Ananindeua. Pará. Brasil.

⁶Biomédico. Doutor em Biologia de Agentes Infecciosos e Parasitários pela UFPA. Docente da Universidade da Amazônia (UNAMA). Ananindeua. Pará. Brasil.

⁷Farmacêutica. Doutora em Inovação Farmacêutica pela UFPA. Docente da Universidade da Amazônia (UNAMA). Ananindeua. Pará. Brasil.

ABSTRACT: The aim of this study was to investigate the main pharmacotechnical adjustments in pediatric emulsions with the aim of improving the safety, efficacy and acceptability of these drugs. The methodology adopted was an integrative literature review with an exploratory, qualitative and descriptive approach, covering publications from 2020 to 2024 in the VHL, Google Scholar, Science Direct and PubMed databases. After an initial search that identified 402 studies, 31 were evaluated in depth, resulting in the selection of 12 articles directly related to the research objectives. The main findings highlighted the use of lipid emulsions, particularly in parenteral nutrition, with benefits in neonatal growth and metabolic stability. The analysis also revealed the importance of dose adjustment, the choice of excipients to improve palatability, and the suitability of dosage forms for pediatric needs. Limitations include the reduced stability of extemporaneous formulations and the lack of standardization in handling methods. It is concluded that standardized protocols and technological advances, such as encapsulation, can strengthen the safety and efficacy of pediatric emulsions, promoting greater adherence and therapeutic success.

Keywords: Pharmaceutical emulsions. Pharmacotechnology. Pharmaceutical excipients. Pediatric Pharmacology.

RESUMEN: Este estudio tuvo como objetivo investigar los principales ajustes farmacotécnicos de las emulsiones pediátricas para mejorar la seguridad, eficacia y aceptación de estos medicamentos. La metodología adoptó una revisión bibliográfica integradora con enfoque exploratorio, cualitativo y descriptivo, abarcando las publicaciones de 2020 a 2024 en las bases de datos BVS, Google Scholar, Science Direct y PubMed. Después de una búsqueda inicial que identificó 402 estudios, 31 fueron evaluados en profundidad, lo que resultó en la selección de 12 artículos directamente alineados con los objetivos de la investigación. Los principales hallazgos destacaron el uso de emulsiones lipídicas, especialmente en nutrición parenteral, mostrando beneficios en el crecimiento y la estabilidad metabólica en neonatos. El análisis también reveló la importancia de los ajustes de dosis, la elección de excipientes para mejorar la palatabilidad y la adecuación de las formas farmacéuticas a las necesidades pediátricas. Entre las limitaciones se encuentran la menor estabilidad de las formulaciones extemporáneas y la falta de estandarización de los métodos de manipulación. Se concluye que los protocolos estandarizados y los avances tecnológicos, como la encapsulación, pueden reforzar la seguridad y eficacia de las emulsiones pediátricas, promoviendo una mayor adherencia y éxito terapéutico.

Palabras-clave: Emulsiones farmacéuticas. Farmacotecnia. Excipientes farmacéuticos. Farmacología pediátrica.

INTRODUÇÃO

As adequações farmacotécnicas em emulsões pediátricas vêm ganhando destaque na literatura científica, devido à necessidade de adaptar medicamentos para atender às particularidades da população infantil (GOULET, et al., 2020). A manipulação e adequação destes medicamentos requerem conhecimentos técnicos específicos e considerações especiais quanto à estabilidade, segurança e eficácia do produto final. O desenvolvimento de emulsões pediátricas adequadas torna-se, portanto, um campo de estudo essencial para garantir

tratamentos mais seguros e eficazes para esta população específica (LAVRADORINHO, 2021).

Emulsões são sistemas heterogêneos compostos por dois líquidos imiscíveis, na qual um deles é disperso no outro na forma de pequenas gotículas. Existem diferentes tipos de emulsões, como as de água em óleo (A/O) e óleo em água (O/A), cada qual com características e aplicações específicas (RODRIGUES, 2021). Na farmácia, as emulsões desempenham um papel essencial, pois permitem a administração de fármacos lipossolúveis e hidrossolúveis de maneira controlada, melhorando a biodisponibilidade e a eficácia dos tratamentos. A estabilidade e as características organolépticas destas preparações são fatores cruciais para seu sucesso terapêutico (CASAS, 2023).

Nesse contexto, a farmacotécnica, como área da farmácia que se dedica ao estudo e desenvolvimento de formulações medicamentosas, tem papel fundamental na adequação de medicamentos para uso pediátrico (RODRIGUES, 2021). Este processo envolve diversos aspectos técnicos, incluindo cálculos precisos para ajuste de doses, seleção adequada de excipientes, determinação da estabilidade físico-química e microbiológica, além da escolha apropriada da forma farmacêutica (JUÁREZ-HERNÁNDEZ e CARLETON, 2022). A manipulação farmacêutica permite personalizar as formulações de acordo com as necessidades específicas de cada paciente, considerando fatores como idade, peso e condições clínicas particulares (SARANYA, et al., 2024).

Na pediatria, as emulsões apresentam-se como uma das formas farmacêuticas mais versáteis e adequadas, oferecendo vantagens significativas em termos de administração e aceitação pelos pacientes (MARQUES et al., 2022). Exemplos comuns incluem emulsões orais de anticonvulsivantes, antifúngicos e antibióticos, além de preparações vitamínicas e suplementos nutricionais. Estas formulações permitem melhor adequação das doses, facilitam a deglutição e podem mascarar sabores desagradáveis, aspectos particularmente importantes no tratamento de pacientes pediátricos (LAVRADORINHO, 2021). A escolha dos componentes da formulação deve considerar aspectos como segurança, tolerabilidade e potenciais alergias (RODRIGUES, 2021).

Os tratamentos pediátricos frequentemente requerem adequações específicas devido às particularidades fisiológicas desta população (JENNOTTE, et al., 2023). A necessidade de ajustes nas doses está diretamente relacionada às diferenças no metabolismo, distribuição e eliminação dos fármacos em crianças, quando comparados aos adultos. A ausência de formulações comerciais adequadas para uso pediátrico muitas vezes resulta na

necessidade de manipulação de medicamentos, processo que deve ser realizado com extremo rigor técnico para garantir a qualidade e segurança do produto final (BELZA, et al., 2023).

A problemática central desta investigação concentra-se na necessidade de se compreender quais as diretrizes e protocolos seguros para a adequação farmacotécnica de emulsões pediátricas (HAINES et al., 2023). Questões como a estabilidade das formulações, compatibilidade entre componentes, escolha adequada de conservantes e estudos de prazo de validade são aspectos críticos que precisam ser minuciosamente investigados. Além disso, a variabilidade nas necessidades posológicas e a escassez de estudos específicos para esta população tornam o tema ainda mais desafiador (GOULET, 2024).

A relevância deste estudo justifica-se pela necessidade crescente de garantir tratamentos seguros e eficazes para a população pediátrica, considerando suas particularidades fisiológicas e necessidades específicas (NAIK, et al., 2024). A adequação farmacotécnica de emulsões representa uma alternativa viável para suprir a carência de medicamentos comerciais apropriados para crianças, desde que realizada com base em evidências científicas sólidas e protocolos bem estabelecidos. Este trabalho contribuirá para o desenvolvimento de práticas mais seguras e efetivas na manipulação de medicamentos pediátricos (SARANYA, et al., 2024).

4

Diante do exposto, o objetivo geral deste artigo é investigar as principais adequações farmacotécnicas empregadas na formulação de emulsões pediátricas, buscando identificar métodos que promovam a segurança, a eficácia e a aceitação desses medicamentos pela população pediátrica. Através da revisão integrativa, pretende-se fornecer subsídios para o aprimoramento das práticas farmacêuticas voltadas ao desenvolvimento de emulsões adaptadas às necessidades específicas das crianças.

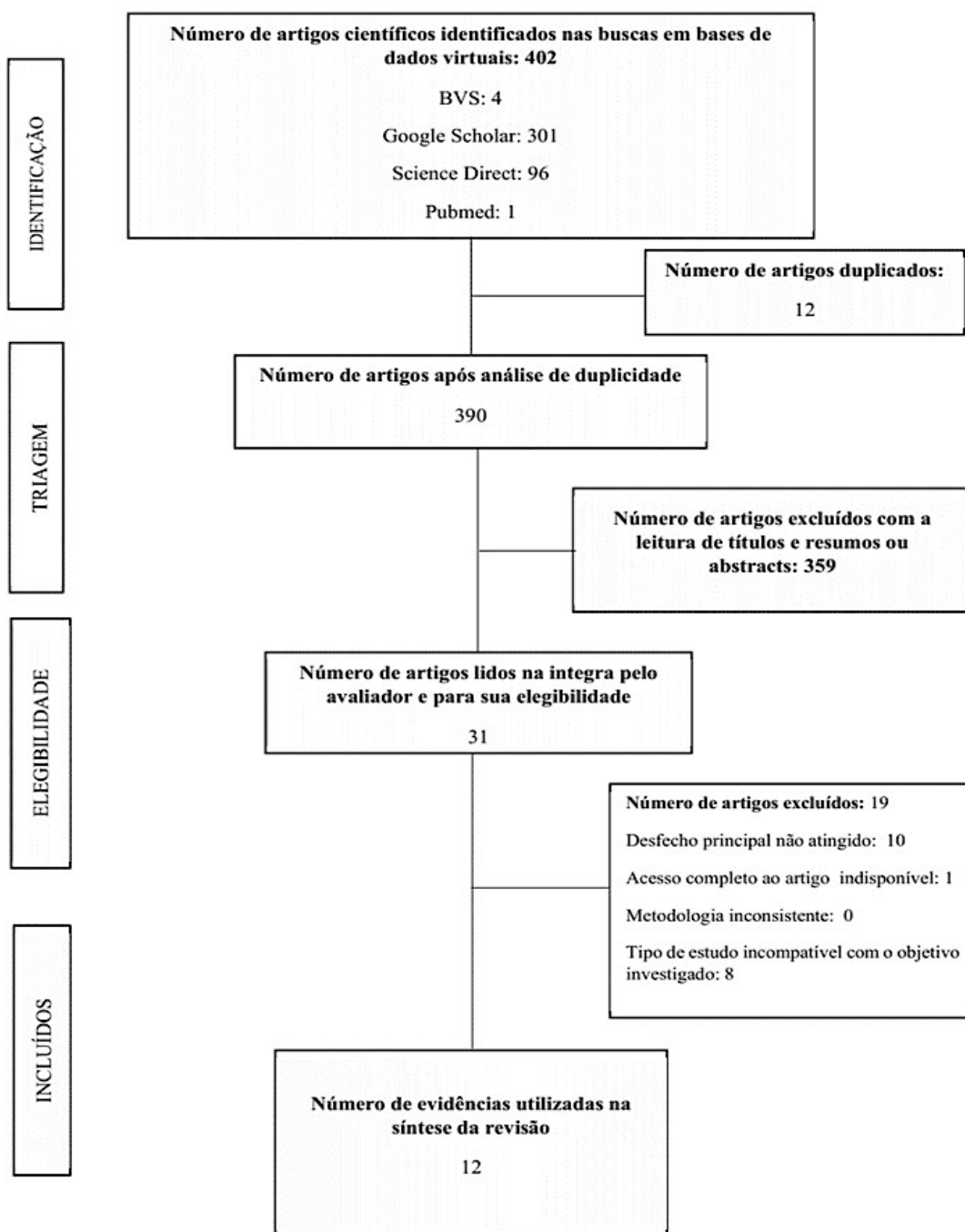
MÉTODOS

Esta pesquisa, é classificada como exploratória, qualitativa e descritiva, no formato de revisão integrativa da literatura visando avaliar as possíveis adequações farmacotécnicas para formulações pediátricas.

Para a coleta de dados, se realizou uma busca sistemática nas bases de dados eletrônicas Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) Google Acadêmico, Science Direct, Publisher MEDLINE (Pubmed). Utilizaram-se os seguintes descritores: Farmacotécnica, Emulsões Farmacêuticas, Formas Farmacêuticas, Pediatria, Segurança, Crianças e Excipientes. A estratégia de busca empregou combinações desses termos utilizando o

operador booleano “AND” e “OR”. As buscas foram realizadas considerando publicações dos últimos quatro anos (2020-2024), em português e inglês.

Figura 1 - Fluxograma do processo de identificação e triagem.



Fonte: Autores (2024).

Os títulos e resumos dos artigos identificados foram inicialmente triados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão predefinidos. Posteriormente, os textos completos dos artigos selecionados foram analisados para confirmar sua elegibilidade. Todo o processo de busca e seleção foi documentado utilizando um fluxograma Prisma, registrando o número de artigos identificados, triados, elegíveis e incluídos na revisão final.

Para a condução e obtenção de informações, foi realizada por meio de medidas qualitativas, seguindo a abordagem metodológica delineada adaptada de Gonçalves (2019), e que foi segmentada em sete fases: a determinação do tópico e da indagação de estudo; estipulação dos critérios para inclusão e exclusão dos documentos (investigação na literatura); identificação das dados a serem extraídos dos documentos escolhidos; avaliação crítica dos estudos incorporados; debate e exibição dos desfechos; exposição da síntese revisora.

Os critérios de inclusão para os artigos pesquisados foram: artigos alinhados com o tema, nos idiomas inglês, português e espanhol, publicados nos últimos quatro anos (2020-2024). Os critérios de exclusão utilizados durante a pesquisa foram: artigos que requisitam pagamento para o acesso a sua íntegra, artigos de revisões da literatura, resumos de congressos e anais, editoriais, estudos não se alinham nos objetivos do trabalho, estudos duplicados, estudos com mais de quatro anos e não estarem alinhados com o tema e os objetivos.

Para a análise dos conteúdos dos estudos, empregou-se a técnica de análise de conteúdo temática delineada por Bardin (2016), a qual é uma metodologia amplamente empregada em estudos qualitativos. Essa abordagem é constituída por três etapas essenciais: pré-análise, exploração do material e processamento dos resultados.

RESULTADOS

No processo de busca inicial resultou em um total de 402 estudos identificados nas bases de dados, dos quais 31 foram selecionados para uma avaliação completa. Após a análise desses estudos, 12 artigos foram considerados altamente relevantes, pois se alinharam diretamente com os objetivos da pesquisa, abordando especificamente as práticas de adequação farmacotécnica em emulsões pediátricas voltadas à segurança, eficácia e aceitação.

Figura 2 - Apresentação dos principais resultados e formulações, fórmulas e ajustes em emulsões.

AUTOR E ANO	OBJETIVO DO ESTUDO	FORMULAÇÃO	FORMA FARMACÊUTICA	AJUSTES E RESULTADOS DA FÓRMULA
KLINGMAN et al., 2020	Comparar filmes orodispersíveis e xaropes em neonatos	Filme orodispersível e xarope glicose	Orodispersível e Oral	Filmes facilitam dosagem precisa; aceitação melhorada em comparação com xaropes.
RAPHAEL et al., 2021	Examinar emulsões lipídicas intravenosas em nutrição parenteral domiciliar	Emulsão lipídica composta	Injetável	Doses adaptadas (1-3 g/kg/dia); monitoramento de perfil lipídico e segurança a longo prazo.
COBER et al., 2021	Recomendações de segurança para emulsões lipídicas pediátricas na nutrição parenteral	Emulsão lipídica injetável (ILE)	Injetável	Ajuste de dose mais alto para suportar o crescimento pediátrico; uso de filtros em linha para minimizar erros.
SAYED et al., 2021	Avaliar estabilidade e segurança de emulsões lipídicas em neonatos	Emulsão lipídica de 4 óleos	Injetável	Estabilidade garantida a 25°C; aumento significativo de peso em neonatos; monitoramento de triglicerídeos.
BAVDEKA, 2021	Explorar barreiras na disponibilidade de formulações pediátricas	Suspensões e xaropes	Oral	Adaptação de dose por faixa etária; uso de excipientes para palatabilidade e estabilidade.
BELAYNE H; TESSEMA, 2021	Analisar estabilidade de formulações extemporâneas pediátricas	Xaropes e suspensões extemporâneas	Oral	Ajustes para estabilidade química e microbiológica; manipulação magistral para adaptar doses.
GOSTYŃSKA et al., 2021	Avaliar estabilidade de nutrição parenteral pediátrica	Emulsão lipídica para nutrição parenteral	Injetável	Ajuste de nutrientes e eletrólitos; estabilidade físico-química para administração prolongada.
OGBONNA et al., 2022	Desenvolver uma solução de ranitidina para pediatria	Solução oral de ranitidina	Oral	Uso de excipientes para mascarar o sabor; estabilidade adaptada para uso hospitalar.
CHICLANA-RODRÍGU	Otimizar uma formulação de	Solução de carvedilol	Oral	Melhora de palatabilidade

EZ et al., 2023	carvedilol oral pediátrica			com sucralose e flavorizantes; estabilidade física garantida por 6 meses.
JÎTCĂ et al., 2023	Revisar estabilidade de formas líquidas orais em cardiologia pediátrica	Formulação líquida oral	Oral	Ajuste de dose para estabilidade; formulações adaptadas para dosagem frequente.
BARRETO, 2023	Preparação de soluções extemporâneas com quimioterápicos para pediatria	Soluções extemporâneas com quimioterápicos	Oral	Ajustes de palatabilidade e segurança; adaptação de doses para pediatria.
THAKUR et al., 2023	Revisão geral sobre o uso de emulsões farmacêuticas	Emulsões simples e múltiplas	Diversos (oral e injetável)	Uso de emulsificantes para estabilidade e biodisponibilidade; aplicações terapêuticas pediátricas.

DISCUSSÃO

As emulsões pediátricas representam um campo crucial na farmacotécnica, dedicado a atender necessidades específicas de segurança, eficácia e palatabilidade em tratamentos infantis. Essas formulações exigem rigoroso controle de qualidade para garantir estabilidade e aceitação, aspectos fundamentais para pacientes pediátricos, cujas limitações fisiológicas podem comprometer a metabolização de medicamentos (GOULET et al., 2020). No entanto, apesar de mencionar-se a necessidade de rigor no desenvolvimento dessas formulações, os estudos frequentemente não detalham quais parâmetros ou protocolos específicos são utilizados para assegurar a qualidade.

Conforme nos ensina Lavradorinho (2021),

As emulsões pediátricas mais comuns incluem emulsões lipídicas para nutrição parenteral e medicamentos administrados oralmente ou via intravenosa. As emulsões de nutrição parenteral são amplamente empregadas para fornecer calorias e ácidos graxos essenciais a neonatos e crianças com necessidades nutricionais complexas. Já as emulsões orais são formuladas para mascarar sabores indesejáveis, melhorando a aceitação por parte das crianças, além de proporcionar estabilidade e biodisponibilidade, características essenciais em tratamentos pediátricos (SARANYA et al., 2024).

Os ajustes farmacotécnicos em emulsões pediátricas incluem modificações na dose, adequação de excipientes e estabilização da formulação. Essas práticas visam atender necessidades pediátricas específicas e prevenir toxicidade ou subdosagem, respeitando o metabolismo infantil, que varia conforme a faixa etária (JENNOTTE et al., 2023). No

contexto hospitalar, os estudos destacam manipulações como a personalização de doses e a adição de agentes estabilizantes para evitar reações adversas e manter a eficácia. Já em farmácias de manipulação, onde as preparações extemporâneas são mais frequentes, as práticas incluem o uso de veículos adequados e processos que garantam homogeneidade e estabilidade microbiológica (THAKUR et al., 2023).

Os ajustes de dose em tratamentos pediátricos, especialmente para condições crônicas como nutrição parenteral, cardiologia, oncologia e terapias com agentes anti-infecciosos, são cruciais para minimizar os riscos de toxicidade devido à maior sensibilidade metabólica das crianças (RODRIGUES, 2021). Estudos apontam que, no contexto hospitalar, os principais procedimentos incluem o uso de bombas de infusão para administração precisa, protocolos padronizados de diluição para garantir concentrações seguras e o monitoramento contínuo da eficácia do tratamento. Já no âmbito magistral, as manipulações são baseadas em prescrições individualizadas, com foco em ajustes específicos de dose e formulação, frequentemente envolvendo veículos saborizados ou texturas adaptadas para melhorar a aceitação pelos pacientes pediátricos (CASAS, 2023).

Os resultados dos estudos analisados reforçam a importância das adequações farmacotécnicas em emulsões pediátricas para garantir segurança e estabilidade, especialmente em nutrição parenteral, onde as emulsões lipídicas são amplamente utilizadas. Em particular, o estudo de Cober et al. (2021) destaca a eficácia das emulsões lipídicas injetáveis em neonatos, promovendo ganho de peso saudável e estabilidade bioquímica quando monitoradas de perto. A pesquisa demonstra a importância do acompanhamento clínico rigoroso para adequação de dose em ambientes hospitalares, onde a segurança pode ser mantida de maneira otimizada com monitoramento frequente.

Além disso, estudos como o de Sayed et al. (2020) mostram que emulsões lipídicas adaptadas para uso pediátrico em nutrição parenteral mantêm estabilidade a 25°C e promovem aumento de massa corporal em neonatos, corroborando a segurança e eficácia destas emulsões quando administradas sob condições de temperatura controlada. Esses achados sustentam a argumentação que a prática hospitalar de uso de emulsões lipídicas, que, quando administradas com ajustes específicos, são seguras para promover o desenvolvimento e crescimento de pacientes pediátricos.

Cabe salientar que existem protocolos específicos para o desenvolvimento e aplicação de emulsões lipídicas adaptadas ao uso pediátrico, que incluem diretrizes para a escolha de componentes, como misturas de triglicerídeos de cadeia média, óleo de soja, azeite

de oliva e óleo de peixe. Esses protocolos também estabelecem padrões para monitoramento da estabilidade físico-química e compatibilidade, além de práticas seguras de administração, como controle de temperatura e tempo de uso após a abertura (COBER et al., 2021; GOSTYŃSKA et al., 2021).

Destarte, outras formulações incluíram emulsões orais de ranitidina e carvedilol, como investigado por Ogbonna et al. (2022) e Chiclana-Rodríguez et al. (2023), que introduziram adoçantes e flavorizantes para melhorar o sabor e tornar o medicamento mais palatável para crianças. Além disso, Gostyńska et al. (2021) investigaram a estabilidade de diferentes tipos de emulsões lipídicas (Intralipid, Clinoleic, Lipidem e Smoflipid), mostrando variações na composição e efeitos sobre estabilidade e segurança em administrações prolongadas.

Diferentes estudos reforçam a segurança das emulsões lipídicas em pediatria, especialmente em nutrição parenteral para pacientes com necessidades específicas

(COBER, et al., 2021; JUÁREZ-HERNÁNDEZ e CARLETON, 2022). Para Gostyńska et al. (2021) encontraram estabilidade física e química significativa em emulsões lipídicas pediátricas, adequadas para administração por até sete dias, evidenciando segurança para neonatos quando bem monitoradas. Além disso, Raphael et al. (2020) também confirmaram a segurança de emulsões lipídicas em crianças em nutrição domiciliar, com ajustes na dosagem para prevenir efeitos colaterais de longo prazo.

As formulações extemporâneas são uma solução prática, porém, limitadas em termos de estabilidade a longo prazo e controle microbiológico. Belayneh e Tessema (2021) observaram que a estabilidade de formulações orais extemporâneas pode variar significativamente, exigindo monitoramento rigoroso para evitar contaminação e degradação do fármaco. Além disso, Barreto (2023) destaca a importância de práticas seguras em farmácias de manipulação ao formular quimioterápicos pediátricos, que são críticos devido à necessidade de doses específicas e segurança contra contaminação.

A aceitação é um aspecto vital em pediatria. Chiclana-Rodríguez et al. (2023) desenvolveram uma solução de carvedilol com adição de adoçantes e flavorizantes, resultando em maior palatabilidade e aceitação, fator crucial para a adesão ao tratamento pediátrico. Além disso, Ogbonna et al. (2022) exploraram a formulação de soluções de ranitidina para melhorar a aceitação, mostrando que modificações na forma e sabor aumentam a adesão em populações pediátricas.

O desenvolvimento de emulsões pediátricas mais estáveis e seguras é uma prioridade em farmacotécnica pediátrica. Thakur et al. (2023) sugerem que emulsões complexas, como múltiplas emulsões, podem ser desenvolvidas para melhorar a estabilidade e a biodisponibilidade de medicamentos pediátricos. Rehman et al. (2020) também indicam o uso de tecnologias como Turbiscan para monitorar a estabilidade de produtos emulsificados, um avanço que pode aprimorar a formulação de emulsões pediátricas no futuro.

Limitações metodológicas foram observadas em estudos que enfrentaram restrições de amostra e variações em protocolos de nutrição parenteral. Ross et al. (2020) destacam que as divergências incluem diferenças nas formulações utilizadas, como proporções de triglicerídeos de cadeia longa e média, e critérios de monitoramento bioquímico. Isso dificulta a generalização dos resultados e reforça a necessidade de ensaios clínicos multicêntricos para harmonização das práticas.

A revisão destacou a relevância das adequações farmacotécnicas em emulsões pediátricas, especialmente na nutrição parenteral, onde o uso de emulsões lipídicas é amplamente validado. Apesar dos avanços, a falta de padronização e limitações em estudos de estabilidade a longo prazo sugerem a necessidade de pesquisas mais robustas. Esses esforços contribuirão para otimizar o desenvolvimento de formulações pediátricas, garantindo segurança, eficácia e maior adesão ao tratamento infantil (JUÁREZ-HERNÁNDEZ; CARLETON, 2022).

CONCLUSÃO

O estudo atingiu seu objetivo ao investigar as adequações farmacotécnicas em emulsões pediátricas, abordando aspectos de segurança, eficácia e aceitação. Os achados enfatizaram a importância de técnicas como ajustes de dose, escolha de excipientes e estabilização de formulações para atender às necessidades pediátricas específicas, destacando o uso eficaz de emulsões lipídicas na nutrição parenteral e o impacto positivo de práticas como mascaramento de sabores indesejáveis. Contudo, desafios como a estabilidade limitada de formulações extemporâneas e a ausência de padronização nas práticas de manipulação foram identificados como barreiras importantes. Além disso, a escassez de estudos com amostras maiores e dados sobre os efeitos a longo prazo dos excipientes em crianças limita a compreensão abrangente do tema.

Recomenda-se para pesquisas futuras a padronização de protocolos de manipulação e a realização de estudos longitudinais com maior controle metodológico. Tecnologias inovadoras, como o encapsulamento de fármacos, surgem como promissoras para melhorar a estabilidade das emulsões, ao passo que diretrizes regulatórias mais robustas poderiam consolidar práticas seguras e eficazes. Assim, o estudo reforça a relevância das adequações farmacotécnicas para o aprimoramento do tratamento pediátrico, destacando a necessidade de mais investigações para garantir segurança e adesão no uso dessas formulações.

REFERÊNCIAS

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**: edição revista e ampliada. São Paulo: Edições, 2016; 280p.

BARRETO, Larissa Maria Hilsdorf Bernardi. **Preparation of extemporaneous solutions with chemotherapeutic agents for pediatric patients**: Ensuring safe and effective treatment. *Medical Research Archives*, 2023; 11(11).

BAVDEKAR, Sandeep B. Improving Availability of Pediatric Formulations. *The Indian Journal of Pediatrics*, 2021; 88(3): 213–214.

BELAYNEH, Anteneh; TESSEMA, Zenaw. A systematic review of the stability of extemporaneous pediatric oral formulations. *The Scientific World Journal*, 2021; 2021(1): 8523091.

BELZA, Christina et al. Composite lipid emulsion use and essential fatty acid deficiency in pediatric patients with intestinal failure with high parenteral nutrition dependence: A retrospective cohort study. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*, 2023; 47(7): 930–937.

CAMILO HEIDMANN SOCCOL, Marcilene; RODRIGUES, Lais Cristina; ANTUNES RIBEIRO FILHO, Alexandre. **The importance of acid docosahexaenoic (dha)** in pregnancy and child development. *Scientia Generalis*, 2022; 3(1): 22–32.

CARESATTO, Claudia Tereza; OLIVEIRA, Fernando A. A. **Farmacotécnica alopática e homeopática**: do conhecimento à realização. São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2021.

CASAS, Monique. **Formas farmacêuticas de uso pediátrico**: uma revisão da literatura com enfoque nos estudos de estabilidade. 2023.

CHADDAD, Alessandra Farias de Queiroz. **O papel do farmacêutico no processo de qualidade em formulações magistrais**. facsete. Disponível em: <https://faculdefacsete.edu.br/monografia/items/show/2348>. Acesso em: 15 abr. 2024.

CHICLANA-RODRÍGUEZ, Blanca et al. **Palatability and stability studies to optimize a carvedilol oral liquid formulation for pediatric use**. *Pharmaceutics*, 2023; 16(1): 30.

CISNEIROS, Amanda Alves; DE QUEIROZ, Rafaela Patrícia Guerra; DE ARRUDA, Hayanna Adley Santos. **Avaliação dos rótulos de suplementos com ácido graxo ômega 3**

comercializados em farmácias localizadas na zona norte de RecifePE. Revista Saúde-UNG-Ser, 2022; 16(2): 8-17.

COBER, M Petrea et al. **ASPEN lipid injectable emulsion safety recommendations part 2: Neonate and pediatric considerations.** Nutrition in Clinical Practice, 2021; 36(6): 1106–1125.

DA ROCHA MARTINS, Bruna. **Tecnologias da indústria alimentícia para aumentar o consumo de ômega 3 e os benefícios agregados pela sua suplementação nas funções cognitivas.** Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2020.

DO ROSÁRIO, Marcelino Santos et al. Estudo de estabilidade de emulsão cosmética com potencial de creme hidratante para o tratamento da xerose cutânea utilizando o óleo de babaçu (*Orbignya phalerata martius*). **Brazilian Journal of Development**, 2021; 7(3): 29552-29570.

FREITAS, Sheila Cristina Monteiro Paiva. **Veiculação do quimioterápico paclitaxel em nanoemulsões lipídicas no tratamento da aterosclerose experimental: importância do tamanho das partículas da nanoemulsão.** São Paulo, 2016.

GALLES, Deborah Pedroso. **Importância da relação dos ácidos graxos omega-**

6/omega-3 na alimentação. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015. doi:10.11606/D.74.2015.tde-14052015-095032. Acesso em: 24 abr. 2024.

GONÇALVES, Jonas Rodrigo. Como escrever um Artigo de Revisão de Literatura. **Revista JRG de Estudos Acadêmicos**, 2019; 2(5): 29–55.

GOSTYŃSKA, Aleksandra et al. **All-in-One Pediatric Parenteral Nutrition Admixtures with an Extended Shelf Life—Insight in Correlations between Composition and Physicochemical Parameters.** Pharmaceutics, 2021; 13(7): 1017.

GOULET, Olivier J; CAI, Wei; SEO, Jeong-Meen. Lipid emulsion use in pediatric patients requiring long-term parenteral nutrition. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, 2020; 44: S55–S67.

GOULET, Olivier. **An Overview of Parenteral Nutrition from Birth to Adolescence Based on a Composite Fish Oil Containing Lipid Emulsion and a Pediatric Amino Acid Solution.** Nutrients, 2024; 16(3): 440.

HAINES, Krista L et al. **Change to Mixed-Lipid Emulsion From Soybean Oil- Based Lipid Emulsion in Pediatric Patients.** JAMA Network Open, 2023; 6(9): e2332389– e2332389.

HASSUNUMA, Renato et al. Práticas de Bioquímica: micropipeta, pHmetro e espectrofotômetro. 1ª ed. **rev. atual. e aum.** Bauru, SP: Canal 6, 2018; 107 p. Disponível em: <https://canal6.com.br/livreacesso/livro/praticas-de-bioquimica-micropipeta-phmetro-e-espectrofotometro/>. Acesso em: 19 maio 2024.

JENNOTTE, Olivier et al. Formulation and quality consideration of cannabidiol printed forms produced by fused-deposition modeling. **Journal of Drug Delivery Science and Technology**, 2023; 87: 104837.

JÎTCĂ, Carmen-Maria et al. **Stability of Oral Liquid Dosage Forms in Pediatric Cardiology: A Prerequisite for Patient's Safety—Review.** *Pharmaceutics*, 2023; 15(4): 1306.

JUÁREZ-HERNÁNDEZ, José Eduardo; CARLETON, Bruce C. Paediatric oral formulations: Why don't our kids have the medicines they need? *British Journal of Clinical Pharmacology*, 2022; 88(10): 4337-4348.

KLINGMANN, Viviane et al. Acceptability of an orodispersible film compared to syrup in neonates and infants: A randomized controlled trial. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics*, 2020; 151: 239-245.

KUHN, Fernanda; DAL MAGRO, Jacir; RAJA, Sarathi; FERRANDO, Montse. Encapsulation of fish oil for food use by membrane emulsification followed by atomization. *Brazilian Journal of Food Research*, 2014; 5(1): 1-8.

KURATKO, CN; BARRETT, EC; NELSON, EB; SALEM, N Jr. **The relationship of docosahexaenoic acid (DHA) with learning and behavior in healthy children: a review.** *Nutrients*, 2013; 5(7): 777-810.

LAVRADORINHO, Bárbara Sofia Rodrigues. **Administração oral de formas farmacêuticas inovadoras em Pediatria**, 2021.

MARQUES, Morgana Souza et al. Nanotechnology for the treatment of paediatric diseases: A review. *Journal of Drug Delivery Science and Technology*, 2022; 75: 103628.

MATTOS, Jaci Carnicelli. Alterações sensoriais no Transtorno do Espectro Autista

14

(TEA): implicações no desenvolvimento e na aprendizagem. *Revista Psicopedagogia*, 2019; 36(109): 87-95.

MICHELS, Luana Roberta. **Desenvolvimento de nanoemulsões termorresponsivas contendo temozolomida para administração nasal: estudos analíticos, farmacotécnicos e biológicos visando a avaliação da atividade antitumoral sobre o glioblastoma**, 2021.

NAIK, Mamta et al. **Comparison of two formulations of intravenous lipid emulsions in pediatric intestinal failure.** *Pediatric Surgery International*, 2024; 40(1): 97.

NASCIMENTO, P. M. do; SCALABRINI, H. M. **Benefícios do ômega 3 na prevenção de doença cardiovascular: Revisão integrativa de literatura.** *International Journal of Nutrology*, 2022; 13(3): 95-101.

OGBONNA, John Dike N et al. **Overcoming challenges in pediatric formulation with a patient-centric design approach: a proof-of-concept study on the design of an oral solution of a bitter drug.** *Pharmaceutics*, 2022; 15(11): 1331.

PERES, Meyre Cristiane. Ácidos Graxos Omega-3 W-3 na Prevenção de Doenças Cardiovasculares: Uma revisão da literatura. *Revista Farol*, 2022; 16(16): 78-93.

PERINI, J. Â. D. L. et al. Ácidos graxos poli-insaturados n-3 e n-6: metabolismo em mamíferos e resposta imune. *Revista de Nutrição*, 2010; 23(6): 1075-1086.

RAGHU, Vikram K et al. Current practices in lipid emulsion utilization in the prevention and treatment of intestinal failure-associated liver disease: A survey of pediatric intestinal rehabilitation and transplant centers. **Journal of Parenteral and Enteral Nutrition**, 2022; 46(7): 1585–1592.

RAPHAEL, Bram P et al. One-year experience with composite intravenous lipid emulsion in children on home parenteral nutrition. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, 2021; 72(3): 451–455.

ROCHLING, Fedja A. **Intravenous lipid emulsions in the prevention and treatment of liver disease in intestinal failure**. *Nutrients*, 2021; 13(3): 895.

RODRIGUES, Lina Isabel Esteves. **Desenvolvimento de Micro e Nanoemulsões O/A para Administração Intranasal de Nestorona em Acidente Vascular Cerebral**. Universidade da Beira Interior (Portugal), 2021.

SARANYA, P et al. Recent Advances and Challenges in the Development of Pediatric Formulations. **Journal of Pharma Insights and Research**, 2024; 2(5): 28– 38.

SAWAZAKI, Yolimi Mieko. **Avaliação da estabilidade e atividade antimicrobiana de nanoemulsões contendo o óleo essencial de Cinnamomum cassia**, 2023.

SAYED, Ola Abd El-Aziz et al. **Stability study and clinical evaluation of lipid injectable emulsion in parenteral nutrition admixtures used for preterm neonates**. *Nutrition in Clinical Practice*, 2021; 36(3): 696–703.

SELLA, Ana Carolina; RIBEIRO, Daniela Mendonça. **Análise do comportamento aplicada ao transtorno do espectro autista**. Appris Editora e Livraria Eireli-ME, 2018.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. São Paulo: Cortez Editora, 2017.

SILVA, José Vinícius Magalhães da; RODRIGUES, Michele Aparecida Cerqueira. **Ingestão de Ácidos Graxos Poli-Insaturados Ômega-3 na Gestação e Suas Contribuições para o Neurodesenvolvimento Fetal**. **Cognitionis Scientific Journal**, 2023; 6(1): 314-328.

THAKUR, Rakesh et al. A Review on Pharmaceutical Emulsion. **Asian Journal of Pharmaceutical Research and Development**, 2023; 11(3): 168–172.