

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – CAMPOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PESQUISA OPERACIONAL E  
INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL  
CURSO DE MESTRADO EM PESQUISA OPERACIONAL E INTELIGÊNCIA  
COMPUTACIONAL

Elmer Rogério Poltronieri Gouveia

**INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS SOBRE O TEMA FLUIDOTERAPIA  
INTRAOPERATÓRIA EM HUMANOS ADULTOS NA BASE SCOPUS**

CAMPOS DOS GOYTACAZES  
SETEMBRO 2023

UNIVERSIDADE CANDIDO MENDES – CAMPOS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PESQUISA OPERACIONAL E  
INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL  
CURSO DE MESTRADO EM PESQUISA OPERACIONAL E INTELIGÊNCIA  
COMPUTACIONAL

Elmer Rogério Poltronieri Gouveia

**INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS SOBRE O TEMA  
“FLUIDOTERAPIA INTRAOPERATÓRIA EM HUMANOS ADULTOS”  
NA BASE SCOPUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Candido Mendes – Campos/RJ, para obtenção do grau de MESTRE EM PESQUISA OPERACIONAL E INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL, na linha de pesquisa “Suporte à Decisão Aplicada à Saúde”.

Orientador: Prof. Israel Nunes Alecrim

CAMPOS DOS GOYTACAZES  
SETEMBRO 2023

## Catlogação na fonte

Preparada pela Biblioteca da **UCAM – CAMPOS** 002/2024

Gouveia, Elmer Rogério Poltronieri.

Indicadores bibliométricos sobre o tema fluidoterapia intraoperatória em humanos adultos na base Scopus. / Elmer Rogério Poltronieri Gouveia. – 2023.

52 f.

Orientador(a): Israel Nunes Alecrim.

Dissertação de Mestrado em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional – Universidade Candido Mendes – Campos. Campos dos Goytacazes, RJ, 2023.

Referências: f. 47-52.

1. Fluidoterapia intraoperatória. 2. Bibliometria. I. Alecrim, Israel Nunes, orient. II. Universidade Candido Mendes – Campos. III. Título.

CDU – 616-089.5:02

Bibliotecária Responsável: Flávia Mastrogirolamo CRB 7<sup>a</sup>-6723

Elmer Rogério Poltronieri Gouveia

**INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS SOBRE O TEMA  
“FLUIDOTERAPIA INTRAOPERATÓRIA EM HUMANOS ADULTOS”  
NA BASE SCOPUS**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado em Pesquisa Operacional e Inteligência Computacional da Universidade Candido Mendes – Campos/RJ, para obtenção do grau de MESTRE EM PESQUISA OPERACIONAL E INTELIGÊNCIA COMPUTACIONAL, na linha de pesquisa “Suporte à Decisão Aplicada à Saúde”.

Aprovado em 16 de setembro de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. Israel Nunes Alecrin, D.Sc. – orientador  
UCAM-Campos

---

Prof. Márcia Azevedo Caldas, D.Sc.  
FMC-Campos

---

Prof. Eduardo Shimoda, D.Sc.  
UCAM-Campos

CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

2023

Dedico este trabalho à Faculdade de Medicina de Campos e ao Hospital Escola Álvaro Alvim, instituições onde a multiplicação do conhecimento promove cura, alivia a dor e conforta.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha esposa e minhas filhas, assim como ao amigo Carlos Henriques da Silva Paes pelos incentivos e força para a conclusão dessa realização almejada. Agradeço ao Professor Eduardo Shimoda, amigo, incentivador e colaborador fundamental, Professor Luiz Clóvis Parente Soares e ao Professor Enilton Monteiro Machado pelos incentivos sempre positivos. A todos professores do curso, que foram inspiração e exemplos na minha vida acadêmica. Ao meu orientador Professor Israel Nunes Alecrim por todo seu ensinamento e inspiração. Agradeço a banca examinadora por sua gentil disponibilidade e suas considerações a respeito da dissertação. Agradeço aos amigos da minha turma de mestrado, pelo ambiente tão afetuoso e enriquecedor favorecendo meu crescimento e aprendizado. E não poderia deixar de agradecer a todas os pacientes que estiveram sob meus cuidados ao longo do tempo que são o maior estímulo para a aquisição de conhecimentos.

“Em mim  
eu vejo  
o outro  
e outro  
enfim dezenas  
trens passando  
vagões cheios de gente centenas  
o outro  
que há em mim é você  
você  
e você  
assim como  
eu estou em você  
eu estou nele  
em nós  
e só quando  
estamos em nós  
estamos em paz  
mesmo que estejamos a sós.”

Paulo Leminski

## RESUMO

### INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS SOBRE O TEMA “FLUIDOTERAPIA INTRAOPERATÓRIA EM HUMANOS ADULTOS” NA BASE SCOPUS

O ato anestésico-cirúrgico provoca alterações em órgãos e sistemas que demandam intervenções a fim de otimizar resultados positivos e mitigar prejuízos. A fluidoterapia intraoperatória é prática corrente relevante e necessária em procedimentos invasivos, principalmente de médio e grande porte a fim da manutenção da homeostase orgânica. OBJETIVO: Descrever principais indicadores bibliométricos sobre os temas “Fluidoterapia intraoperatória” limitado a adultos humanos. MÉTODOS: Foi realizado uma pesquisa bibliométrica na Base Scopus, em dezembro de 2022 utilizando os temas “fluidoterapia intraoperatória”, “manejo de fluido intraoperatório”, “fluidoterapia guiada por metas”, “coloides intraoperatório”, “cristalóides intraoperatórios” e “reposição intraoperatória de volumes” limitando os resultados para “humanos” e “adultos” para identificação dos principais autores, instituições, periódicos, idiomas utilizados e áreas que mais publicam a respeito do tema. RESULTADOS: A taxa de crescimento mundial do número de publicações sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória” na Base Scopus apresenta, em média, 7,6% de crescimento ao ano, superior, portanto, a média de crescimento de temas gerais de artigos na base Scopus, que foi de 5,4% ao ano. Os Estados Unidos é o país com maior número de publicações no tema “fluidoterapia intraoperatória”, seguidos de China e Japão. O Brasil ocupa 16º posição em publicações gerais e a 15º colocação em publicações na Base Scopus. No mundo as instituições estadunidense estão entre as principais instituições com mais publicações sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória”, tendo 7 instituições entre as 10 que mais publicam. As áreas que mais estudam a respeito do tema são a de “medicina”, “bioquímica e genética”, “enfermagem”, “neurociência” e “farmacologia”. Também foi possível conhecer os principais autores, e os periódicos em que mais publicam a respeito do tema. CONCLUSÕES: Conclui-se que para o tema “fluidoterapia intraoperatória”, relacionando indicadores bibliométricos, os Estados Unidos foi o país que teve o maior número de publicações em temas gerais e no tema “fluidoterapia intraoperatória” na base Scopus. Observou-se, a partir das análises

estatísticas desse trabalho que a maioria das pesquisas e publicações sobre o tema tem sido realizadas em países industrializados e desenvolvidos. Demonstrou-se a significancia do tema e a necessidade de produção de conhecimento sobre o assunto a fim de possivelmente impactar positivamente a saúde pública em geral.

Palavras-chave: fluidoterapia intraoperatória; manejo de fluido intraoperatório; fluidoterapia guiada por metas; coloides intraoperatório; cristalóides intraoperatórios; reposição intraoperatória de volumes; bibliometria.

## ABSTRACT

### BIBLIOMETRIC INDICATORS ON THE TOPIC “INTRAOPERATIVE FLUID THERAPY IN ADULT HUMANS” ON THE SCOPUS DATABASE

The anesthetic-surgical act causes changes in organs and systems that require interventions to optimize positive results and mitigate damage. Intraoperative fluid therapy is a relevant and necessary current practice in invasive procedures, especially medium and large ones in order to maintain organic homeostasis. OBJECTIVE: To describe the main bibliometric indicators on the subject “Intraoperative fluid therapy” limited to human adults. METHODS: A bibliometric search was carried out on the Scopus database in December 2022 using the themes “intraoperative fluid therapy”, “intraoperative fluid management”, “goal-guided fluid therapy”, “intraoperative colloids”, “intraoperative crystalloids”, and “intraoperative volume replacement”, limiting the results to “humans” and “adults” to identify the main authors, institutions, journals, languages used and areas that publish the most on the topic. RESULTS: The global growth rate in the number of publications on the subject of “intraoperative fluid therapy” on the Scopus database is, on average, 7.6% growth per year, which is higher than the average growth rate for general topics of articles on the Scopus, which was 5.4% per year. The United States is the country with the highest number of publications on the theme “intraoperative fluid therapy”, followed by China and Japan. Brazil ranks 16th place in overall publications and 15th in publications in the Scopus database. In the world, American institutions are among the main ones with the most publications on the topic “intraoperative fluid therapy”, with seven institutions among the ten that publish the most. The areas most studied on the subject are “medicine”, “biochemistry and genetics”, “nursing”, “neuroscience”, and “pharmacology”. It was also possible to find out the main authors and the journals in which they publish most about the topic. CONCLUSIONS: It is concluded that the United States was the country with the highest number of publications on general topics and on the topic of “intraoperative fluid therapy” in the Scopus database, according to bibliometric indicators. From the statistical analysis of this work, it can be seen that the majority of research and publications on the subject have been carried out in industrialized and developed countries. It has shown the

significance of the issue and the need to produce knowledge on the subject in order to possibly have a positive impact on public health in general.

Keywords: intraoperative fluid therapy; intraoperative fluid management; goal-guided fluid therapy; intraoperative colloids; intraoperative crystalloids; intraoperative volume replacement; bibliometrics.

## LISTA DE FIGURAS E TABELAS

Figura 1- Países com mais publicações na base Scopus e todas as publicações (temas “fluidoterapia intraoperatória”, “manejo de fluido intraoperatório”, “fluidoterapia guiada por metas”, “coloides intraoperatório”, “cristalóides intraoperatórios”, “reposição intraoperatória de volumes”. Limitados a “humanos” e “adultos” .	38
Figura 2- Publicações sobre todos os temas ou sobre os temas “fluidoterapia intraoperatória” no mundo.	39
Figura 3- Taxas médias de crescimento anual das publicações sobre todos o tema estudado e sobre o tema “fluidoterapia intraoperatoria” na base Scopus.	40
Figura 4- Instituições que mais publicam a respeito de fluidoterapia intraoperatória.	41
Figura 5- Autores no mundo com maiores quantidades de publicações sobre os temas “fluidoterapia intraoperatória”	42
Figura 6- Periódicos com maiores quantidades de publicações relacionadas aos temas “fluidoterapia intraoperatória”	43
Figura 7- Principais áreas em que os artigos relacionados aos temas “dengue” e “dengue infantil” estão vinculados.	44
Figura 8- Idiomas mais utilizados nas publicações sobre os temas “fluidoterapia intraoperatória”	45
Tabela 1- Características comumente usadas no fluido intravenoso.	19

## LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

ACS COT	American College of Surgeons' Committee on Trauma
AKI	Akute Kidney Injury
AKIN	Acute Kidney Injury Network
BE	Base Excess
CNAP	Continuous Non-Invasive Arterial Pressure Assessment
CVP	Pressão Venosa Central
EB	Electrical Bioactance-Based Technology
ERAS	Enhanced Recovery After Surgery
ERAS	Enhanced Recovery after Surgery
GDFM	Goal Directed Fluid Management
GDFR	Goal-Directed Fluid Restriction
GDFT	Goal-Directed Fluid Therapy
GRADE	Classificação de Avaliação, Desenvolvimento e Avaliação de Recomendações
HES	Hidroxi Etil Starch
IOH	Índice de Previsão de Hipotensão
IRA	Insuficiência Renal Aguda
IVP	Índice de Variabilidade Pletismográfica
KDIGO	Kidney Disease Improving Global Outcomes
KIM-1	Kidney Injury Molecule-1
NGAL	Neutrophil Gelatinase Associated Lipocalin
NSQIP	National Surgical Quality Improvement Program
PPV	Varição de Pressão de Pulso
PVI	Varição de Índice Plestimográfico
RIFLE	Risk-Injuryfailure-Loss-End-Stage
ST2	Supressão de Tumorigenicidade-2
STS	Society Of Thoracic Surgeons
SVS/VQI	Society for Vascular Surgery/ Vascular Quality Initiative
SVV	Varição de Volume Sistólico
TEB	Thoracic Electrical Bioimpedance
TGO	Terapia Guiada por Objetivos

u[TIMP-2]z[IGFBP7] Protein-7	Urinary Tissue Inhibitor Of Metalloproteinase-2zif-Binding
UACR	Urinary Albumin-To-Creatinine Ratio
uAGT	Urinary Angiotensinogen
uIL-18	Urinary IL-18
uMMP-7	Urinary Matrix Metalloproteinase-7

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	14
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO	14
1.2	OBJETIVO DA PESQUISA	16
1.2.1	Objetivo geral	16
1.2.2	Objetivo específico	16
1.3	ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO	17
<b>2</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA</b>	18
2.1	SOLUÇÕES CRISTALOIDES X SOLUÇÕES COLOIDES	18
2.2	O GLICOCÁLICE	23
2.3	BIOMARCADORES DE INJÚRIA RENAL	23
2.4	FLUIDOTERAPIA INTRAOPERATÓRIA	26
2.5	BIBLIOMETRIA	32
<b>3</b>	<b>MÉTODOS</b>	35
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	37
4.1	ASPECTOS TANGÍVEIS	37
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	46
5.1	CONCLUSÕES	46
5.2	TRABALHOS FUTUROS	46
	<b>REFERÊNCIAS</b>	47

# 1 INTRODUÇÃO

## 1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

A OMS (2009) em publicação da Aliança Mundial para a Segurança do Paciente, editada pelo ministério da saúde do Brasil e Organização Pan-americana de Saúde descreve que mais de 200 milhões de cirurgias são realizadas todo ano com taxa de complicações maiores, de cerca de 18%, e taxa de mortalidade variável, em países desenvolvidos as taxas de incapacidade permanente ou morte é em torno de 0,4% a 0,8%, em países em desenvolvimento a taxa de mortalidade alcança 5 a 10% em cirurgias maiores.

O Colégio Brasileiro de Cirurgiões lançou em 2014 a publicação intitulada “Manual de Cirurgias Seguras” replicando os dados publicados pela Aliança Mundial para a Segurança do Paciente e discorrendo sobre a relevância da assistência peroperatória no impacto aos índices de mortalidade hospitalar.

Os resultados estão diretamente relacionados ao grau de risco e complexidade dos grupos de pacientes e a abordagem terapêutica perioperatória. Tem lugar de relevância a estratégia da hidratação adotada no período intraoperatório, onde a monitorização da resposta hemodinâmica à terapia torna o manejo da fluidoterapia mais objetivo.

Em revisão sistemática Braz *et al.* (2020) aponta a sepse como principal fator de mortalidade no Brasil, e mostra ainda a maior incidência de mortalidade em países em desenvolvimento com relação aos países desenvolvidos como o Estados Unidos, onde a sepse representa causa secundária de mortalidade, levanta ainda que o manejo pré-anestésico de comorbidades como importante determinante do sucesso terapêutico. Distúrbios de volumes reconhecidamente são fatores de alto impacto na fisiopatologia da septicemia.

A busca pelo aprimoramento dos resultados da terapia é composta por: 1. Identificação dos benefícios e riscos da administração das diferentes soluções comercialmente disponíveis, 2. Busca de novos marcadores precoces de injúria renal como indicador de hipoperfusão tecidual global 3. Avaliação da existência de ganho e benefícios na utilização dos diferentes métodos de monitorização hemodinâmica contínua da resposta à fluidoterapia.

Hidratação durante o período intraoperatório consiste na infusão de soluções cristaloides e ou soluções coloides por via venosa a fim de corrigir alterações de volume plasmático causado por perda de volume, alterações de distribuição hídrica entre os espaços corporais e por ação de drogas cárdio e vasoativas.

Soluções cristaloides são eletrólitos ou dextrose diluídos em água e soluções coloides são soluções cristalóides ou água acrescidas de macromoléculas, que podem ser gelatinas derivadas do colágeno bovino, concentrados de amido, ou dextrans, as soluções podem ainda conter substâncias tampão: bicarbonato, lactato, acetato ou gluconato. Os coloides naturais são a albumina, plasma e sangue total como solução com alto poder osmótico.

Composição da solução, volume a ser infundido e momento apropriado para realizá-lo são variáveis que definem a eficácia da terapia. Buscando otimizar a reposição de fluidos, estratégias têm sido discutidas, tais como: reposição restritiva x reposição liberal, hidratação padronizada x hidratação individualizada guiada por metas, teste de reposição contínuo x teste de reposição em bólus.

Para máxima eficácia da terapia, novos dispositivos e equipamentos de mensuração objetiva da resposta hemodinâmica tem sido desenvolvidos: dentre eles os monitores de parâmetros cardiovascular e monitores de perfusão tecidual, minimizam o erro de interpretação na leitura dos dados e conseqüentemente auxiliam na administração da terapia apropriada.

O protocolo ERAS (Enhanced Recovery After Surgery) universalmente promovido, tem como elemento chave o manejo apropriado da fluidoterapia perioperatória, e dentre as estratégias a fluidoterapia guiada por metas hemodinâmicas é a que notadamente tem conquistado relevância clínica e científica. Evitar o jejum pré-operatório desnecessariamente prolongado, reduzindo o stress cirúrgico e suas correspondentes respostas também compõem os cuidados perioperatório do protocolo. Hipovolemia pode levar à diminuição da perfusão tecidual, hipervolemia pode resultar em edema intersticial e conseqüentemente

injúria tecidual, assim manter o paciente dentro do intervalo de normovolemia é a meta para a manutenção da homeostase global.

O objetivo desse trabalho é identificar, por meio de indicadores bibliométricos sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória em humanos adultos”, conduzindo o conhecimento estatístico quantitativo do volume sobre o tema e como se distribuem essas publicações.

A bibliometria, coleta dados, quantifica e possibilita a leitura estatística sobre a evolução cronológica de publicações em determinado tema, possibilita ainda identificação de concentração geográfica das publicações, áreas de interesse do tema, e outras informações. A bibliometria surgiu no início do século devido à necessidade de estudar e avaliar as atividades de produção e comunicação científica. Como descreve Ferreira (2010) compõem os fundamentos da bibliometria 3 leis inicialmente formuladas por Lotka em 1926 (grande quantidade de publicações sobre determinado tema é publicado por pequeno grupo de autores), Bradford em 1934 (concentração de determinados temas em um núcleo limitado de periódicos) e Zipf em 1949 (existe economia de termos usados em uma publicação, sendo possível a identificação do tema pela identificação das palavras mais usadas), essas leis foram aperfeiçoadas, contestadas e reformuladas por diversos autores ao longo do tempo.

## 1.2 OBJETIVO DA PESQUISA

### 1.2.1 Objetivo geral

O objetivo geral deste trabalho é fornecer uma visão dos principais indicadores bibliométricos sobre os temas “fluidoterapia intraoperatória”, “manejo de fluido intraoperatório”, “fluidoterapia guiada por metas”, “coloides intraoperatório”, “cristaloides intraoperatórios”, “reposição intraoperatória de volumes”, limitados a “humanos” e “adultos” usando como fonte de dados a base Scopus.

### 1.2.2 Objetivo específico

Detalhar os principais indicadores sobre “fluidoterapia intraoperatória”, “manejo de fluido intraoperatório”, “fluidoterapia guiada por metas”, “coloides

intraoperatório”, “cristaloides intraoperatório”, “reposição intraoperatória de volumes”. Limitados a “humanos” e “adultos” para as seguintes variáveis: País de publicação, número de publicações, autores, áreas de conhecimentos, periódicos, idiomas e instituições.

### 1.3 ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

O capítulo 1, Introdução, apresenta a contextualização do tema e o objetivo geral e específico da pesquisa.

O capítulo 2, Revisão da Literatura relacionada ao tema “fluidoterapia intraoperatória”, “manejo de fluido intraoperatório”, “fluidoterapia guiada por metas”, “coloides intraoperatório”, “cristalóides intraoperatórios”, “reposição intraoperatória de volumes”. Limitados a “humanos” e “adultos”, revisões sobre o glicocálice, biomarcadores de injúria renais, e considerações sobre bibliometria.

O capítulo 3, Metodologia, descreve o método utilizado para pesquisa na base de dados Scopus. Para a coleta de dados foram usadas as expressões-chaves: “fluidoterapia intraoperatória”, “manejo de fluido intraoperatório”, “fluidoterapia guiada por metas”, “coloides intraoperatório”, “cristalóides intraoperatório”, “reposição intraoperatória de volumes”. Limitados a “humanos” e “adultos”, traduzidas para o inglês, respectivamente, “intraoperative fluid therapy”, “intraoperative fluid management”, “goal-guided fluid therapy”, “intraoperative colloids”, “intraoperative crystalloids”, “intraoperative volume replacement”. Limited to “humans” and “adults”.

O capítulo 4, Resultados e discussões apresenta os resultados encontrados na pesquisa com o mapeamento da produção científica sobre o tema, bem como a discussão dos mesmos.

O capítulo 5, Considerações finais, apresenta as conclusões.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 SOLUÇÕES CRISTALOIDES X SOLUÇÕES COLOIDES

Rudloff e Hopper (2021) listam as principais soluções cristaloides e coloides de uso clínico na atualidade discorrendo sobre as propriedades físico químicas e farmacológicas das mesmas dividindo as mesmas em 1- cristalóides hipotônicos, soluções de dextroses ou sódio na concentração de 40 a 77 mEq/L, administrado quando se quer infundir água livre 2- cristaloides isotônicos, soluções aquosas acrescidas de sódio, cloreto, potássio, magnésio e cálcio em diferentes concentrações e podem ou não conter ânions orgânicos como lactato, acetato ou gluconato, indicado para reposição de fluido extracelular 3- cristaloides hipertônicos, soluções cuja a osmolaridade é maior do que a osmolaridade do plasma, soluções salinas na concentração de 3%, 7,2-7,5% e 23,4%, esta última não recomendada para infusão direta, indicadas para ressuscitações volêmicas, 4- coloides naturais, albumina, plasma, crioprecipitado e sangue total, soluções com alto poder oncótico, e 5- coloides sintéticos, gelatinas, amidos, dextrans e polissacarídeos complexos. Quanto aos compostos de amido, “As principais características do HES relevantes são a concentração, peso molecular (MW), substituição molar e relação C2:C6, A relação C2:C6 indica o grau de substituição dos grupos hidroxietila na posição C2 em relação ao C6 da molécula de glicose. Quanto maior a substituição molar e maior a razão C2:C6, mais lenta é a degradação da molécula pela amilase. Por exemplo, o hetastarch 450/0,7 tem um PM médio de 450 kDa e substituição molar de 0,7 (daí “heta”) e tem uma meia-vida mais longa do que o tetrastarch 130/0,4, que tem um PM médio de 130 kDa e uma substituição molar de 0,4 (daí “tetra”).

Tabela 1- Características comumente usadas no fluido intravenoso

NAME	OSMOLARITY* (mOsm/L)	pH	Na+ (mEq/L)	Cl- (mEq/L)	K+ (mEq/L)	Mg++ (mEq/L)	Ca++ (mEq/L)	Dextrose (g/L)	Organic anion (mEq/L)	COP (mmHg)	SID (mEq/L)
<b>CRYSTALLOID</b>											
<b>Hypertonic</b>											
7.2% saline	2,396		1,197	1,197	0	0	0	0	0	0	0
<b>Isotonic</b>											
0.9% Saline	308	5.0	154	154	0	0	0	0	0	0	0
Lactated Ringer's	275	6.5	130	109	4	0	3	0	Lactate (28)	0	27
Plasma Lyte-A®	294	7.4	140	98	5	3	0	0	Acetate (27), Gluconate (23)	0	27-50
Plasma Lyte-148® or Normosol-R®	294	5.5	140	98	5	3	0	0	Acetate (27), Gluconate (23)	0	27-50
Sterofundin®-Iso	309	5.5-5.9	145	127	4	2	5	0	Acetate (24), Malate (5)	0	25.5
<b>Hypotonic**</b>											
Plasma Lyte-56 in 5% dextrose®	363	3.5-6	40	40	13	3	0	5	Acetate (16)	0	16
0.45% Sodium chloride + 2.5% dextrose	280	4.5	77	77	0	0	0	25	0	0	0
5% Dextrose in water	252	4.0	0	0	0	0	0	50	0	0	0
0.45% Sodium chloride	154	5.6	77	77	0	0	0	0	0	0	0
<b>COLLOID</b>											
<b>Natural</b>											
Whole blood	300	Variable	140	100	4	0	0	0-4	0	20	
Frozen plasma	300	Variable	140	110	4	0	0	0-4	0	20	12
25% Human serum albumin			0	0	0	0	0	0	0	200	
5g Lyophilized canine albumin			0	0	0	0	0	0	0		
<b>Synthetic</b>											
6% Hetastarch 450/0.7 Hespan™	310	5.5	154	154	0	0	0	0	0	26	0
6% Hetastarch 450/0.7 Hextend™	304	5.9	143	124	3	0.9	5	0.99	Lactate (28)	31	28
6% Pentastarch 200/0.5 HAES-steril 6%™	308	5.0	154	154	0	0	0	0	0	30-35	0
10% Pentastarch 200/0.5 HAES-steril 10%™	308	5.0	154	154	0	0	0	0	0	25	0
6% Tetrastarch 130/0.4 VetStarch™ Voluven™	308	4-5.5	154	154	0	0	0	0	0	37	0
6% Tetrastarch 130/0.42 Tetraspan™	296	5.6-6.4	140	118	4	1	2.5	0	Acetate (24), Malate (5)	40	

\*The value provided is the calculated osmolality which may overestimate the measured osmolality of the fluid. The osmolality of a solution is relevant to the impact on erythrocytes on infusion while the effective osmolality (tonicity) will dictate the volume of distribution of the fluid.

\*\*These solutions are either hypotonic at the time of infusion, or become so when the dextrose is metabolized.

COP, Colloid osmotic pressure; SID, Strong ion difference in vivo.

Fonte: Rudloff e Hopper (2021).

Cristalóides são expansores plasmáticos efetivos em pacientes críticos em situações de perda sanguínea aguda e imediatamente após indução da anestesia geral. O clearance renal do cristalóide em paciente sob laparoscopia é aproximadamente 7 ml/min enquanto no indivíduo fisiologicamente normal alcança de 60 a 110 ml/min, existe, portanto, grande diferença na retenção intravascular do volume infundido no indivíduo acordado consciente em relação ao paciente sob anestesia geral. Com relação à cinética dos fluidos, requer-se cerca de trinta minutos para alcançar equilíbrio entre os meios intravascular e intersticial, a pressão capilar é determinante do fluxo trans capilar alterando a distribuição dos fluidos cristalóides para o espaço intersticial. Dentre as soluções disponíveis a solução com maior meia vida é a solução salina a 0,9%, acredita-se que isso seja devido ao efeito vasoconstrição renal em consequência à grande conteúdo de cloro, 50% maior que o plasma, podendo gerar acidose metabólica hiperclorêmica (Kang; Yoo, 2019).

Coloides tem maior custo, semissintéticas ou natural (albumina), essa última com maior potencial de preservação do glicocálice e da função renal em pacientes críticos. Soluções de amidos (HES, hidroxietil starch) são as soluções mais largamente utilizadas sendo o tetrastarch 6% o colóide mais usado em fluidoterapia guiada por metas. Coloides persistem por mais tempo no espaço intravascular previnem extravasamento de água e edema (Kang; Yoo, 2019).

O volume efeito é a proporção da solução que permanece no espaço intravascular, se maior que 100% significa que fluido do espaço intersticial será mobilizado do interstício, o volume efeito de soluções coloides isotônicas é 5 vezes maior do que as soluções cristalóides. Porém a efetividade dos coloides depende da integridade da barreira vascular, composta pelas células endoteliais e glicocálice endotelial, sendo responsáveis pela manutenção do gradiente da pressão coloidosmótica. Grandes volumes de soluções salinas não balanceadas estão relacionadas ao aumento da mortalidade comparada às soluções balanceadas. Quanto ao risco de hiperpotassemia constatam Kang e Yoo (2019, p. 5) que “[...] o teor de potássio de soluções balanceadas não causam hipercalemia em pacientes com insuficiência renal”, ao contrário do que se pensava as soluções salinas podem promover elevação do potássio plasmático por promover acidose hiperclorêmica. Albumina 20% tem volume efeito de 185%, tendo sido considerado o substituo ideal para retenção do volume plasmático, tem custo mais elevado comparado aos novos coloides semissintéticos. Hidroxietil starch são produzidos a partir da substituição de

anéis de glicose por grupamentos hidroxietil do amido do milho ou da batata, a proporção de substituição é o que o diferencia entre elas, 0,4 por exemplo onde há 40% de substituição, o volume efeito é quase 100%. Apesar da alta eficiência alguns estudos têm observado maior incidência de injúria renal em pacientes com sepse, vários protocolos têm restringido seu uso. As gelatinas, um polipeptídeo sintetizado a partir do colágeno bovino é outro coloide disponível, seu volume efeito situa-se na faixa de 50 a 100%, com efeito máximo de 2 horas, tem menos influencia na coagulação sanguínea e maior incidência de reações alérgicas em geral, permanecendo ainda a preocupação de contaminação com príons, nos EUA não sendo aprovadas para uso (Rehm *et al.*, 2019).

Dois grupos separadamente de pacientes críticos em ambiente de terapia intensiva foram avaliados quanto a incidência de efeitos adversos renais maiores como morte, falência renal ou creatinina acima de 200% da basal dentro de 30 dias quanto à administração de solução salina 0,9% ou cristaloides balanceados (Ringer lactato ou Plasma-lyte). Concluiu-se que as soluções balanceadas reduzem a incidência de resultados negativos como substituição renal, ou falência renal comparados à solução salina (Semler *et al.*, 2018).

Para identificar se a acidose hiperclorêmica é uma realidade clínica Heming *et al.* (2020) cita um estudo com mais de 20.000 pacientes de cirurgias não cardíacas onde foi administrado solução salina, ocorreu acidose hiperclorêmica em 1/5 dos pacientes. Cita ainda outro estudo com mais 30.000 pacientes de cirurgias abdominais que reportou menor morbidade com soluções balanceadas do que com soluções salinas, concluindo que as soluções balanceadas estão associadas a menor incidência de efeitos adversos.

Com o objetivo de avaliar os benefícios e potenciais riscos do uso do coloide hidroxietil starch comparado à solução cristaloide balanceada plasma-lyte, Joosten *et al.* (2020) conduziram um estudo de reposição volêmica guiada por metas em circuito fechado usando o monitor EV1000 de contorno de pulso não calibrado (Edwards Lifesciences, EUA) e observou menor complicação pós-operatória em 30 dias com a solução coloide, associando o resultado com a menor infusão de líquidos no período intraoperatório. Não foi observado diferença relevante de injúria renal entre os dois grupos em 1 ano, no entanto pacientes que receberam HES tiveram maior taxa de sobrevivência livre de deficiência.

Marx *et al.* (2019), em um estudo clínico, prospectivo controlado, randomizado, duplo cego envolvendo 40 pacientes de cirurgias eletivas abdominais divididos em 2 grupos, onde um grupo recebeu fluidoterapia com solução balanceada de gelatina 4% combinada a solução eletrolítica balanceada e outro grupo recebeu solução de gelatina não balanceada combinada com solução eletrolítica não balanceada. Foi medido o excesso de bases (BE) e cloreto sérico. Concluiu-se que menores impactos nos parâmetros de BE e cloro sérico foram observados no grupo das soluções balanceadas, sem diferenças importantes sobre os parâmetros hemodinâmicos, de coagulação e da função renal. Ou seja, a “função renal e teste de coagulação permaneceram semelhantes com ambas as soluções” (Marx *et al.*, 2019, p. 13).

Náuseas e vômitos pós-operatório são complicações frequentes com maior ou menor repercussão, manter a volemia é uma das importantes estratégias preventivas para não ocorrência desses eventos. Em uma metanálise o autor encontrou significativa diferença entre pacientes sob terapia com cristaloides e coloides sendo o último mais efetivo na prevenção de NVPO em cirurgias abdominais sob anestesia geral por mais de 3 horas, possivelmente pela redução do íleo paralítico, dado pelo menor volume infundido de coloides resultando em menor edemas das alças intestinais, na revisão dos trabalhos publicados com menos de 3 horas de anestesia geral não foi observado diferença significativa de incidência de NVPO (Kim *et al.*, 2019).

Como meta manter a normovolemia evitando-se assim a hipoperfusão mesentérica que pode desencadear náuseas e vômitos, outra metanálise corrobora a identificação do benefício na administração do coloide em relação ao cristalóide, concluindo que o uso de coloides reduz a incidência de náuseas e vômitos pós-operatórios em adultos sob cirurgias eletivas não cardíacas com mais de 3 hs de duração sob anestesia geral. De acordo com Lee *et al.* (2020),

coloide perioperatório versus a infusão de cristalóide não mostrou diferença estatisticamente significativa na incidência de NVPO (Náuseas e Vômitos Pós-Operatório) geral; no entanto, análises de subgrupo e meta-regressão revelaram que a infusão de coloide pode reduzir NVPO quando usado por longa duração em grandes cirurgias (Lee *et al.*, 2020 p. 6-7).

Soluções hipertônicas tem sido usadas como alternativas terapêuticas quando se deseja infusão de soluções de alta osmolaridade. Wu *et al.* (2017) conduziu

revisão sistemática sobre o uso de soluções salinas hipertônicas 7,5% associados ou não a dextran comparado ao uso de soluções salinas a 0,9% ou Ringer lactato, no tratamento do choque hemorrágico, concluíram pela plausibilidade do uso das soluções hipertônicas bem como das soluções com diluições padrão não encontrando diferenças significativas nos desfechos. Safiejko et al. (2022) conduziu semelhante revisão sistemática e metanálise concluindo que não há diferença de mortalidade em 28-30 dias bem como sobrevida até a alta hospitalar, porém identificou que os pacientes hipotensos que receberam soluções hipertônicas tiveram menor mortalidade em geral.

## 2.2 O GLICOCÁLICE

O glicocálice é uma rede complexa de macromoléculas de glicoproteínas e proteoglicanos com múltiplas camadas altamente carregadas negativamente reduzindo o contato das células endoteliais com o fluxo sanguíneo, o dano ao glicocálice causado dentre outras pela hipervolemia devido a ação de peptídeos natriuréticos atriais leva ao aumento da permeabilidade vascular. Soluções coloides balanceadas preservam o glicocálice por manter a viscosidade plasmática e o poder oncótico intravascular (Ergin *et al.*, 2020).

A síntese do glicocálice é um processo dinâmico, este desempenha importante papel na manutenção da permeabilidade vascular, visto que a perda de sua integridade leva a alteração do poder oncótico intravascular. O glicocálice é fisiologicamente ativo, retendo constituintes do plasma imersos na sua estrutura, onde glicosaminoglicanos carregados negativamente ligam-se a proteoglicanos. De onde se extrai a conclusão de que danos ao glicocálice podem gerar distúrbio da homeostase capilar (Krüger-Genge *et al.*, 2019).

## 2.3 BIOMARCADORES DE INJÚRIA RENAL

Injúria renal aguda é uma complicação comum em pacientes cirúrgicos, guardando relação direta com a complexidade do procedimento e condição clínica prévia do paciente. A partir de padronizações de critérios para definir injúria renal como Risco-Lesão-Falha-Perda-Estágio Final (RIFLE), Rede de lesão renal aguda (AKIN), Doença Renal Melhorando Resultados Globais (KDIGO), Comitê de Trauma

do Colégio Americano de Cirurgias (ACS COT), Programa Nacional de Melhoria da Qualidade Cirúrgica (NSQIP), Sociedade de Cirurgias Torácicas STS, Sociedade para Cirurgia Vascular / Iniciativa de Qualidade Vascular (SVS/VQI), baseados na taxa da creatinina sérica e no débito urinário, foi possível enquadrar o grau de injúria e correlacionar com a gravidade da lesão. Vários fatores relacionados à fluidoterapia favorecem a ocorrência de injúria renal, dentre eles a hipovolemia, a hipervolemia, sobrecarga eletrolítica de cloro e sódio. A função do órgão é a preservação da água corporal e do equilíbrio ácido-básico, sendo sensível às mudanças hemodinâmicas que causem hipoperfusão do órgão. Novos marcadores precoces de injúria renal têm sido identificados, possibilitam a antecipação da abordagem terapêutica adequada antes que a injúria seja maior. Segundo Ostermann *et al.* (2020),

estudos demonstraram que a utilização de novos biomarcadores de AKI (acute kidney injury, injúria renal aguda) e identificação precoce do estresse renal permitiu a implementação oportuna de um pacote de cuidados de AKI e subsequente redução no risco de AKI após grandes cirurgias (Ostermann *et al.*, 2020, p. 128).

Injúria renal aguda (IRA) tem ocorrência variável na população geral dependendo dos critérios usados para definir IRA pode variar de 20 a 40% em pacientes de alto risco e a mortalidade alcança cerca de 70% quando associado a sepse. Resultados de estudos experimentais atuais indicam que a injúria renal aguda pode gerar lesões em outros órgãos e sistemas. Portanto a monitorização da função renal como predição da manutenção da homeostase orgânica parecer ser medida razoável.

Na tentativa de identificação precoce, antes que a cascata de lesão de múltiplos órgãos se instale, novos marcadores têm sido pesquisados. Ainda segundo Ostermann *et al.* (2020a, p. 188) “um altamente preciso biomarcador seria ideal para lesão renal e sensível do insulto à resolução”, possibilitando decisões terapêuticas no sentido de evitar ou reverter a progressão da injúria, e “até mudanças menores na função renal estão associadas a maiores graus de morbidade e mortalidade.” (Ostermann *et al.*, 2020a, p. 182). A dosagem de creatinina sérica e do débito urinário permanecem como fundamentos para o diagnóstico de injúria renal aguda. Dentre os novos biomarcadores descrito está a molécula de lipocalina associada à gelatinase de neutrófilos (N-GAL), detectável na urina após injúria renal em até 2 horas após by-pass cardíaco comparado a creatinina sérica que se eleva de 1 a 3

dias, a especificidade do N-GAL tem sido estimada entre 70 a 80% e a sensibilidade variando de 40 a 90%, o N-GAL pode estar aumentado devido a vários fatores, como infecções, tumores, doença renal preexistente, idade e diabetes mellitus. Outro biomarcador descrito é o KIM-1 (Molécula de lesão renal-1), encontrada em situação de injúria das células do túbulo proximal, podendo estar elevado dentro de 6 horas após by-pass cardíaco, apresenta boa especificidade, porém sensibilidade por volta de 50%, sendo sua mensuração particularmente útil quando associada a outros parâmetros. Cistatina C é outro biomarcador em estudos, tendo como singularidade a baixa meia vida sérica de 2 hs. Outros marcadores são Tissue inhibitor of metalloproteinases-2 (Inibidor de tecido de metaloproteinases-2), insulin-like growth factor binding protein-7 (similar à insulina-semelhante proteína-7 de ligação ao fator de crescimento) liberado durante o ciclo celular em situações de injúria renal, níveis elevados dos dois marcadores foram associados a morte ou doença renal com terapia de substituição entre indivíduos que desenvolveram lesão renal. A combinação dos dois marcadores parece ser superior à dosagem isolada de N-GAL ou KIM-1 com sensibilidade de 69% e especificidade de 81%. Apesar dos avanços na identificação de biomarcadores precoces de injúria renal, ainda é preciso estabelecer sua significância clínica. O teste com stress de furosemida foi igualmente efetivo para predizer injúria renal aguda (Gumbert *et al.*, 2020).

Lobdell *et al.* (2018), realizou estudo com 1690 pacientes antes de cirurgia coronariana, medindo o biomarcador de supressão de tumorigenicidade-2 (ST2) que é uma proteína de estresse cardíaco pertencente à família de receptores da interleucina-1, revelando que 35% dos pacientes com níveis elevados do biomarcador desenvolveram lesão renal aguda, sendo um potencial biomarcador pré-operatório para cirurgias cardíacas. Acrescenta ainda o autor que pressão arterial média abaixo de 55-65 mm Hg estão associados com injúria renal aguda.

Níveis de uMMP-7 Urinary matrix metalloproteinase-7, refletem a atividade intrarenal Wnt/beta-catenin que é ativado em situações de injúria renal aguda, o estudo mostrou como importante preditor de grave injúria renal aguda em pacientes adultos e infantis em cirurgia cardíaca, aumentando a capacidade de predição geral, analisando a (AUC) (area under the receiver-operating characteristic curve / área sob o receptor operacional curva característica) que relacionada a seletividade com a especificidade (p. 3377) “A AUC de uMMP-7 para prever IRA grave e eventos compostos foi maior quando comparado com os biomarcadores anteriores relatados,

como uAGT, uIL-18, uNGAL, UACR, u [TIMP-2] z [IGFBP7])” sugerindo esse biomarcador importante instrumento na predição da injúria renal aguda (Yang *et al.*, 2017).

## 2.4 FLUIDOTERAPIA INTRAOPERATÓRIA

O mais utilizado protocolo de manejo de fluidoterapia intraoperatória é o convencional a partir de avaliações clínicas como frequência cardíaca, pressão arterial e pressão venosa central (PVC). Apesar de taquicardia ser considerado como parâmetro de hipovolemia, sua sensibilidade e especificidade é muito baixa. A medida intermitente da pressão venosa central tem limitado valor, Mudanças da pressão venosa central não é indicado como monitor de volume sistólico e débito cardíaco, nem eficiente para estimar a resposta a reposição volêmica. Como propõe Cesur *et al.* (2019),

outro método é o gerenciamento de fluido direcionado ao objetivo (GDFM) e é baseado no gerenciamento de fluidos individualizado usando os parâmetros estáticos, frequência cardíaca (FC), pressão venosa central (PVC) e outros, e parâmetros dinâmicos, variabilidade de volume sistólico (VVS), variabilidade de pressão de pulso (PPV) (Cesur *et al.*, 2019, p. 249-250).

Comparando a fluidoterapia convencional com a fluidoterapia guiada por metas por meio do índice de variação da pletismografia quanto aos efeitos da reposição volêmica com cristalóides, medindo o nível de creatinina sérica e lactato sanguíneo concluiu que a GDFM (Goal-Directed Fluid Management / fluidoterapia guiada por metas) foi capaz de reduzir o total de fluidos administrados e também reduzir o tempo de trânsito intestinal em cirurgias colorretais, não alterando no entanto o tempo de permanência hospitalar. O lactato sérico em 24 hs não apresentou diferença significativa e a creatinina sérica em 24 hs não apresentou diferença significativa. (Cesur *et al.*, 2019).

Martin *et al.* (2020), faz um sumário dos métodos de predição de responsividade à fluidoterapia: 1- variação da pressão de pulso/variação do volume sistólico com limiar de 12%, variação do diâmetro de veia cava com limiar de 12%, variação do diâmetro de veia cava superior com limiar em 36%, elevação passiva das pernas com medida do débito cardíaco com limiar de 10%, teste de oclusão

expiratória final com limiar de 5%, mini desafio de volume com medida do débito cardíaco com limiar de 6%, desafio convencional de volume com medida do débito cardíaco com limiar de 15%. O autor considera que: (p. 2) “O melhor método para medir a capacidade de resposta do fluido é uma medida contínua ou rapidamente repetível de volume sistólico.” Os métodos históricos convencionais de manejo da fluidoterapia não são adequados para prever as respostas a fluidoterapia, tendo a monitorização por índices dinâmicos, baseados no conceito de Frank-Starling mais acurácia na predição da fluido responsividade.

Os métodos comumente utilizados para monitorização hemodinâmica em fluidoterapia são: 1- ecocardiografia trans esofágica com medidas do volume sistólico, débito cardíaco e pressão venosa central. 2- Cateterização da artéria pulmonar com medidas da pressão venosa central, saturação venosa mista, pressão diastólica final do ventrículo esquerdo, volume diastólico final do ventrículo esquerdo, volume sistólico, débito cardíaco, índice cardíaco e resistência vascular sistêmica. 3- Técnicas baseadas em análise de forma de onda arterial: ClearSight/EV and 1000/Vigileo/Flotrac by Edwards Life Science, com medidas da pressão arterial, débito cardíaco, volume sistólico, variação da pressão de pulso, variação da resistência sistêmica e CNAP (Continuous Non-Invasive Arterial Pressure Assessment/ Avaliação contínua não invasiva da pressão arterial), 4- doppler esofágico, com medidas do volume sistólico, do débito cardíaco e outros e 5- Tecnologias baseadas em bioimpedância: a. TEB (Thoracic Electrical Bioimpedance/ Bioimpedância elétrica torácica) com medidas do volume sistólico, débito cardíaco e índice cardíaco, b. EB (Electrical Bioreactance-based Technology: Electric bioreactance/ Tecnologia baseada em biorreatância elétrica: biorreatância elétrica) com medidas do volume sistólico, débito cardíaco, índice cardíaco e índice de resistência vascular sistêmica. (Kendrick *et al.*, 2019).

Avaliando a água pulmonar através de escore por ultra som (LUS) em 2 grupos de pacientes, grupo 1 guiado por metas, avaliado por variação do volume sistólico por meio de eletrocardiometria e grupo 2 controle observando pressão arterial média e pressão venosa concluiu que apesar dos pacientes guiados por metas recebem menos volume, esses apresentaram melhores perfis hemodinâmicos a partir da monitorização da variação do volume sistólico, que permitiu detecção e tratamento precoce das alterações de volume. (Hasanin *et al.*, 2019a).

Reiterer *et al.* (2022) analisou por meio de doppler esofágico, comparando a administração de cristaloides, solução de Ringer, versus coloides, hidroxietil starch, como resultado primário a média ponderada no tempo do índice cardíaco durante cirurgias, como resultados secundários o índice cardíaco logo após a infusão de bolus das duas soluções, o tempo decorrido entre bolus e a variabilidade média real durante a cirurgia e concluiu que apesar de haver um tempo maior entre as necessidades de bolus quando o fluido administrado era coloide, não há benefício clínico significativo na escolha do uso de coloides em relação aos cristaloides.

Em estudo prospectivo, randomizado e controlado, Santos *et al.* (2021) analisaram e quantitativamente marcadores renais NGAL e KIM-1, após histerectomia, em resposta à administração de solução de Ringer Lactato em um grupo e Hidroxietil Starch em outro grupo. Concluíram que apesar do maior volume administrado quando da infusão do cristalóide, não houve diferença nos valores dosados dos marcadores teciduais, ainda que nos dois grupos os biomarcadores tenham se elevado após 24 horas de pós-operatório.

A fluidoterapia guiada por metas é estratégia chave no protocolo ERAS que tem sido capaz de diminuir em até 50% o tempo de internação hospitalar, complicações e readmissões hospitalares. Débito urinário não é um indicador sensível do volume circulante porque pode ser afetado por múltiplos fatores, porém permanece sendo um importante indicador de injúria renal aguda. Avaliação do volume plasmático pode ser realizado por monitorização contínua intraoperatória, por meio de frequência cardíaca, pressão arterial, CO<sub>2</sub> expirado, pressão venosa central, débito urinário, volume sistólico e débito cardíaco, no entanto, para acrescentar valores confiáveis monitores de parâmetros hemodinâmicos tem sido utilizado, porém, segundo Kendrick *et al.* (2019)

independentemente dos métodos de monitoramento empregados, a determinação intraoperatória precisa do status do volume intravascular permanece um desafio por causa das respostas cardiovasculares em constante mudança aos medicamentos anestésicos, perdas de volume cirúrgico variável que muitas vezes são difíceis de quantificar, uma hipovolemia pré-operatória ou um status do volume pré-operatório desconhecido, bem como as manifestações das respostas fisiológicas normais à cirurgia (Kendrick *et al.*, 2019, p. s31).

Em um ensaio clínico randomizado com 196 pacientes divididos em dois grupos, ambos monitorados com ecodoppler trans esofágico para determinar o

débito cardíaco, todos os pacientes foram monitorados também com eletrocardiograma, pressão arterial invasiva e saturação de oxigênio. No grupo guiado por metas o anesthesiologista tinha conhecimento das leituras do aparelho e assim podia manejar a fluidoterapia de acordo com a leitura dele, no grupo controle o anesthesiologista não visualizava os valores do ecodopler. O resultado primário de função gastrointestinal foi similar nos dois grupos, os resultados secundários como qualidade da recuperação, tempo de internação e complicações cirúrgicas também foram semelhantes, porém no grupo guiado por metas mais pacientes guiados por metas desenvolveram abscesso intra ou retroperitoneal. Concluindo que o resultado do estudo não corrobora o conceito que fluidoterapia guiada por metas, por si só melhora os resultados estudados, mas um conjunto de medidas utilizadas no protocolo ERAS poderiam ser benéficas independente da fluidoterapia utilizada, justificando os resultados aparentemente conflitantes (Gómez-Izquierdo *et al.*, 2017).

Ainda segundo o autor,

vários motivos podem explicar esses achados. Primeiro, pacientes foram tratados com Recuperação Avançada perioperatória após intervenções cirúrgicas que mostraram facilitar a recuperação da função gastrointestinal após cirurgia abdominal, como o uso de bebidas com carboidratos pré-operatórios, cirurgia laparoscópica, analgesia peridural torácica, preservação de opioides analgesia e alimentação precoce, o que pode ter contribuído para minimizar a ocorrência de íleo pós-operatório primário em ambos os grupos (Gómez-Izquierdo *et al.*, 2017, p. 44).

Em uma metanálise de ensaios clínicos randomizados Rollins (2016) analisou 23 publicações comparando os resultados associados a fluidoterapia guiada por metas (FTGM) e fluidoterapia convencional. FTGM está comumente associada com significativa redução da morbidade, permanência hospitalar, permanência em unidade de terapia intensiva, tempo de trânsito intestinal e mortalidade. No estudo não foi observada diferença nos resultados de mortalidade, retorno de eliminação de gases ou risco de íleo paralisico, a única significativa diminuição, quando o paciente foi conduzido seguindo o protocolo ERAS, foi do tempo de internação terapia intensiva e de transito intestinal. Se tratado de forma convencional observou-se semelhante morbidade geral e tempo de permanência hospitalar. Concluindo, o autor apontou que “o benefício transmitido pelo GDFT é particularmente atenuado por sua combinação com as vias ERAS que estão sendo cada vez mais implementados internacionalmente” (Rollins, 2016, p. 475).

Avaliando o valor da fluidoterapia restritiva guiada por metas, o autor avaliou se há benefício em aplicar a técnica por meio da monitorização da variação do volume sistólico em pacientes de cirurgias intracranianas, e do índice cardíaco por meio do sistema FloTrac / Vigileo (Edwards Lifesciences, Irvine, CA), concluiu que o uso de fluido terapia restritiva guiada (GDFR, Goal-Directed Fluid Restriction) associado com menor volume de fluidos administrado, menos complicações perioperatórias e menor tempo de permanência em unidade de terapia intensiva (Luo *et al.* 2017).

Comparando o Índice de variabilidade Pleth com variação de pressão de pulso intraoperatória direcionada a objetivos com fluidoterapia, em pacientes submetidos a cirurgia abdominal de risco baixo a moderado o autor não encontrou diferenças significativas nos resultados, tanto primário: tempo de permanência hospitalar quanto nos resultados secundários: volumes administrados, perda sanguínea estimada, tempos para deambulação, e evolução da dor. Nem mesmo diferença quanto a complicações pós-operatórias individuais. Cita o autor a maior facilidade da avaliação por meio da variação plestimografica por se tratar de método não invasivo adequado principalmente em cirurgias de baixo risco, finalizando (p. 6) “[...] Mesmo assim, médicos que ainda desejam implementar uma estratégia GDFT para esses pacientes devem preferir um monitor não invasivo, como PVI, a um monitor mais invasivo” (Coeckelenbergh *et al.*, 2019).

Em 2016 a Sociedade de Anestesiologia do Estado de São Paulo, publicou na Revista Brasileira de Anestesiologia um consenso sobre terapia hemodinâmica perioperatória guiada por objetivos em pacientes submetidos a cirurgias não cardíacas, após revisarem estudos artigos publicados sobre o tema dividiram os resultados de acordo com o grau de evidência, O sistema de classificação classifica as recomendações como fortes (GRADE 1) ou fracas (GRADE 2) de acordo com o equilíbrio entre benefícios, riscos, encargos e custos e o grau de confiança em estimativas de benefícios, riscos e encargos. O sistema classifica a qualidade das evidências como alta (GRADE A), moderada (GRADE B), baixa (GRADE C) ou muito baixa (GRADE D), de acordo com fatores que incluem o risco de viés, a precisão das estimativas, a consistência dos resultados e a objetividade das evidências. Como GRADE 1A listaram que: A terapia guiada por objetivos (TGO) reduz a mortalidade somente em pacientes de altíssimo risco, a TGO é eficaz e segura quando aplicada no pós-operatório em cirurgias de alto risco, a

monitorização hemodinâmica é obrigatória para aplicação da TGO em pacientes de alto risco, qualquer método disponível de monitorização, associado ao oxímetro de pulso, monitores de cabeceira e monitores de débito cardíaco traz vantagens na aplicação da TGO. Concluem como GRADE 1B: A TGO é eficaz e segura para reduzir complicações pós-operatórias nos pacientes de alto risco e que quando aplicada no perioperatório reduz as complicações pós-operatórias como: infecções, feridas, sangramentos gastrointestinais falhas circulatórias e insuficiência pulmonar, renal e hematológica. Finalmente como GRADE 1C: existe eficácia tanto clínica quanto ao custo do uso método em pacientes de alto risco e a seleção dos pacientes para TGO foi baseada no risco do paciente, pois esses seriam os que mais poderiam melhorar os desfechos de mortalidade e morbidade. Silva *et al.* (2016) consideram ainda que um desafio volêmico é uma das melhores ferramentas que o anestesista tem para avaliar a responsividade a fluidos.

[...] Para isso, uma mudança na pré-carga (bólus de fluido) deve ser induzida ao monitorar mudanças subsequentes no volume sistólico, débito cardíaco e nos índices dinâmicos, como Variação de Pressão de Pulso (VPP), Índice de Variação Plestimográfica (IVP) e Variação do Volume Sistólico (VVS).O uso de um bólus de fluido oferece duas vantagens: A primeira é que uma maneira de avaliar a resposta de um paciente a fluidos com as mudanças nos índices dinâmicos e estáticos de volume, fluxo e oxigenação, e a segunda é que uma mudança no aumento do volume intravascular e frequentemente um aumento necessário no fluxo (débito cardíaco) (SILVA *et al.* 2016, p. 568).

Em metanálise publicada em 2021, que restringiu os estudos que a compuseram ao período intraoperatório a até 24 hs após admissão em unidade de terapia intensiva, enumerou 21 estudos com 2729 pacientes com infusão média de 4500ml, e concluíram que a fluidoterapia guiada por metas foi capaz de reduzir complicações pós-operatórias, mas não a mortalidade perioperatória (Messina *et al.* 2021). Comparando os efeitos da terapia intraoperatória com fluidos direcionados e fluidoterapia restritiva, combinada com recuperação aprimorada após protocolo de cirurgia em complicações após lobectomia toracoscópica em pacientes de alto risco, concluiu-se que “a fluidoterapia restritiva combinada com um protocolo ERAS é segura e viável durante a lobectomia e é mais simples de aplicar do que GDFT” (Messina *et al.*, 2021, p. 7).

Phan *et al.* (2021) realizou estudo prospectivo comparando hidratação restritiva com fluidoterapia liberal em grandes cirurgias abdominais. Monitorou o

índice de volume sistólico com doppler, que foi maior no grupo liberal. Também houve maior índice cardíaco no grupo liberal, porém não houve diferença significativa na variação do volume sistólico nem na variação da pressão de pulsos nem no índice de variabilidade plestimografica nos dois grupos.

Joosten *et al.* (2021) concluíram que a individualização do manejo hemodinâmico com administração de fluidos e vasopressores, guiado por sistema assistido por computador diminui significativamente a hipotensão intraoperatória comparada por fluidoterapia por metas manualmente dirigida.

Em estudo realizado por Mishra *et al.* (2022) encontrou-se benefício na fluidoterapia guiadas por metas, com menor número de complicações intraoperatória quando comparada com a fluidoterapia convencional, porém esse benefício não se estendeu pelo período pós-operatório, onde os índices de complicações pós-operatórias, permanência hospitalar e em terapia intensiva, bem como escores de Glasgow na alta em pacientes submetidos a craniotomia para excisão de grandes tumores supratentoriais.

Cento e quatro pacientes incluídos em estudo por Yildiz *et al.* (2020) submetidos a cirurgias gineco-oncologicas foram avaliados em dois grupos e comparados os resultados quanto a perfusão tecidual, complicações e mortalidade. Nesse estudo a média de reposição de cristalóide foi 2000 ml para o grupo de hidratação guiado por metas e 2700 ml para o grupo de hidratação liberal. Conclui que o grupo que recebeu fluidoterapia liberal apresentou menos complicações que o grupo sob fluidoterapia guiada por metas.

O Índice de Previsão de Hipotensão (IPH) é um algoritmo derivado do aprendizado de máquina que usa a forma de onda arterial para prever Hipotensão Intra Operatória (HIO) a partir de dados hemodinâmicos da análise retrospectiva baixados de uma plataforma Edwards Lifesciences HemoSphere, Frassanito *et al.* (2022) concluíram que o sistema HPI software com não invasiva ClearSight é capaz de prover em tempo real acurácia na predição de hipotensão em cirurgias gineco-oncologicas.

## 2.5 BIBLIOMETRIA

A bibliometria é um instrumento de análise estatística a partir do que foi escrito e registrado com objeto principal avaliar quantitativamente a produção

científica. É ramo da cientometria ou por sua capacidade de mensuração da ciência ou por ser método matemático aplicado a estudos científicos.

Como considera Lima (1986, p. 127) “O resultado de uma pesquisa científica é um conhecimento novo que é registrado na literatura científica.”

A quantificação de publicações em artigos de periódicos, produtividade de autores e estudos de citações tem papel preponderante no levantamento bibliométrico. Santos e Kobashi (2009) discorrem sobre os conceitos de bibliometria como a quantificação dos produtos da atividade científica, cientometria como interpretação dos dados quantitativos e a infometria como a apreensão dos aspectos cognitivos da atividade científica.

Araújo (2006) define bibliometria como técnica quantitativa e estatística de medição do conhecimento científico. “Consistindo na aplicação de técnicas estatísticas e matemáticas para descrever aspectos da literatura e outros meios de comunicação.”

A bibliometria é instrumento de avaliação objetivo. Vanti (2002) sentencia:

a avaliação, dentro de um determinado ramo do conhecimento, permite dignificar o saber quando métodos confiáveis e sistemáticos são utilizados para mostrar à sociedade como tal saber vem-se desenvolvendo e de que forma tem contribuído para resolver os problemas que se apresentam dentro de sua área de abrangência (Vanti, 2002, p. 152).

A bibliometria, técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico e como instrumento de medição, compara “tal como procede a demografia ao recensear a população” (Fonseca, 1986, p. 10).

No Brasil a bibliometria se difundiu a partir da década de 1970, particularmente com estudos no Instituto Brasileiro de Bibliografia e Documentação – IBBD, o atual Instituto Brasileiro de Informação Científica e Tecnologia, IBICT.

Otlet em 1934 quando da proposição da bibliologia usou o termo em francês “*bibliometrie*”, no “Tratado da Documentação”, dedicando parte de sua obra ao desenvolvimento do tema (Santos, 2007).

Pritchard, em 1969 Foi quem utilizou amplamente o termo bibliometria como termo de principal interesse em publicação no seu artigo sob título “Bibliografia

estatística ou Bibliometria? ”, em confronto com o tema bibliografia estatística (Momesso e Noronha, 2017).

### 3 MÉTODOS

Foi realizada no dia 20 de dezembro de 2022, uma pesquisa na base Scopus, de todas as publicações até a data da pesquisa, disponível no Portal de Periódicos da CAPES/MEC restrita a Base Scopus, retornaram 5322 artigos para obtenção de dados das variáveis a serem usadas na análise bibliométrica sobre as expressões “fluidoterapia intraoperatória”, “manejo de fluido intraoperatório”, “fluidoterapia guiada por metas”, “coloides intraoperatório”, “cristalóides intraoperatórios”, “reposição intraoperatória de volumes”. Limitados a “humanos” e “adultos”.

O termo “Fluidoterapia” é termo correspondente ao termo “Hidratação” em português e a “Fluid Therapy” na língua inglesa, nos Descritores em Ciência de Saúde (Decs/MeSH).

A busca foi realizada em artigos que englobassem essas expressões no título, resumo ou palavras-chave, delimitando-se apenas aos artigos publicados em periódicos. As variáveis utilizadas na base Scopus foram: países, publicações, autores, área de conhecimento, periódicos, idiomas e instituições. A análise temporal do crescimento anual foram realizadas através da elaboração de equações de regressão exponenciais da quantidade de publicações sobre o tema em função do ano.

Para efeito desse trabalho todas as expressões “fluidoterapia intraoperatória”, “manejo de fluido intraoperatório”, “fluidoterapia guiada por metas”, “coloides intraoperatório”, “cristalóides intraoperatórios”, “reposição intraoperatória de volumes” foram nomeadas como “fluidoterapia intraoperatória”.

A busca, inicialmente, foi realizada com operadores booleanos, com as expressões citadas anteriormente, na literatura internacional; e, posteriormente foi utilizado um filtro somente para o Brasil. As expressões de busca com operadores booleanos foram: (title-abs-key (intraoperative and fluid and management)) or

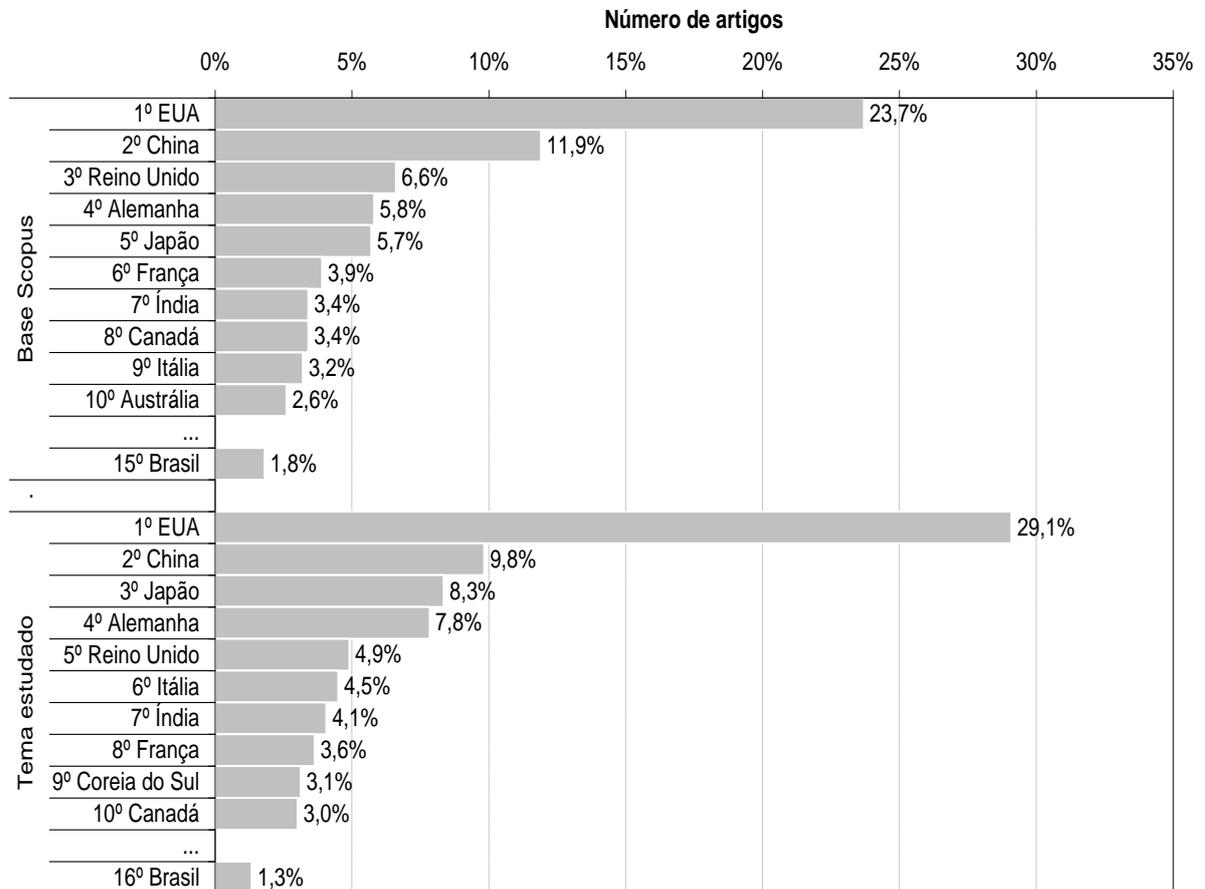
(title-abs-key (intraoperative and fluid and therapy)) or (title-abs-key (goal and guided and fluid and therapy)) or (title-abs-key (intraoperative and colloid)) or (title-abs-key (intraoperative and crystalloids)) or (title-abs-key (intraoperative and volume and replacement)) and (limit-to (exactkeyword , "humans") or limit-to (exactkeyword , "adult")) and (limit-to (doctype , "ar")) and (limit-to (srctype , "j"))

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 ASPECTOS TANGÍVEIS**

Na Figura 1 são apresentados os países com mais publicações na base Scopus relacionado ao tema “fluidoterapia intraoperatória”, “manejo de fluido intraoperatório”, “fluidoterapia guiada por metas”, “coloides intraoperatório”, “cristalóides intraoperatórios”, “reposição intraoperatória de volumes”. Limitados a “humanos” e “adultos”, e todas as publicações em geral da base Scopus.

Figura 1- Países com mais publicações na base Scopus e todas as publicações nos temas “fluidoterapia intraoperatória”, “manejo de fluido intraoperatório”, “fluidoterapia guiada por metas”, “coloides intraoperatório”, “cristalóides intraoperatórios”, “reposição intraoperatória de volumes”. Limitados a “humanos” e “adultos”

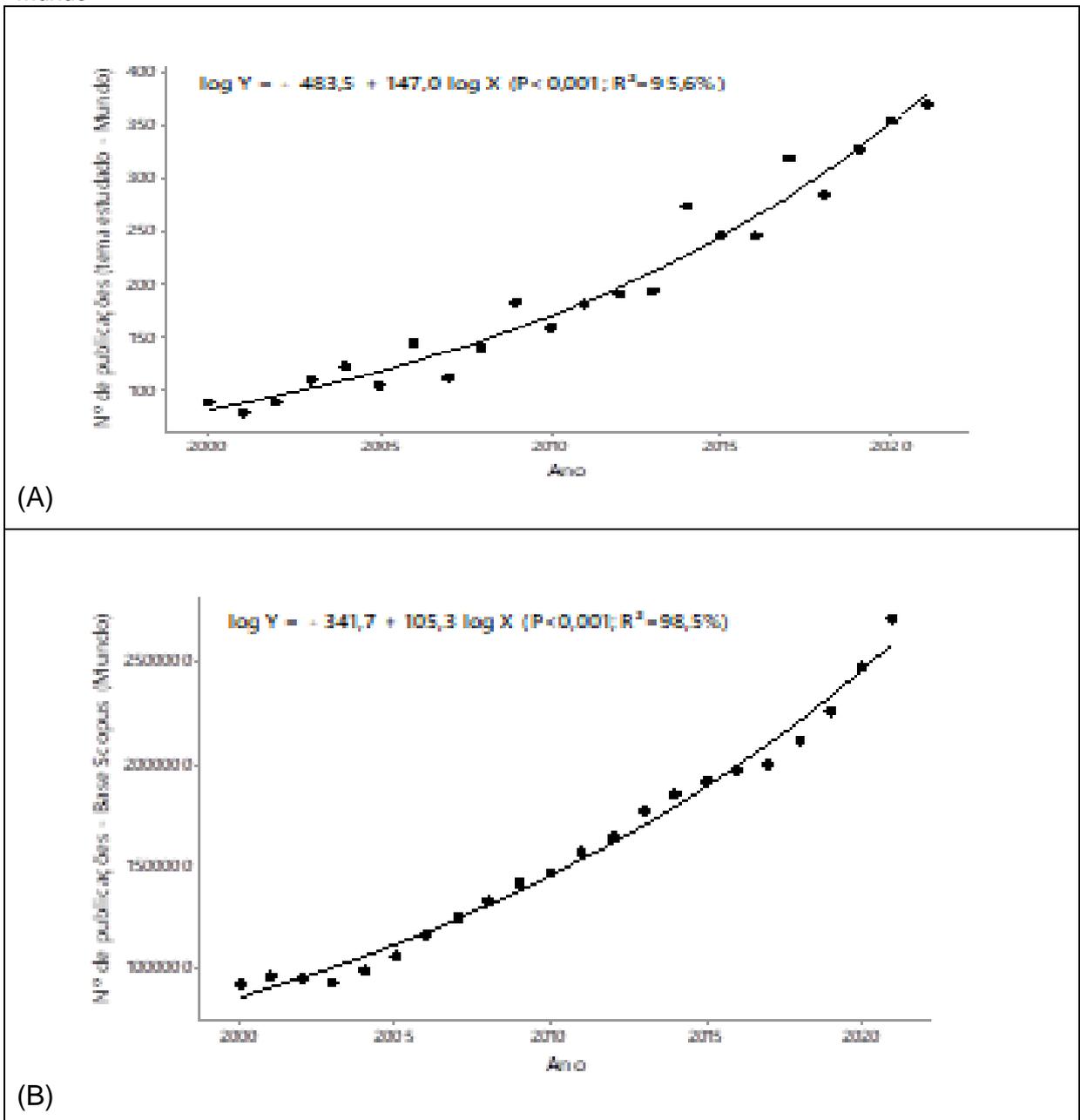


Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base nos dados coletados na Base Scopus.

Observando-se a Figura 1, é possível notar que os Estados Unidos consistem no principal país que mais publica na base Scopus, no que se refere ao tema “fluidoterapia intraoperatória”, em publicações de temas gerais, o país apresenta 23,7% das publicações mundiais, enquanto que, considerando-se as publicações no tema “fluidoterapia intraoperatória” na base Scopus, os Estados Unidos possuem 29,1% das publicações referentes. A China é o segundo país que mais publica sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória”, com 9,8% das publicações mundiais, em termos de produção na base Scopus a respeito de temas gerais é o 2º país em publicação com 11,9%. O Japão é o terceiro país que mais publica a respeito de “fluidoterapia intraoperatória” com 8,3% e o 5º na base Scopus em publicações gerais com 5,7%. Na base Scopus o quinto país que mais publica sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória” é o Reino Unido com 4,9% sendo responsável por 6,6% das publicações gerais ocupando a 3º colocação. É de se notar que o Brasil é

o 16º país em termos de produção científica sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória”, e ocupa a 15º colocação em temas gerais na base Scopus. Os dados refletem o interesse e relevância global sobre o tema tendo em vista o possível impacto sobre a morbimortalidade. Na Figura 2 são apresentadas as quantidades de publicações sobre todos os temas ou sobre os temas “fluidoterapia intraoperatória” no mundo.

Figura 2- Publicações sobre todos os temas ou sobre os temas “fluidoterapia intraoperatória” no mundo



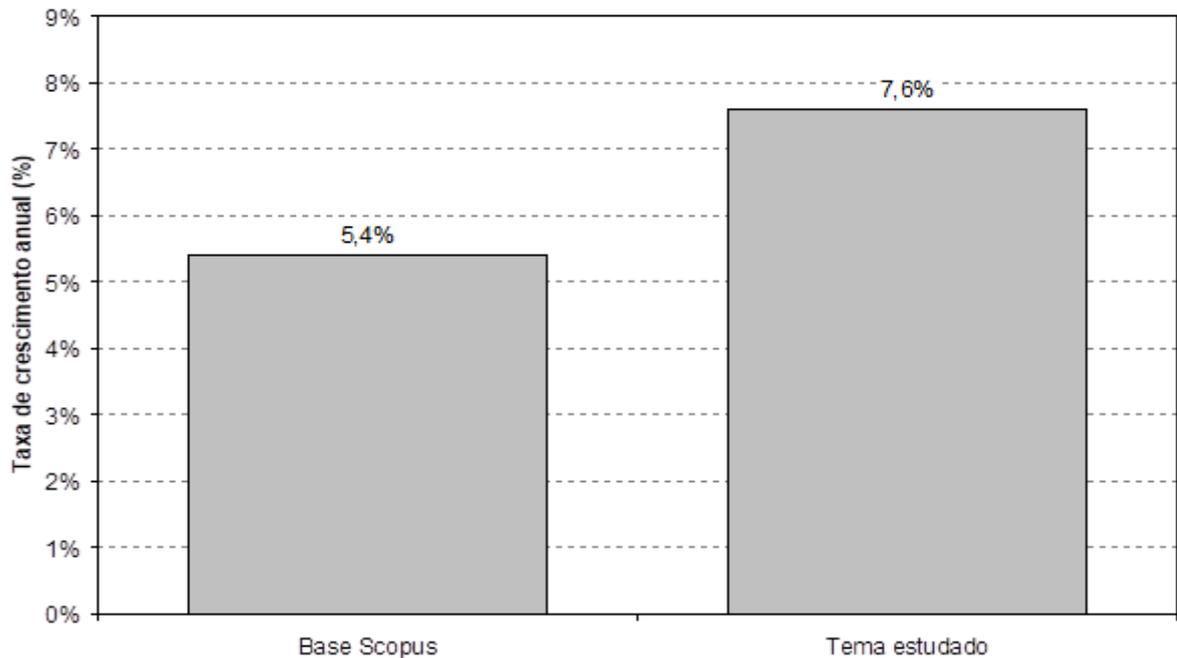
Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base nos dados coletados na Base Scopus.

É possível constatar que todas as equações foram significativas (P<0,001) e,

portanto, válidas estatisticamente para explicar a evolução temporal do número de publicações na década compreendida entre 2000 e 2020.

Com base nas equações de regressão exponencial apresentadas na Figura 2, foram calculadas as taxas médias de crescimento anual das publicações, cujos valores são apresentados na Figura 3.

Figura 3- Taxas médias de crescimento anual das publicações sobre todos os temas e sobre o tema estudado “fluidoterapia intraoperatoria” na base Scopus

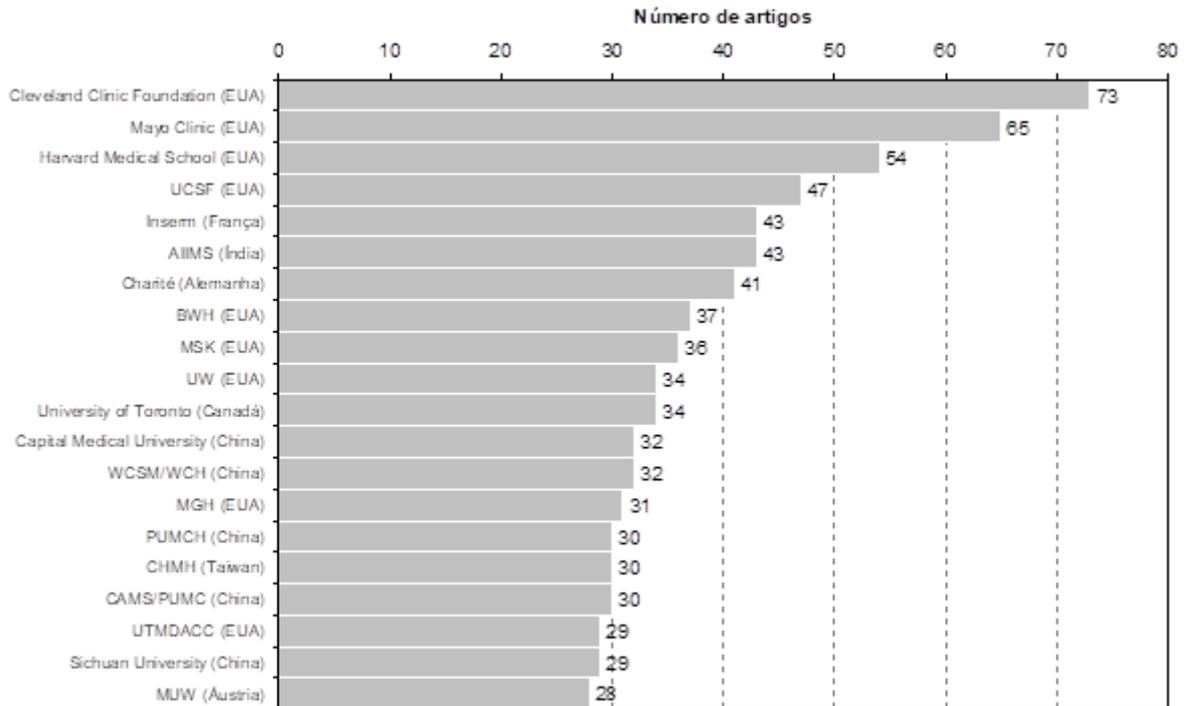


Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base nos dados coletados na Base Scopus.

A Figura 3 mostra que, mundialmente, o número de publicações sobre o tema “fluidoterapia intraoperatoria” apresentam, em média, 7,6% de crescimento ao ano, superior, portanto, à média de crescimento dos artigos na base Scopus, que foi de 5,4% ao ano. Importante ainda destacar que o crescimento do número de publicações demonstra a relevância do tema.

Na Figura 4 pode-se observar as instituições que mais publicam a respeito de fluidoterapia intraoperatoria.

Figura 4- Instituições que mais publicam a respeito de fluidoterapia intraoperatória



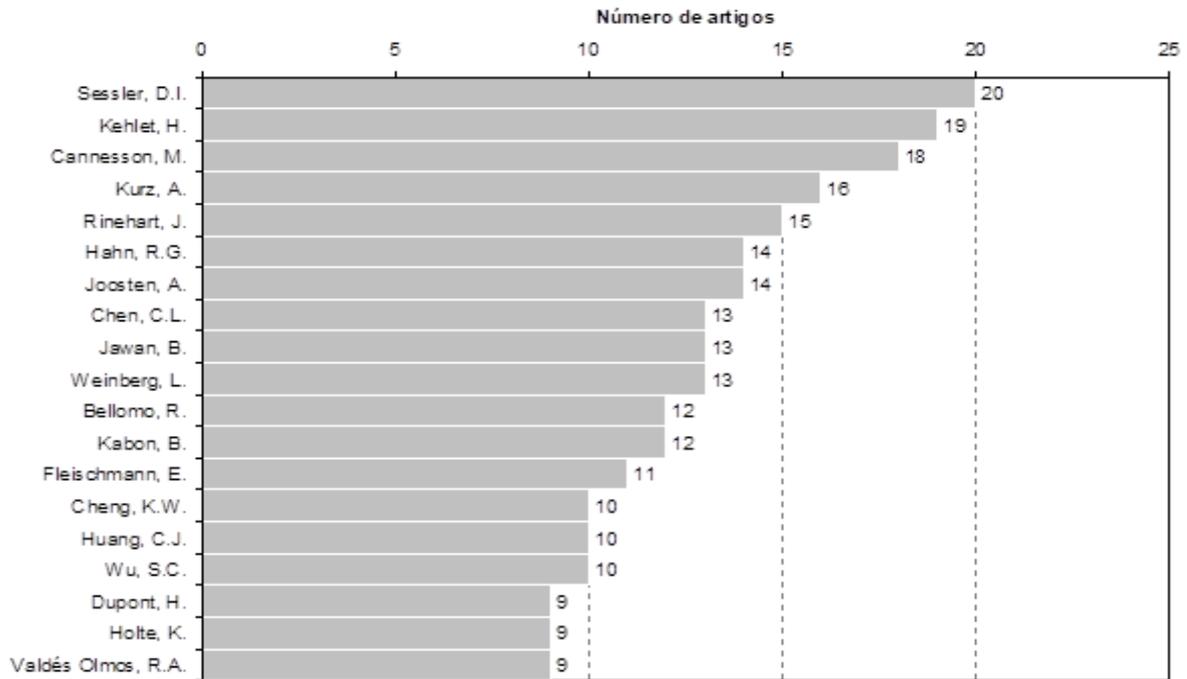
Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base nos dados coletados na Base Scopus.

Abreviaturas: UCSF (University of California, San Francisco), AIIMS (All India Institute of Medical Sciences, New Delhi), Charité (Charité – Universitätsmedizin Berlin), BWH (Brigham and Women's Hospital), MSK (Memorial Sloan-Kettering Cancer Center), UW (University of Washington), WCSM/WCH (West China School of Medicine/West China Hospital of Sichuan University), MGH (Massachusetts General Hospital), PUMCH (Peking Union Medical College Hospital), CHMH (Chang Gung Memorial Hospital), CAMS/PUMC (Chinese Academy of Medical Sciences; Peking Union Medical College), UTMACC (University of Texas MD Anderson Cancer Center), MUW (Medizinische Universität Wien.)

Ao se analisar a Figura 4, é possível perceber que há forte predominância das instituições estadunidense, 9 entre as 20 instituições com mais publicações sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória”, seguidos de pela china somando 5 instituições. França, Índia, Alemanha, Canadá, Taiwan e Áustria compõem o gráfico com uma instituição cada entre as que mais publicam sobre o tema “fluidoterapia Intraoperatória”. Não aparecem instituições brasileiras entre as 20 que mais publicam mundialmente sobre o tema.

Na Figura 5 são apresentados os autores no mundo e no Brasil com maiores quantidades de publicações sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória”.

Figura 5- Autores no mundo com maiores quantidades de publicações sobre os temas “fluidoterapia intraoperatória”

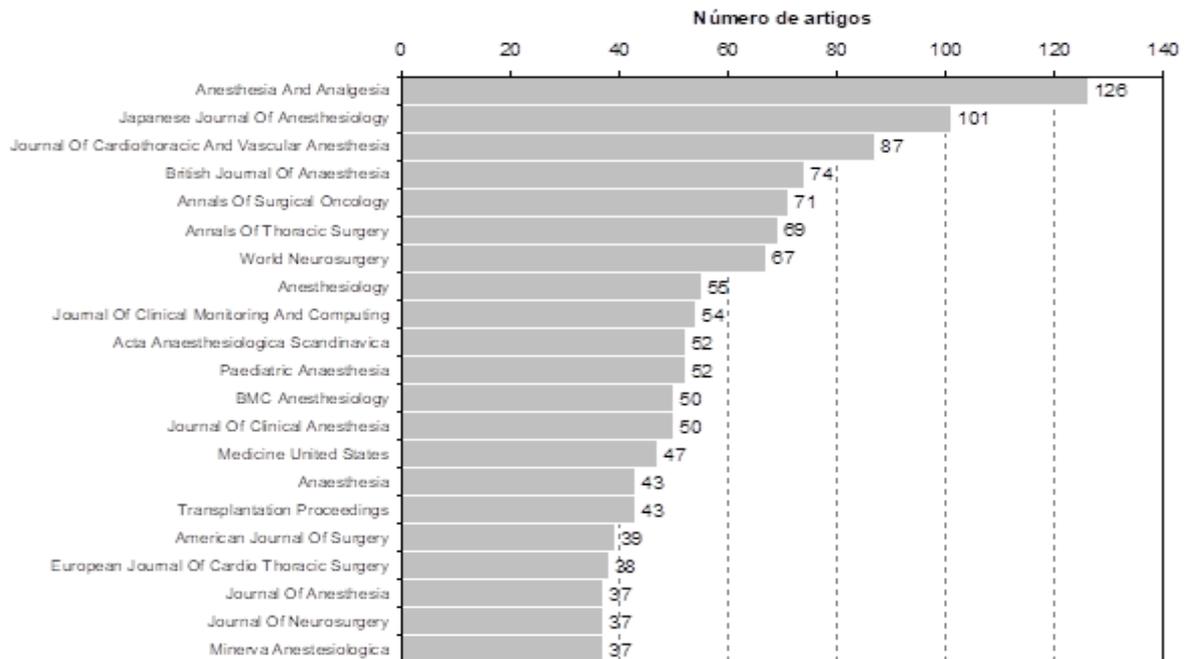


Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base nos dados coletados na Base Scopus.

Listados os 19 autores com mais publicações sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória” totalizando 247 publicações desses autores. No Brasil não se verificou destaque de autor mais bem colocado e o número de publicações dos mesmos.

Na Figura 6 são apresentados os periódicos com maiores quantidades de publicações relacionadas ao tema “fluidoterapia intraoperatória”.

Figura 6- Periódicos com maiores quantidades de publicações relacionadas ao tema “fluidoterapia intraoperatória”

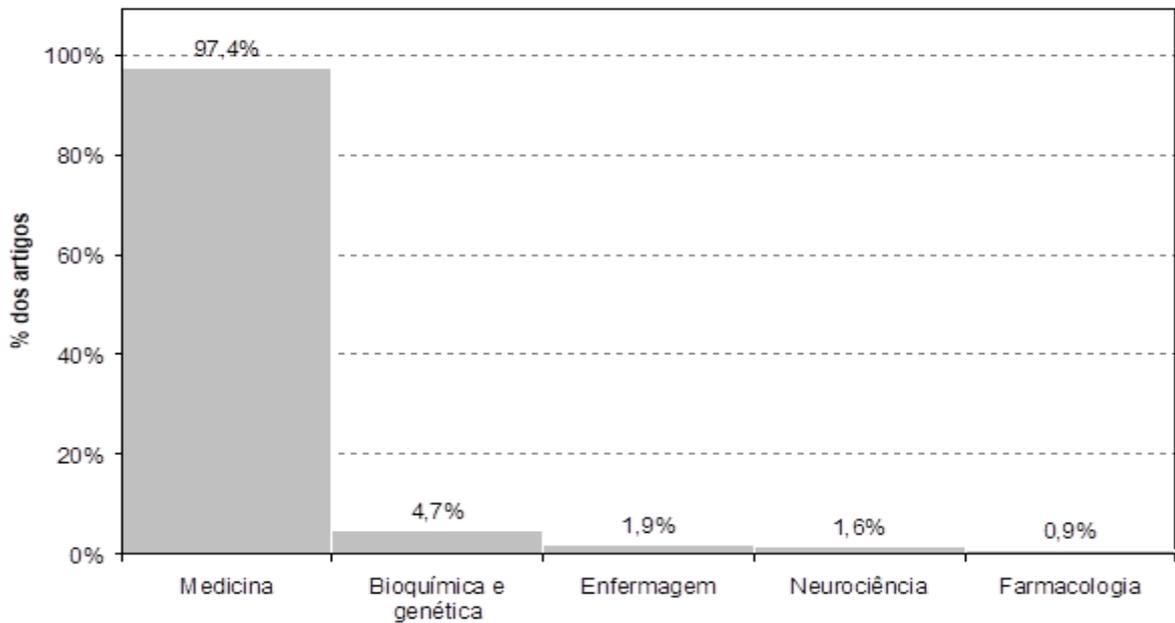


Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base nos dados coletados na Base Scopus.

Observa-se na Figura 6 que, em nível mundial, os três periódicos (“Anesthesia And Analgesia”, “Japanese Journal Of Anesthesiology” e “Journal Of Cardiothoracic And Vascular Anesthesia”) com mais publicações, além de outros três periódicos (“British Journal Of Anesthesia”, “Annals Of Surgical Oncology” e “Annals Of Thoracic Surgery”) que estão entre os 10 que mais publicam a respeito do tema “fluidoterapia intraoperatória”. Ainda podemos observar que a mediana é composta por publicações relacionadas a área de Anestesiologia com 12 dos 21 periódicos que mais publicam sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória”.

É possível destacar, na Figura 7, as principais áreas em que os artigos relacionados aos temas “fluidoterapia intraoperatória” estão vinculados.

Figura 7- Principais áreas em que os artigos relacionados aos temas “fluidoterapia intraoperatória” está vinculado

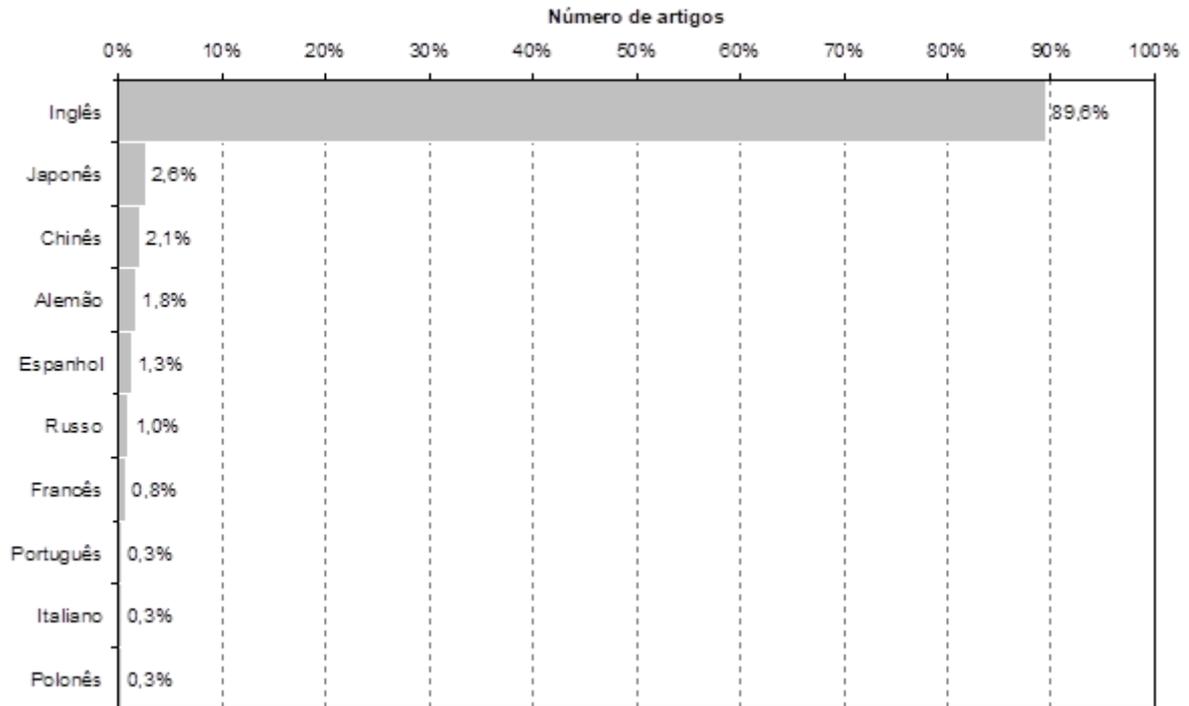


Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base nos dados coletados na Base Scopus.

Em relação às áreas em que as publicações relacionadas aos temas “fluidoterapia intraoperatória” mais estão vinculadas, sobressai a área de “medicina” seguida com muita distância por “bioquímica e genética”.

Na figura 8 são apresentados os idiomas no mundo mais utilizados nas publicações sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória”.

Figura 8- Idiomas mais utilizados nas publicações sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória”



Fonte: Elaborado pelo próprio autor com base nos dados coletados na Base Scopus.

Ao se avaliar a Figura 8, nota-se que há forte predominância do idioma inglês nas publicações na base Scopus sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória”, no mundo, com 89,6% do idioma das publicações. O idioma japonês aparece como o 2º lugar nas publicações a respeito do tema “fluidoterapia intraoperatória” no mundo, o idioma português representa o 8º lugar das publicações sobre o tema “fluidoterapia intraoperatória”.

Observando-se os índices de complicações perioperatórias e relacionando-os ao necessário manejo de volumes administrados no intraoperatório, Como visto na revisão da bibliografia, a adequada otimização do tratamento das comorbidades do paciente submetido a tratamento cirúrgico é o foco de atenção na diminuição de resultados negativos, faz parte dessa estratégia a manutenção do equilíbrio hemodinamico no intraoperatório, incluído aí a terapia de reposição de fluidos. Existem apontamentos na direção de que em países subdesenvolvidos ou em desenvolvimento a principal causa de mortalidade é a septicemia, também nessas ocorrências a fluidoterapia intraoperatória tem relevância. Como levantado amplamente na revisão da literatura o manejo apropriado dos fluidos corporais durante o ato anestésico-cirúrgico é fator de alto impacto nos desfechos dos procedimentos anestésico-cirúrgicos.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **5.1 CONCLUSÕES**

Conclui-se que para o tema “fluidoterapia intraoperatória”, relacionando indicadores bibliométricos, os Estados Unidos foi o país que teve o maior número de publicações em temas gerais e no tema “fluidoterapia intraoperatória” na base Scopus. Observou-se, a partir das análises estatísticas desse trabalho que a maioria das pesquisas e publicações sobre o tema tem sido realizadas em países desenvolvidos.

Contribui esse levantamento para a observação da significância do tema e da necessidade de produção de conhecimento sobre o assunto.

### **5.2 TRABALHOS FUTUROS**

Poderá contribuir em pesquisas científicas, podendo ser ferramenta adicional na identificação de influências fundamentais de autores, periódicos, países, instituições, referências e tópicos de pesquisa.

Usar outras bases de dados para realização de mapeamento e análise bibliométrica dos mesmos temas utilizados nesta dissertação e fazer uma comparação.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, Rio Grande do Sul, v. 12, n. 1, p. 11–32, 10 dez., 2006.
- BRAZ, L. G.; MORAIS, A. C. de; SANCHEZ, R.; PORTO, D. de Sá M.; PACCHIONI, Mariana; SERAFIM, W. D. S.; MÓDOLO, N. S. P.; NASCIMENTO JR, P. do.; BRAZ, M. G.; BRAZ, J. R. C. Epidemiologia de parada cardíaca e de mortalidade perioperatória no Brasil: revisão sistemática. **Brazilian Journal of Anesthesiology**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. 82–89, mar., 2020.
- CESUR, S.; ÇARDAKÖZÜ, T.; KUŞ, A.; TÜRKYILMAZ, N.; YAVUZ, Ö. Comparison of conventional fluid management with PVI-based goal-directed fluid management in elective colorectal surgery. **Journal of Clinical Monitoring and Computing**, [s.l.], v. 33, n. 2, p. 249–257, abr., 2019.
- COECKELENBERGH, S.; DELAPORTE, A.; GHOUNDIWAL, D.; BIDGOLI, J., FILS, J. F.; SCHMARTZ, D.; VAN DER LINDEN, P. Pleth variability index versus pulse pressure variation for intraoperative goal-directed fluid therapy in patients undergoing low-to-moderate risk abdominal surgery: a randomized controlled trial. **BMC Anesthesiology**, [s.l.], v. 19, 9 mar., 2019.
- OMS – Organização Mundial da Saúde. **Segundo desafio global para a segurança do paciente: Cirurgias seguras salvam vidas (orientações para cirurgia segura da OMS)**. Tradução: NILO, M. S.; DURÁN, I. A. Rio de Janeiro: Organização Pan-Americana da Saúde, Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2009.
- ERGIN, B.; GUERCI, P.; UZ, Z.; WESTPHAL, M.; INCE, Y.; HILTY, M.; INCE, C. Hemodilution causes glycocalyx shedding without affecting vascular endothelial barrier permeability in rats. **Journal of Clinical and Translational Research**, Singapura, v. 5, n. 5, p. 243–252, 12 de maio, 2020.
- FERREIRA, A. G. C. Bibliometria na avaliação de periódicos científicos. **DataGramZero - Revista de Ciência da Informação**, Rio Grande do Sul, v. 11, n. 3, jun/10.

FONSECA, E. N. da. (org.). **Bibliometria: teoria e prática**. São Paulo: Editora Cultrix, 1986. 141p.

FRASSANITO, L.; GIURI, P. P.; VASSALLI, F.; PIERSANTI, A.; LONGO, A.; ZANFINI, B. A.; CATARCI, S.; FAGOTTI, A.; SCAMBIA, G.; DRAISCI, G. Hypotension Prediction Index with non-invasive continuous arterial pressure waveforms (ClearSight): clinical performance in Gynaecologic Oncologic Surgery. **Journal of Clinical Monitoring and Computing**, [s.l.], v. 36, n. 5, p. 1325–1332, 2022.

GÓMEZ-IZQUIERDO, J. C.; TRAINITO, A.; MIRZAKANDOV, D.; STEIN, B. L.; LIBERMAN, S.; CHARLEBOIS, P.; PECORELLI, N.; FELDMAN, L. S.; CARLI, F.; BALDINI, G. Goal-directed Fluid Therapy Does Not Reduce Primary Postoperative Ileus after Elective Laparoscopic Colorectal Surgery A Randomized Controlled Trial. **Anesthesiology**, [s.l.], v. 127, n. 1, p. 36–49, 1 jul., 2017.

SAM, D. G.; FELIX, K.; MAISIE, L. J.; NAVEEN, V.; SEMHAR, J. G.; CHRISTY, Y. W.; HOLGER, K. E. Perioperative Acute Kidney Injury. **Anesthesiology**, [s.l.], v. 132, n. 1, p. 180–204, 1 jan. 2020.

HASANIN, A.; MOURAD, K. H.; FAROUK, I.; REFAAT, S.; NABIH, A.; RAOUF, S. A.; EZZAT, H. The Impact of Goal-Directed Fluid Therapy in Prolonged Major Abdominal Surgery on Extravascular Lung Water and Oxygenation: A Randomized Controlled Trial. **Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences**, Macedônia, v. 7, n. 8, p. 1276–1281, 26 abr., 2019a.

HEMING, N.; MOINE, P.; COSCAS, R.; ANNANE, D. Perioperative fluid management for major elective surgery. **British Journal of Surgery**, Oxford, v. 107, n. 2, p. e56–e62, 5 jan. 2020.

JOOSTEN, A.; COECKELENBERGH, S.; ALEXANDER, B.; DELAPORTE, A.; CANNESON, M.; DURANTEAU, J.; SAUGEL, B.; VINCENT, J. L.; VAN DER LINDEN, P. Hydroxyethyl starch for perioperative goal-directed fluid therapy in 2020: a narrative review. **BMC Anesthesiology**, [s.l.], v. 20, 20 ago., 2020.

JOOSTEN, A.; RINEHART, J.; VAN DER LINDEN, P.; ALEXANDER, B.; PENNA, C.; DE MONTBLANC, J.; CANNESON, M.; VINCENT, J. L.; VICAUT, E.; DURANTEAU, J. Computer-Assisted Individualized Hemodynamic Management Reduces Intraoperative Hypotension in Intermediate and High-risk Surgery: A Randomized Controlled Trial. **Anesthesiology**, [s.l.], v. 135, n. 2, p. 258–272, 1 ago. 2021.

KANG, D.; YOO, K. Y. Fluid management in perioperative and critically ill patients. **Acute and Critical Care**, Coreia, v. 34, n. 4, p. 235–245, nov. 2019.

KENDRICK, J. B.; KAYE, A. D.; TONG, Y.; BELANI, K.; URMAN, R. D.; HOFFMAN, C.; LIU, H. Goal-directed fluid therapy in the perioperative setting. **Journal of Anaesthesiology, Clinical Pharmacology**, India, v. 35, n. Suppl 1, p. S29, abr. 2019.

KIM, H. J.; CHOI, S. H.; EUM, D.; KIM, S. H. Is perioperative colloid infusion more effective than crystalloid in preventing postoperative nausea and vomiting?: A systematic review and meta-analysis. **Medicine**, [s.l.], v. 98, n. 7, p. e14339, fev. 2019.

KRÜGER-GENGE, A.; BLOCKI, A.; FRANKE, R. P.; JUNG, F. Vascular Endothelial Cell Biology: An Update. **International Journal of Molecular Sciences**, Suíça, v. 20, n. 18, 7 set., 2019.

LEE, M. J.; LEE, C.; KANG, H.; KIM, H. The impact of crystalloid versus colloid fluids on postoperative nausea and vomiting: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Journal of Clinical Anesthesia**, EUA, v. 62, p. 109695, jun., 2020.

LIMA, R. C. M. de. Bibliometria: análise quantitativa da literatura como instrumento de administração em sistemas de informação. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 15, n. 2, 1986.

LIU, F.; LV, J.; ZHANG, W.; LIU, Z.; DONG, L.; WANG, Y. Randomized controlled trial of regional tissue oxygenation following goal-directed fluid therapy during laparoscopic colorectal surgery. **International Journal of Clinical and Experimental Pathology**, Madison, EUA, v. 12, n. 12, p. 4390–4399, 1 dez., 2019.

LOBDELL, K. W.; PARKER, D. M.; LIKOSKY, D. S.; REZAEI, M. WYLER VON BALLMOOS, M.; ALAM, S. S.; OWENS, S.; THIESSEN-PHILBROOK, H.; MACKENZIE, T.; BROWN, J. R. Preoperative serum ST2 level predicts acute kidney injury after adult cardiac surgery. **The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery**, EUA, v. 156, n. 3, p. 1114- 1123.e2, set., 2018.

LUO, J.; XUE, J.; LIU, J.; LIU, B.; LIU, L.; CHEN, G. Goal-directed fluid restriction during brain surgery: a prospective randomized controlled trial. **Annals of Intensive Care**, [s.l.], v. 7, 16 fev., 2017.

MAES, T.; MEUWISSEN, A.; DILTOER, M.; NGUYEN, D. N.; LA MEIR, M.; WISE, R.; SPAPEN, H.; MALBRAIN, M. L. N. G.; DE WAELE, E. Impact of maintenance, resuscitation and unintended fluid therapy on global fluid load after elective coronary artery bypass surgery. **Journal of Critical Care**, EUA, v. 49, p. 129–135, fev. 2019.

MANUAL de Cirurgia Segura. Colégio Brasileiro de Cirurgiões. Rio de Janeiro. Disponível em: <https://cbc.org.br/wp-content/uploads/2022/01/Manual-Cirurgia-Segura-1.pdf>. Acesso em: 10 maio 2023.

MARTIN, G. S.; KAUFMAN, D. A.; MARIK, P. E.; SHAPIRO, N. I.; LEVETT, D. Z. H.; WHITTLE, J.; MACLEOD, D. B.; CHAPPELL, D.; LACEY, J.; WOODCOCK, T.; MITCHELL, K.; MALBRAIN, M. L. N. G.; WOODCOCK, T. M.; MARTIN, D.; IMRAY C. H. E.; MANNING, M. W.; HOWE, H.; GROCOTT, M. P. W.; MYTHEN, M. G.; GAN, T. J.; MILLER, T. E. Perioperative Quality Initiative (POQI) consensus statement on fundamental concepts in perioperative fluid management: fluid responsiveness and venous capacitance. **Perioperative Medicine**, [s.l.], v. 9, 21 abr., 2020.

- MARX, G.; MEYBOHM, P.; SCHUERHOLZ, T.; LOTZ, G.; LEDINKO, M.; SCHINDLER, A. W.; ROSSAINT, R.; ZACHAROWSKI, K. Impact of a new balanced gelatine on electrolytes and pH in the perioperative care. **PLoS ONE**, Califórnia, EUA, v. 14, n. 4, 29 abr. 2019.
- MESSINA, A.; ROBBA, C.; CALABRÒ, L.; ZAMBELLI, D.; IANNUZZI, F.; MOLINARI, E.; SCARANO, S.; BATTAGLINI, D.; BAGGIANI, M.; DE MATTEI, G.; SADERI, L.; SOTGIU, G.; PELOSI, P.; CECCONI, M. Association between perioperative fluid administration and postoperative outcomes: a 20-year systematic review and a meta-analysis of randomized goal-directed trials in major visceral/noncardiac surgery. **Critical Care**, Londres, v. 25, n. 1, p. 43, 1 fev. 2021.
- MISHRA, N.; RATH, G. P.; BITHAL, P. K.; CHATURVEDI, A.; CHANDRA, P. S.; BORKAR, S. A. Effect of Goal-Directed Intraoperative Fluid Therapy on Duration of Hospital Stay and Postoperative Complications in Patients Undergoing Excision of Large Supratentorial Tumors. **Neurology India**, India, v. 70, n. 1, p. 108, 1 jan. 2022.
- OSTERMANN, M.; CENNAMO, A.; MEERSCH, M.; KUNST, G. A narrative review of the impact of surgery and anaesthesia on acute kidney injury. **Anaesthesia**, [s.l.], v. 75, n. S1, jan. 2020a.
- OSTERMANN, M.; ZARBOCK, A.; GOLDSTEIN, S.; KASHANI, K.; MACEDO, E.; MURUGAN, R.; BELL, M.; FORNI, L.; GUZZI, L.; JOANNIDIS, M.; KANE-GILL, S. L.; LEGRAND, M.; MEHTA, R.; MURRAY, P. T.; PICKKERS, P.; PLEBANI, M.; PROWLE, J.; RICCI, Z.; RIMMELÉ, T.; ROSNER, M.; SHAW, A. D.; KELLUM, J. A.; RONCO, C. Recommendations on Acute Kidney Injury Biomarkers From the Acute Disease Quality Initiative Consensus Conference: A Consensus Statement. **JAMA Network Open**, EUA, v. 3, n. 10, p. e2019209, 6 out., 2020b.
- PHAN, T. D.; UDA, Y.; PEYTON, P. J.; KLUGER, R.; MYLES, P. S. Effect of fluid strategy on stroke volume, cardiac output, and fluid responsiveness in adult patients undergoing major abdominal surgery: a sub-study of the Restrictive versus Liberal Fluid Therapy in Major Abdominal Surgery (RELIEF) trial. **British Journal of Anaesthesia**, Reino Unido, v. 126, n. 4, p. 818–825, abr., 2021.
- REHM, M.; HULDE, N.; KAMMERER, T.; MEIDERT, A. S.; HOFMANN-KIEFER, K. State of the art in fluid and volume therapy: A user-friendly staged concept. English version. **Der Anaesthesist**, [s.l.], v. 68, n. S1, p. 1–14, fev., 2019.
- REITERER, C.; KABON, B.; HALVORSON, S.; SESSLER, D. I.; MASCHA, E. J.; KURZ, A. Hemodynamic Responses to Crystalloid and Colloid Fluid Boluses during Noncardiac Surgery. **Anesthesiology**, [s.l.], v. 136, n. 1, p. 127–137, 1 jan., 2022.
- ROLLINS, K. E.; LOBO, D. N. Intraoperative Goal-directed Fluid Therapy in Elective Major Abdominal Surgery. **Annals of Surgery**, Boston, EUA, v. 263, n. 3, p. 465–476, mar. 2016.
- RUDLOFF, E.; HOPPER, K. Crystalloid and Colloid Compositions and Their Impact. **Frontiers in Veterinary Science**, Lausana, Suíça, v. 8, p. 639848, 31 mar. 2021.

SAFIEJKO, K.; SMEREKA, J.; PRUC, M.; LADNY, J. R.; JAGUSZEWSKI, M. J.; FILIPIAK, K. J.; YAKUBTSEVICH, R.; SZARPAK, L. Efficacy and safety of hypertonic saline solutions fluid resuscitation on hypovolemic shock: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. **Cardiology Journal**, Londres, v. 29, n. 6, p. 966–977, 13 dez. 2022.

SANTOS, M. G.; PONTES, J. P. J.; GONÇALVES FILHO, S.; LIMA, R. M.; THOM, M. M.; Módolo NSP, Ponce D, Navarro LH. Impact of colloids or crystalloids in renal function assessed by NGAL and KIM-1 after hysterectomy: randomized controlled trial. **Brazilian Journal of Anesthesiology**, Rio de Janeiro, v. 72, n. 6, p. 720–728, 27 nov. 2021.

SANTOS, R. N. M. ; KOBASHI, N. Y. Bibliometria, cientometria, infometria: conceitos e aplicações. **Pesq. bras. Ci. Inf.**, Brasília, v.2, n.1, p.155-172, jan./dez. 2009.

SANTOS, P. Paul Otlet: um pioneiro da organização das redes mundiais de tratamento e difusão da informação registrada. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 36, p. 54–63, ago. 2007.

SEMLER, M. W.; SELF, W. H.; WANDERER, J. P.; EHRENFELD, J. M.; WANG, L.; BYRNE, D. W.; STOLLINGS, J. L.; KUMAR, A. B.; HUGHES, C. G.; HERNANDEZ, A.; GUILLAMONDEGUI, O. D.; MAY, A. K.; WEAVIND, L.; CASEY, J. D.; SIEW, E. D.; SHAW, A. D.; BERNARD, G. R.; RICE, T. W. Balanced Crystalloids versus Saline in Critically Ill Adults. **The New England Journal of Medicine**, Boston, EUA, v. 378, n. 20, p. 1951, 17 maio 2018.

SILVA, E. D.; PERRINO, A. C.; TERUYA, A.; SWEITZER, B. J.; GATTO, C. S. T.; SIMÕES, C. M.; REZENDE, E. A. C.; GALAS, F. R. B. G.; LOBO, F. R.; SILVA JUNIOR, J. M. da; TANIGUCHI, L. U.; AZEVEDO, L. C. P. de; HAJJAR, L. A.; MONDADORI, L. A.; ABREU, M. G. de; PEREZ, M. V.; EL DIB, R.; NASCIMENTO JUNIOR, P. do; RODRIGUES, R. dos R.; LOBO, S. M.; NUNES, R. R.; ASSUNÇÃO, M. S. C. de. Consenso Brasileiro sobre terapia hemodinâmica perioperatória guiada por objetivos em pacientes submetidos a cirurgias não cardíacas: estratégia de gerenciamento de fluidos – produzido pela Sociedade de Anestesiologia do Estado de São Paulo (SAESP). **Brazilian Journal of Anesthesiology**, Rio de Janeiro, v. 66, n. 6, p. 557–571, nov. 2016.

VANTI, N. A. P. Da bibliometria à webometria: uma exploração conceitual dos mecanismos utilizados para medir o registro da informação e a difusão do conhecimento. **Ciência da Informação**, Brasília, v. 31, n. 2, p. 369–379, ago. 2002.

WU, M. C.; LIAO, T. Y.; LEE, E. M.; CHEN, Y. S.; HSU, W. T.; LEE, M. G.; TSOU, P. Y.; CHEN, S. C.; LEE, C. C. Administration of Hypertonic Solutions for Hemorrhagic Shock: A Systematic Review and Meta-analysis of Clinical Trials. **Anesthesia & Analgesia**, EUA, v. 125, n. 5, p. 1549–1557, nov. 2017.

YANG, X.; CHEN, C.; TENG, S.; FU, X.; ZHA, Y.; LIU, H.; WANG, L.; TIAN, J.; ZHANG, X.; LIU, Y.; NIE, J.; HOU, F. F. Urinary Matrix Metalloproteinase-7 Predicts

Severe AKI and Poor Outcomes after Cardiac Surgery. **Journal of the American Society of Nephrology : JASN**, EUA, v. 28, n. 11, p. 3373–3382, nov. 2017.