



CENTRO UNIVERSITÁRIO GUAIRACÁ - UNIGUAIACÁ
PROGRAMA DE PÓS - GRADUAÇÃO STRICTU SENSU EM PROMOÇÃO DA SAÚDE

BRUNO ALENCAR HERRERA DE SOUZA

INOVAÇÃO E INCLUSÃO DA TECNOLOGIA NA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA
POR MEIO DA FICHA DE REGISTRO DE PERFUSÃO DIGITAL FPMP/BAHS

GUARAPUAVA
2023

CENTRO UNIVERSITÁRIO GUAIRACÁ – UNIGUAIRACÁ

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROMOÇÃO DA SAÚDE (PPGPS)

MESTRADO PROFISSIONAL EM PROMOÇÃO DA SAÚDE

BRUNO ALENCAR HERRERA DE SOUZA

**INOVAÇÃO E INCLUSÃO DA TECNOLOGIA NA CIRCULAÇÃO
EXTRACORPÓREA POR MEIO DA FICHA DE REGISTRO DE PERFUSÃO
DIGITAL FPMP/BAHS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde do Centro Universitário Guairacá – UNIGUAIRACÁ, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Promoção da Saúde.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Ricardo Maneck Malfatti

Co-Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Andrade Iatskiu

GUARAPUAVA

2023

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca da UniGuairacá

S729i Souza, Bruno Alencar Herrera de
Inovação e inclusão da tecnologia na circulação extracorpórea por meio da
ficha de registro de perfusão digital FPMP/BAHS / Bruno Alencar Herrera
de Souza. -- Guarapuava, PR: UniGuairacá, 2023.
116f.: il.

Dissertação (Mestrado) – UniGuairacá Centro Universitário, Programa de
Pós-Graduação em Promoção da Saúde (PPGPS), 2023.

Orientador^a: Prof^o Dr^o Carlos Ricardo Maneck Malfatti.

Co-Orientador: Prof^o Dr^o Carlos Eduardo Andrade Iatskiu.

1. Circulação extracorpórea 2. Prontuário Médico 3. Tecnologia
biomédica. I. Malfatti, Carlos Ricardo Maneck. II. Iatskiu, Carlos Eduardo
Andrade. III. Título. IV. UniGuairacá Centro Universitário.

CDD 613

Bibliotecária responsável: Inajara Pires de Souza - CRB-PR/1652

BRUNO ALENCAR HERRERA DE SOUZA

INOVAÇÃO E INCLUSÃO DA TECNOLOGIA NA CIRCULAÇÃO
EXTRACORPÓREA POR MEIO DA FICHA DE REGISTRO DE PERFUSÃO
DIGITAL FPMP/BAHS

MESTRADO PROFISSIONAL EM PROMOÇÃO DA SAÚDE
CENTRO UNIVERSITÁRIO GUAIRACÁ – UNIGUAIACÁ

Membros da Banca Examinadora

Professor Dr. Carlos Ricardo Maneck Malfatti / Orientador
(UNIGUAIACÁ)

Professor Dr. Carlos Eduardo Andrade Iatskiu / Coorientador
(UNIGUAIACÁ)

Professor Dr. Luiz Augusto Silva / Titular interno
(UNIGUAIACÁ)

Professor Dr. Ivo Ilvan Kerppers / Titular externo
(UNICENTRO)

Guarapuava, 09 de outubro de 2023.



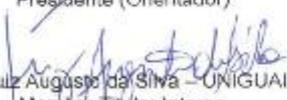
Centro Universitário Guairacá
Programa de Pós-Graduação em Promoção da Saúde
PPGPS/UNIGUIAIRACÁ
Mestrado Profissional em Promoção da Saúde



Ata de Defesa de Dissertação de Mestrado Nº10/2023 – PPGPS

Às quinze horas do dia nove de outubro de dois mil e vinte e três, na sala 3D (2º andar) do Centro Universitário Guairacá – UNIGUIAIRACÁ, reuniu-se a Banca Examinadora de Defesa de Dissertação do Mestrado Profissional em Promoção da Saúde, do mestrando **BRUNO ALENCAR HERRERA DE SOUZA**, presidido pelo orientador Prof. Dr. Carlos Ricardo Maneck Malfatti, membro titular interno Prof. Dr. Luiz Augusto da Silva, membro suplente interno Prof. Dr. Carlos Eduardo Andrade Iatskiu e membro titular externo Prof. Dr. Ivo Ilvan Kerppers. Iniciado os trabalhos, a presidência deu conhecimento aos membros da banca e o candidato, das normas que regem a defesa de dissertação e definiu-se a ordem a ser seguida pelos examinadores para arguição. A seguir, o candidato apresentou a dissertação intitulada **"INOVAÇÃO E INCLUSÃO DA TECNOLOGIA NA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA POR MEIO DA FICHA DE REGISTRO DE PERFUSÃO DIGITAL FPMP/BAHS"**. Encerrada a apresentação, o candidato foi arguido oralmente pelos membros da Banca Examinadora. Após arguição e avaliação, a banca considerou o trabalho APROVADO. A presidência ressaltou que a obtenção do título de Mestre Profissional em Promoção da Saúde está condicionada ao depósito da versão definitiva da dissertação impressa e em meio eletrônico, com todas as correções feitas e atestadas pelo orientador no prazo de sessenta dias, além de obedecer ao regimento do programa. O não atendimento no prazo, anulará toda possibilidade de outorga definitiva do título, bem como o recebimento do diploma. Esta ata de Defesa deverá ser homologada pelo Colegiado do PPGPS. Nada mais havendo a tratar, eu, como presidente da sessão, dei por encerrada a sessão da defesa de dissertação do Mestrado, a presente ata foi lavrada e assinada pelos membros da Banca Examinadora. Guarapuava, nove de outubro de dois mil e vinte e três.


Prof. Dr. Carlos Ricardo Maneck Malfatti – UNIGUIAIRACÁ
Presidente (Orientador)


Prof. Dr. Luiz Augusto da Silva – UNIGUIAIRACÁ
Membro Titular Interno


Prof. Dr. Carlos Eduardo Andrade Iatskiu – UNIGUIAIRACÁ
Membro Suplente Interno


Prof. Dr. Ivo Ilvan Kerppers – UNICENTRO
Membro Titular Externo

RESUMO

Objetivo: este estudo consiste em incluir a tecnologia na circulação extracorpórea por meio da ficha de registro de perfusão digital FPMP/BAHS ao oferecer em uma única ferramenta campos para inserção de informações, resultados dos parâmetros clínicos e metabólicos durante o procedimento e organizar as informações em arquivo digital. Com isso, este instrumento proporciona além de melhores condutas e segurança ao paciente a padronização e qualidade das informações para o desenvolvimento de um grande banco de dados. **Métodos:** foi realizado estudo de viabilidade que apontou para hipótese afirmativa para o desenvolvimento da ficha de registro. Foi desenvolvido através de planilhas um Layout que incluiu campos editáveis e não editáveis para alocar as informações. Campos específicos não editáveis receberam fórmulas que compilam dados inseridos e apresentam resultados metabólicos. Para a padronização do preenchimento, alguns campos receberam lista suspensa. A inclusão de um sistema de codificação e interação entre planilhas permitiu a realização de determinadas funções, cujo uma delas é salvar, e ao ativar essa função as informações são armazenadas em forma de arquivo digital. Pesquisa de opinião foi realizada para avaliação do protótipo da FPMP/BAHS. **Resultados:** o desenvolvimento do protótipo foi concluído e avaliado com 100% de aprovação quanto a aplicabilidade, segurança ao paciente, qualidade ao procedimento e beneficiando o prognóstico cirúrgico. Atendeu a necessidade de 84% dos participantes e superou a necessidade dos 16%. Ainda aponta alto potencial de impacto na qualidade dos dados armazenados e no gerenciamento de dados, quando 100% dos participantes ainda utilizam ficha de registro manuscrita. **Conclusão:** a FPMP/BAHS viabiliza a inclusão da tecnologia na circulação extracorpórea, proporciona melhor planejamento e tomada de decisões durante o procedimento beneficiando a segurança do paciente. Demonstra alto potencial nas áreas da inovação tecnológica, melhoria em procedimentos médicos, padronização e qualidade das informações, gerenciamento de dados e desenvolvimento futuro. A sua forma de disponibilidade deve ser melhor estudada.

Descritores: Circulação extracorpórea. Prontuário Médico. Tecnologia Biomédica.

ABSTRACT

Objective: this study consists of including the technology in cardiopulmonary bypass through the FPMP/BAHS digital perfusion record sheet by offering, in a single tool, fields for entering information, results of clinical and metabolic parameters during the procedure, and organizing the information into digital file. As a result, this instrument provides, in addition to better conduct and patient safety, the standardization and quality of information for the development of a large database. Methods: a feasibility study was carried out which pointed to an affirmative hypothesis for the development of the registration form. A Layout was developed using spreadsheets that included editable and non-editable fields to allocate information. Specific non-editable fields have received formulas that compile entered data and display metabolic results. For standardization of completion, some fields received a drop-down list. The inclusion of a coding system and interaction between worksheets allowed certain functions to be carried out, one of which is saving, and when activating this function, information is stored in the form of a digital file. Opinion poll was carried out to evaluate the FPMP/BAHS prototype. Results: the development of the prototype was completed and evaluated with 100% approval regarding applicability, patient safety, procedure quality and benefiting the surgical prognosis. It met the needs of 84% of the participants and exceeded the needs of 16%. It also points to a high potential impact on the quality of stored data and data management, when 100% of participants still use a handwritten registration form. Conclusion: FPMP/BAHS enables the inclusion of technology in cardiopulmonary bypass, provides better planning and decision-making during the procedure, benefiting patient safety. It demonstrates high potential in the areas of technological innovation, improvement in medical procedures, standardization and quality of information, data management and future development. Its form of availability should be better studied.

Descriptors: Extracorporeal circulation. Medical records. Biomedical Technology.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1:** Figura ilustrando o fluxograma da seção materiais e métodos 21
- Figura 2:** Layout da primeira página da Ficha de Perfusão – FPMP/BAHS 27
- Figura 3:** Layout da segunda página da Ficha de Perfusão – FPMP/BAHS..... 28

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Com relação a região dos participantes	79
Gráfico 2 - Com relação aos dados anotados	80
Gráfico 3 - Com relação aos cálculos.....	81
Gráfico 4 - Com relação aos cálculos.....	81
Gráfico 5 - Com relação aos cálculos.....	82
Gráfico 6 - Com relação aos cálculos.....	82
Gráfico 7 - Com relação aos cálculos.....	83
Gráfico 8 - Com relação as anotações dos tempos em perfusão	83
Gráfico 9 - Com relação a cardioplegia.....	84
Gráfico 10 - Com relação a Capnografia.....	84
Gráfico 11 - Com relação a Capnografia.....	85
Gráfico 12 - Com relação a hemoconcentração	85
Gráfico 14 - Com relação ao balanço hídrico.....	86
Gráfico 13 - Com relação a anotação do tempo de aquecimento	86
Gráfico 15 - Com relação aos exames laboratoriais.....	87
Gráfico 16 - Com relação aos resultados laboratoriais.....	88
Gráfico 17 - Com relação a gasometria.....	89
Gráfico 18 - Com relação aos parâmetros de metabolismo.....	89
Gráfico 19 - Com relação aos parâmetros de metabolismo.....	90
Gráfico 20 - Com relação as soluções e medicações.....	90
Gráfico 21 - Com relação as anotações finais do procedimento	91
Gráfico 22 - Com relação a forma de preenchimento	91
Gráfico 23 - Com relação ao arquivo	92
Gráfico 24 - Com relação as vias do relatório.....	92
Gráfico 25 - Com relação a coleta de informação em arquivo.....	93
Gráfico 26 - Com relação ao protótipo.....	93
Gráfico 27 - Com relação ao protótipo.....	94
Gráfico 28 - Com relação a satisfação do protótipo	94
Gráfico 29 - Com relação ao manuseio do protótipo	95
Gráfico 30 - Com relação a aquisição da ferramenta	95

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	12
1.1 Justificativa.....	13
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	15
3. OBJETIVOS	17
3.1 OBJETIVOS GERAL	17
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
4. MATERIAL E MÉTODOS	17
5. ADERÊNCIA	21
6. IMPACTO	21
7. APLICABILIDADE	22
8. INOVAÇÃO	22
9. COMPLEXIDADE	23
10. PRODUTO ESCOLHIDO E RESULTADO ESPERADO	23
11. MATRIZ SWOT	24
12. RISCO DO ESTUDO	25
13. BENEFÍCIOS DO ESTUDO	25
14. SIGILO DAS INFORMAÇÕES	25
15. CONTRIBUIÇÃO ESPERADA	25
16. ORÇAMENTO	26
17. RESULTADO	26
18. DISCUSSÃO	32
CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
APÊNDICES	41
APÊNDICE I – Questionário aplicado aos profissionais perfusionistas para avaliar a viabilidade do estudo	41
APÊNDICE II – Aplicação das informações exigidas para campos não editáveis	45
APÊNDICE III – Lista suspensa para preencher a ficha de perfusão de forma padronizada	54
APÊNDICE IV – Criação de botões na própria planilha para as seguintes funções: salvar, buscar, limpar e imprimir por sistema Basic for Application (VBA).....	60

APÊNDICE V – Questionário Google Forms aplicado para coleta de informações sobre a forma que os perfusionistas registram seus dados atualmente, visualização do protótipo e avaliação/qualificação produto.....	66
ANEXOS	96
ANEXO I – Fórmulas aplicadas nas células da planilha para os devidos cálculos e fornecimento dos resultados	96
ANEXO II - Tabela de fórmulas usadas na Ficha de Perfusão – FPMP/BAHS	115

1. INTRODUÇÃO

O procedimento de perfusão, conhecido como circulação extracorpórea (CEC), tem como objetivo substituir temporariamente as funções vitais do organismo humano durante a cirurgia cardiovascular. O avanço da tecnologia sobre os materiais que substituem os principais órgãos vitais favoreceu a qualidade e a segurança dos procedimentos até atualidade. Com isso, o desenvolvimento de técnicas e protocolos seguidos pelos profissionais perfusionistas, responsáveis por conduzirem a CEC, também influenciam nos resultados de forma favorável (PASSARONI, 2015).

A diretriz nacional e as internacionais que orientam os profissionais desta classe enfatizam a necessidade da capacitação, protocolos e utilização de mecanismos auxiliares tecnológicos para a condução segura do procedimento e o bom prognóstico do paciente. Ainda, descrevem sobre a criação de Procedimentos Operacionais Padrão (POP) para o gerenciamento das anotações durante a CEC, dos dados gerados e o seu armazenamento conforme a política de cada região (AmSECT, 2023; CANEO, 2019; WAHBA, 2020).

A ficha de anotações conhecida como ficha de perfusão tem a função de registrar além das informações cadastrais do paciente as informações geradas decorrentes da prática momentânea do procedimento. Distribuída em dados demográficos e clínicos pré-operatório, dados clínicos e dados gerados durante a prática do procedimento de perfusão no período perioperatório e informações relevantes até o momento que antecede a saída do paciente da sala cirúrgica. Ademais, a ficha de perfusão deve fazer parte do prontuário médico do paciente e compor o arquivo hospitalar.

Um estudo prévio realizado com profissionais da classe perfusionista através de questionário virtual, buscou analisar a forma de suas anotações em relação a ficha de perfusão manuscrita ou digital, auxílio tecnológico para o planejamento e monitoramento da CEC e forma de armazenamento das informações em arquivos físicos ou digitais. O resultado apontou que 86,4% usam ficha manuscrita e apenas 13,6% usam ficha digital, 76,3% usam arquivo físico e 23,7% usam arquivo digital. Do total dos participantes 39% anotam em suas fichas dados gerados por ferramentas externas enquanto 61% não anotam. Entretanto, 100% dos participantes julgam importante as informações iniciais e o planejamento do procedimento. Ainda, 96,6%

concordam que as informações geradas por ferramentas externas trazem melhor monitoramento e segurança ao procedimento e 94,1% afirmam que as ferramentas tecnológicas contribuem com o prognóstico positivo no pós-operatório de cirurgia cardiovascular com circulação extracorpórea (**Apêndice I**).

Diante a contextualização do tema abordado e a evidência da falta de tecnologia e gerenciamento de informações dos procedimentos de perfusão em cirurgia cardiovascular, e profissionais da área apontando para o potencial da inclusão da tecnologia extracorpórea, este projeto tem o objetivo de incluir a tecnologia na CEC ao reunir de forma digital, uma ferramenta de ficha de registro de perfusão, que oferece calculadoras anexas fornecendo resultados dos parâmetros clínicos e de metabolismo durante o procedimento e auxilie na qualidade do gerenciamento das informações por arquivo digital.

O projeto possui potencial de inovação na tecnologia extracorpórea ao não haver outro similar, revela a hipótese afirmativa quanto a aceitação, com relevância acentuada em meio ao ambiente profissional e alto potencial de impacto quando sua utilização beneficiará os profissionais que a utilizarem, permite conduzir com padronização, qualidade e segurança o procedimento de perfusão refletindo no melhor prognóstico do paciente.

Para auxiliar os profissionais perfusionistas de forma prática em suas atividades diárias foi realizado neste trabalho o desenvolvimento do protótipo da ficha de registro de perfusão por meio de planilha onde seu *layout* é composto por campos para registros, campos com resultados de parâmetros clínicos e metabólicos e sistema que permite integrar determinadas funções, dentre elas, os dados salvos em forma de arquivo digital, promovendo a padronização e a qualidade dos dados a serem gerenciados.

1.1. JUSTIFICATIVA

O estudo de viabilidade que dispõe sobre a forma de registro na perfusão, uso da tecnologia na circulação extracorpórea e gerenciamento das informações, apontou que 86,4% usam a forma de registro manuscrita e 76,3% armazenam suas informações em arquivos físicos, demonstrando claramente a falta do uso da

tecnologia. Ao mesmo tempo, 96,6% concordam que o auxílio de ferramentas digitais externas permite melhor conduta ao procedimento e mais segurança ao paciente e julgam ser difícil a busca de informações em seus arquivos digitais (**Apêndice I**).

Diretrizes nacionais e internacionais que possuem objetivo de orientar e padronizar os procedimentos de perfusão, formalizam a necessidade da capacitação dos profissionais, desenvolvimento de protocolos, auxílio de mecanismos tecnológicos e Procedimentos Operacionais Padrão (POP) para as fichas de registro e armazenamento dos dados, a fim de aumentar a segurança do paciente e do procedimento, bem como melhorar o prognóstico cirúrgico (AmSECT, 2023; CANEO, 2019; WAHBA, 2020).

Zbinden (2021), descreve em seu estudo sobre a digitalização das informações que acontecem durante a monitorização neurofisiológica durante as neurocirurgias que beneficiará o processamento de dados. Por outro lado, Alexander (2017), enfatiza sobre a qualidade dos dados armazenados para minimizar os riscos de interpretação inadequadas. Fato é que, a ficha de registro de perfusão proposta neste trabalho atende todos os vieses apresentados até aqui.

Diante os estudos abordados, observou-se a falta da inclusão da tecnologia no âmbito da circulação extracorpórea. De fato, a tecnologia avança exponencialmente em todo momento e deve ser incluída nesta área para beneficiar o manejo do procedimento, o prognóstico do paciente e o gerenciamento de dados. Instituições reconhecidas desenvolvem protocolos e diretrizes onde constam que o auxílio da tecnologia deve existir e favorece a gestão de inúmeros aspectos no âmbito médico cirúrgico. Autores relatam o impacto positivo quanto a utilização das informações quando armazenadas com qualidade.

Ao buscar por ferramentas similares com o objeto deste projeto, em bases de dados como *Spacenet*, *Pubmed*, *Scielo* e *Cochrane Library*, não foi encontrado trabalho similar, demonstrando o potencial de inovação tecnológica na circulação extracorpórea.

A vivência no ambiente da cirurgia cardiovascular, mais precisamente na Perfusão, apoiados por estudos estrangeiros (AmSECT, 2023; CANEO, 2019; WAHBA, 2020) e com a demonstração da falta de auxílio tecnológico na realidade atual dos profissionais em território nacional (Apêndice I), demonstra que desenvolver e disponibilizar de forma acessível uma ferramenta que permita anotar os dados de

forma padronizada dos pacientes, oferecer resultados de parâmetros clínicos e de metabolismo para melhor monitorização e condução da CEC, enaltecerá os serviços de Perfusão proporcionando segurança e confiabilidade do procedimento aos pacientes. Ainda, esta mesma ferramenta, possui a função de armazenar todos os dados registrados nos períodos pré, per, e pós-operatório, com qualidade e padronização, gerando o arquivo digital. Deste arquivo, é possível a criação de um grande banco de dados como matéria prima para sistemas de análise específicos onde seus resultados poderão beneficiar o desenvolvimento futuro.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O documento criado pela Sociedade Americana de Tecnologia Extracorpórea (AmSECT) denominado de Padrões e Diretrizes Para a Prática de Circulação Extracorpórea, atualizada em 2022, tem o papel de auxiliar os profissionais da saúde com recomendações embasadas cientificamente sobre segurança, eficácia e cuidados com o suporte extracorpóreo. Nesta diretriz recomendações importantes para o “briefing” pré-operatório como uso de tecnologia guiado por protocolo e o registro de perfusão (digital ou escrito) deve fazer parte do prontuário médico permanente do paciente. Os dados pré-operatório e perioperatório deve constar no registro, ser assinado pelos médicos e supervisores dos procedimentos e armazenados. Junto ao registro deve-se acompanhar o “*checklist*” como fator de segurança (AmSECT, 2023).

Outra diretriz criada pela Sociedade Brasileira de Cirurgia Cardiovascular (SBCCV) junto à Sociedade Brasileira de Circulação Extracorpórea (SBCEC) tem por objetivo auxiliar no desenvolvimento de protocolos de Perfusão em cada instituição aumentando a confiabilidade, segurança e eficácia da CEC. Publicado em 2018, baseou-se na diretriz Americana (AmSECT) e foi revisado para a aprovação do comitê da SBCCV e da SBCEC com os padrões mínimos das práticas em Perfusão no Brasil. Quanto ao registro, esse documento descreve que são necessárias as anotações dos dados cronometrados suficientes para reconstruir a execução de um procedimento de “*bypass*”, listar os materiais utilizados para o procedimento, conter o “*checklist*” e fazer parte do prontuário do paciente (CANEIO, 2019).

Em 2019 foi publicada no “*European Journal of Cardio-Thoracic Surgery*” a diretriz sobre CEC em cirurgia cardíaca em adultos, uma obra construída em conjunto das seguintes associações: Associação Europeia de Cirurgia Cardio-Torácica (EACTS), Associação Europeia de Anestesiologia Cardio-Torácica (EACTA) e do Conselho Europeu de Perfusão Cardiovascular (EBCP). Este documento descreve mais de 100 recomendações para contribuir com a padronização e otimização da CEC. Quanto aos registros eletrônicos, de forma cartográfica, estes se sobressaem aos registros manuscritos quando coletados os dados eletronicamente direto de monitores e sensores ligados ao paciente e aos materiais de CEC, ainda possibilita a dedicação total do Perfusionista ao paciente. A implantação do registro eletrônico no sistema de melhoria da qualidade reduziu significativamente parâmetros inadequados na CEC e a variabilidade entre os perfusionistas garantindo o cumprimento dos protocolos de atendimento demonstrou o documento do Conselho Europeu de 2019. Poucos serviços coletam dados dos procedimentos de Perfusão, O *PERForm Registry*, que é parte integrante do programa da *Michigan Society of Thoracic and Cardiovascular Surgeon Quality Collaborative*, foi o único serviço que conseguiu a coleta de dados com precisão, afim de melhorar os resultados e diminuir os custos e ao avaliar esses dados e os resultados perceberam que a ferramenta possibilita a diminuição de vários fatores de risco associados a CEC. Além da ficha de registro, bancos de dados foram desenvolvidos na Austrália, Nova Zelândia e Suécia, e o *Northern New England Cardiovascular Disease Study Group* estabeleceu um registro de perfusão para facilitar e fornecer aos perfusionistas e à equipe de cirurgia cardíaca informações para melhorar a prática da CEC em adultos (WAHBA, 2019).

Baseado nessas publicações e somado ao levantamento realizado com profissionais descrito na justificativa desse projeto, logo observa-se a necessidade do desenvolvimento de uma ferramenta de cunho tecnológico digital que auxilie nos procedimentos e na padronização das informações.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo Geral

- Inclusão da tecnologia avançada na circulação extracorpórea por meio de ficha de registro de perfusão digital.

3.2. Objetivos Específicos

- Empregar a tecnologia na circulação extracorpórea por meio de ficha de registro de perfusão.
- Elaborar ferramenta em formato de ficha de registro de perfusão digital para alocar os dados pré-operatório, intraoperatório e pós-operatório.
- Aplicar à ferramenta fórmulas existentes e comprovadas que forneçam o resultado da clínica atual do paciente durante o procedimento.
- Constituir arquivo digital que será sustentado com as informações inseridas e as informações geradas pela ficha de registro de perfusão digital.
- Compor um amplo banco de dados a partir dos arquivos digitais gerados pela ficha de registro de perfusão.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Este é um projeto com finalidade aplicada, natureza quase experimental, com abordagem qualitativa e quantitativa, objetivo descritivo e procedimento técnico laboratorial e avaliação em campo.

A proposta sobre a inclusão e utilização desta tecnologia na CEC foi avaliada positivamente por estudo de viabilidade que aconteceu por meio de aplicação de questionário aos profissionais perfusionistas brasileiros através do *Google Forms* e apoiada por resultados de pesquisa em banco de dados e levantamento de literatura específica.

Os estudos de viabilidade e de avaliação do protótipo não requerem apreciação ética por se tratar de pesquisa de opinião pública com participantes não identificáveis como previsto na Resolução nº 510 de 07 de abril de 2016 que dispõe sobre ética em pesquisa humana (BRASIL, 2016), o disposto no artigo 26 da Resolução nº

674/2022 que dispõe sobre a tipificação da pesquisa e a tramitação dos protocolos de pesquisa no Sistema CEP/CONEP (BRASIL, 2022) e somado as informações do OFÍCIO CIRCULAR Nº 12/2023/CONEP/SECNS/DGIP/SE/MS que manifestam sobre a dispensa de apreciação ética pelo sistema CEP/CONEP para pesquisa de opinião pública com participantes não identificáveis dispostas no artigo 26 da Resolução 674/2022 (BRASIL, 2023). No entanto, por critério de registros de estudo, este projeto foi submetido ao Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da UNICENTRO - Universidade Estadual do Centro Oeste, que tem como instituição proponente o Centro Universitário Guairacá – UNIGUAIACÁ (SESG - SOCIEDADE DE EDUCACAO SUPERIOR GUAIRACA LTDA) com Certificado de Apresentação de Apreciação Ética de número (CAAE 69538423.7.0000.0106) que se encontra aprovado na interface do sistema Plataforma Brasil. Dispensado por esse CEP o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TLCE).

No decorrer do projeto, não foram necessários outros documentos, esses seriam devidamente preenchidos ou foram preenchidos conforme solicitação, assinados e anexados junto ao trabalho: declaração de pesquisa não iniciada, formulário para apreciação de projeto, termo de autorização, termo de compromisso, termo de responsável pelo campo de estudo e termo para uso de dados em arquivo, ao quais alguns já foram devidamente preenchidos e assinados.

O número amostral partiu de 244 profissionais possivelmente atuantes. Destes, 59 participaram da viabilidade deste estudo. Sendo a mostra de 7,8% do número total do grupo ou 32,2% dos participantes da viabilidade, selecionados por regiões e serviços de cirurgia. Todos os dados necessários para o estudo de viabilidade e para a avaliação do protótipo foram coletados em formulários *Google Forms* e anotados em ficha de coleta de dados (FCD) estabelecida previamente e alocados em planilhas do Microsoft Office 12 Excel® 2016 para avaliação estatística com o teste para resultados em percentual.

Para determinar a inovação e confrontar a justificativa deste projeto, foram realizadas as seguintes buscas:

PROSPERO - <<https://www.crd.york.ac.uk/prospero/#searchadvanced>> com as seguintes nomenclaturas:

- Ficha de Perfusão; Formulário de Perfusão; Ficha de Perfusão Digital.
- Perfusion Chart; Form Perfusion; Digital Perfusion Card.

Não foi encontrado trabalho similar. Esse projeto não foi registrado no PROSPERO, pois não se trata de uma revisão sistemática.

PUBMED - <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>>, em termos MeSH e simples com as seguintes nomenclaturas/palavras-chave:

- Ficha de Perfusão; Formulário de Perfusão; Ficha de Perfusão Digital.
- Perfusion Chart; Form Perfusion; Digital Perfusion Card. Não foi encontrado trabalho similar.

COCHRANE LIBRARY - <<https://www.cochranelibrary.com/search>> por filtro de título de registro com as seguintes nomenclaturas:

- Ficha de Perfusão; Formulário de Perfusão; Ficha de Perfusão Digital.
- Perfusion Chart; Form Perfusion; Digital Perfusion Card.

SPACENET - <<https://worldwide.espacenet.com/>> por filtro de título de registro com as seguintes nomenclaturas:

- Ficha de Perfusão; Formulário de Perfusão; Ficha de Perfusão Digital.
- Perfusion Chart; Form Perfusion; Digital Perfusion Card. Não foi encontrado trabalho similar.

Os descritores em Ciências da Saúde (DeCS/MeSH) foram consultados na página de busca da biblioteca virtual em saúde (bvs) do Centro Latino Americano e do Caribe de Informações em Ciências da Saúde - BIREME (BIREME, 2023). A consulta foi realizada com os termos: circulação extracorpórea, prontuário médico (registros digitais de saúde), tecnologia biomédica (tecnologia e inovação em saúde) em: www.decs.bvs.br.

Ao se iniciar o projeto de inclusão da tecnologia na CEC por meio da ficha de registro de perfusão, foi realizado um estudo de viabilidade desta ferramenta através de questionário virtual onde participaram 7,8% de um grupo de profissionais ativos para coleta da opinião deles sobre a viabilidade do estudo (**Apêndice I**). Com resultados apontando para hipótese afirmativa do estudo, foi confeccionado através de planilha do Microsoft Office 12 Excel® 2016 o layout da ficha de registro de perfusão, com campos não editáveis destinados as informações indicativas a serem preenchidas nos campos editáveis, por exemplo: nome (campo não editável), campo em branco para anotar o nome (campo editável) (**Apêndice II**). Em determinados campos, a fim de manter a padronização da inserção de dados, foram inseridas listas suspensas para seleção da informação (**Apêndice III**). Foram inseridos em

aproximadamente 40 campos, de forma não editável, calculadoras pelo meio de fórmulas (**Tabela 1 e Anexo I**) que utilizam as próprias informações anotadas para fornecer resultados de parâmetros clínicos e de metabolismo do paciente. Ainda, foi implantado o sistema *Basic for Application* (VBA) na planilha, com criação de código para leitura e funções dos campos da planilha principal das funções de buscar, imprimir, limpar e salvar (**Apêndice IV**) (NETO, MICROSOFT, 2018, 2023). Por meio do VBA, mais precisamente com a função salvar, é gerado o arquivo digital com todas as informações inseridas ou geradas pela ficha de registro, permitindo a busca de uma única ficha com as informações de um único paciente ou acesso ao banco de dados com as informações de todas as fichas ou todos pacientes. Além disso, com a ferramenta pronta, foi criado um endereço de domínio (*drive*) para acesso a ficha de registro de perfusão. Já em formato de protótipo, a ficha de registro de perfusão que oferece a função básica para anotação, gera resultados de parâmetros clínicos e armazena as informações em formato de arquivo digital e cria um amplo banco de dados, passou por avaliação em caráter de opinião dos participantes através de questionário virtual *Google Forms* para coleta de informações, com intensão de comparação, sobre a forma que os perfusionistas registram seus dados atualmente e o que o projeto oferece, visualização do protótipo e avaliação/qualificação bem como a aplicabilidade do protótipo (**Apêndice V**). Por fim, foi criada uma identidade para a ficha de registro incluindo em seu *design* a logo marca registrada em nome do desenvolvedor e nomeada de FPMP/BAHS. Também foi realizado o depósito de patente junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI) ou outros órgãos competentes pelos registros.

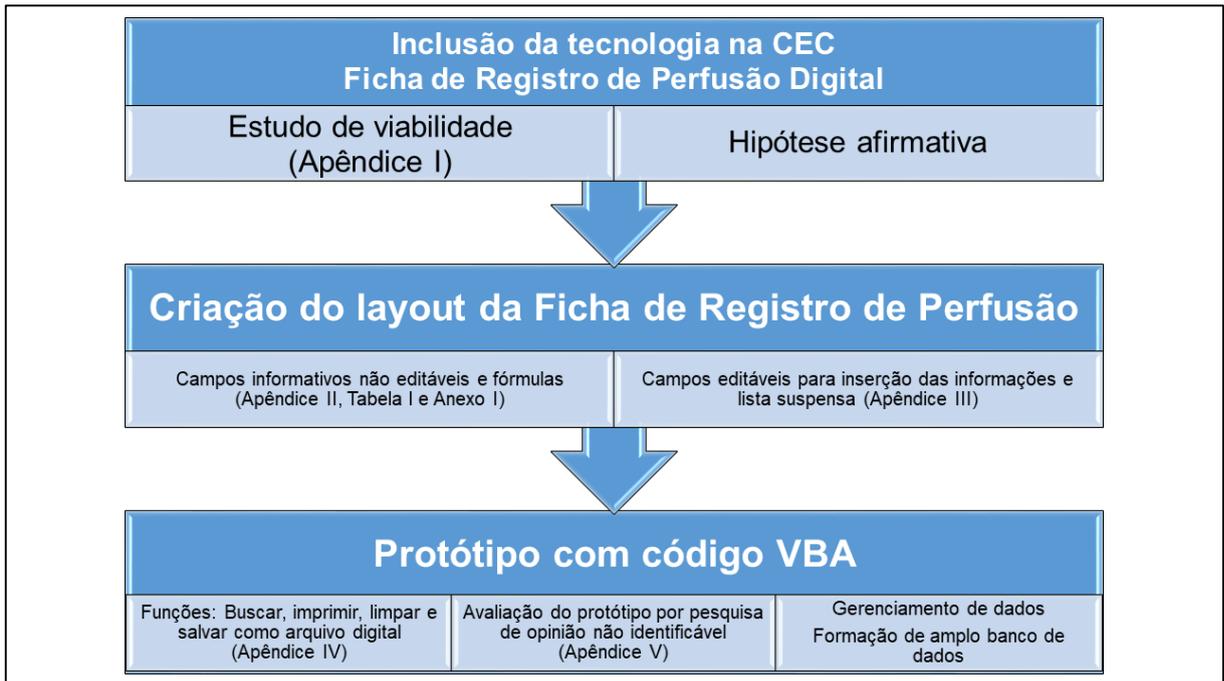


Figura 1: Figura ilustrando o fluxograma da seção materiais e métodos. **Fonte:** Dados da pesquisa.
Autor: Bruno A H de Souza.

5. ADERÊNCIA

Programa de Pós-graduação em Promoção da Saúde: Ciência, Saúde e Tecnologia.

6. IMPACTO

Classificada em alto potencial de impacto. A FPMP/BAHS alcança de forma direta melhor planejamento, controle, qualidade e segurança na condução do procedimento de perfusão e monitorização dos parâmetros clínicos e de metabolismo do paciente durante a CEC. Além disso, sua aplicação contribui com o avanço tecnológico na CEC quando substitui os registros manuscritos físicos por digital com o acréscimo ao número de informações registradas. Ainda, proporciona por meio de gerenciamento e armazenamento dos dados em arquivo digital para suprir a necessidade de consultas rápidas e para estudos futuros.

De forma indireta, por meio dos dados do arquivo digital, alimentado pelos usuários da FPMP/BAHS gera um grande baco de dados, em diversas esferas, com informações locais, regionais, nacionais ou mundiais. Sistemas de Inteligência artificial (IA), Machine Learning (ML) ou Power BI em planilhas de grande escala, podem ser utilizados para análise das informações deste banco de dados auxiliando a identificar melhores *insights* ou até mesmo criação de *dashboards* interativos. Sistemas de gestão de saúde pública, administração hospitalar entre outros podem se beneficiar de inúmeras formas a partir da análise desse banco de dados por sistemas específicos.

Considerando que pacientes melhores monitorados que recebem condutas adequadas durante a CEC sofrem menos complicações no pós-operatório, conseqüentemente diminuem o consumo de materiais e medicamentos, ocupando por menos tempo os leitos hospitalares impactando em maior número de atendimentos e menor tempo na fila de espera.

7. APLICABILIDADE

Este produto destina-se aos profissionais da área da saúde, ligados diretamente com a cirurgia cardiovascular com foco principal o profissional Perfusionista. A ferramenta ficará disponível de forma totalmente digital por domínio de endereço eletrônico ou softwares instalados em aparelhos adequados. Com 100% de aprovação pelos profissionais, 16% afirmam superar as suas necessidades, onde 84% destes adquiririam o produto e confirmam atender sua necessidade, ressalta-se que a não aquisição deve-se ao fato da padronização com os sistemas hospitalares, cujo esse viés pode ser solucionado.

8. INOVAÇÃO

O caráter da FPMP/BAHS e suas funcionalidades é totalmente inovador. Sua comprovação vem por meio de não haver outro produto no mercado com a mesma característica, similaridades e aplicabilidades após buscas em banco de dados

específicos. É acessível ao público alvo e seu diferencial é a inclusão da tecnologia na CEC ao substituir registros físicos manuscritos por registro totalmente digital, impressão como ficha para ser anexada ao prontuário médico e gerenciamento das informações em formato de arquivo digital.

Atualmente existe disponível apenas uma ferramenta similar com relação ao gerenciamento dos dados que podendo coletar as informações de forma eletrônica dos próprios equipamentos ou preenchida por cada serviço de cirurgia. Para isso, para ter acesso a inclusão das informações no sistema, os membros devem estar associados a instituição que disponibiliza o banco de dados, incluindo essas informações de forma manual no sistema mencionado.

9. COMPLEXIDADE

Projeto considerado de alta complexidade ao ponto de conseguir juntar em uma ficha de registro as informações de um procedimento, gerar e informar os parâmetros clínicos e de metabolismo durante a CEC com gerenciamento e armazenamento dos dados com qualidade em arquivo digital e formação de banco de dados.

10. PRODUTO ESCOLHIDO E RESULTADO ESPERADO

O projeto consiste em uma ficha de perfusão digital utilizada para anotações das informações dos pacientes submetidos a cirurgia cardiovascular com circulação extracorpórea. Além disso a FPMP/BAHS aponta parâmetros clínicos e de metabolismo durante o procedimento por meio de calculadoras a base de fórmulas. Ainda possui funções de imprimir, buscar, limpar e salvar os dados inseridos ou gerados pela ferramenta de forma digital com gerenciamento das informações por arquivo digital e formação de amplo banco de dados.

O resultado esperado é que através da ferramenta proposta seja aceita a inclusão da tecnologia na CEC. Ao ser utilizada por profissionais específicos, trazer melhor controle e segurança na condução do procedimento de perfusão, acarretando em diminuição das complicações no pós-operatório e favorecendo a recuperação do paciente. Quanto ao gerenciamento de dados, por se tratar de uma ferramenta

totalmente digital com função de gerar um arquivo de cada ficha a partir dos dados gerados ou inseridos, possibilita a busca acessível de informações no arquivo de forma individual, ao mesmo tempo, a união de todas as informações salvas são unidas formando um grande banco de dados.

11. MATRIZ SWOT

MATRIZ SWOT	
FORÇAS	FRAQUEZAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Equipe capacitada no desenvolvimento do projeto; ✓ Estudo de viabilidade favorável; ✓ Projeto de caráter inovador; ✓ Alto teor de impacto. 	<ul style="list-style-type: none"> – Passivo de questionamento sobre os dados utilizados e armazenados; – Custo de o projeto ultrapassar as expectativas; – Frequentes atualizações.
OPORTUNIDADES	AMEAÇAS
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lançamento de programa do governo que aumenta repasse monetário a instituições bem avaliadas (QualiSUS Cardíaco); ✓ Produto que beneficia diretamente a recuperação do paciente; ✓ Estimulo a novas condutas aos profissionais usuários; ✓ Construção de banco de dados. 	<ul style="list-style-type: none"> – Preço do produto no mercado não compatível com a realidade; – Forma de disponibilidade do produto; – Custo efetivo para manutenção do sistema. – Confrontar com leis e políticas regionais relacionada aos dados.

12. RISCO DO ESTUDO

Os riscos do estudo são baixos, considerando como risco o extravio de dados. Todas as informações serão mantidas em proteção não sendo identificado nenhum indivíduo que participar da amostra na pesquisa de opinião pública não identificável. O estudo foi realizado em caráter de avaliação da FPMP/BAHS e não avaliação do uso do produto em pacientes.

13. BENEFÍCIOS DO ESTUDO

Este projeto de inclusão tecnológica na CEC contribuirá significativamente em relação às condutas dos profissionais durante os procedimentos de perfusão seguido de benefícios como segurança e qualidade em cirurgia cardiovascular favorecendo diretamente o paciente e a saúde pública.

14. SIGILO DAS INFORMAÇÕES

As informações coletadas serão usadas apenas para fins científicos, sendo apresentadas em revistas, congressos e publicações científicas e preservada a identidade dos participantes.

15. CONTRIBUIÇÃO ESPERADA

Disponibilizar ferramenta de inclusão tecnológica de forma digital para anotações dos dados e indicações de parâmetros clínicos e de metabolismo durante o procedimento de circulação extracorpórea para melhor monitoramento do procedimento. Ainda, armazenar toda informação inserida na ficha de perfusão ou gerada por ela em banco de dados para consultas futuras. Por meio desta ferramenta espera-se auxiliar, o profissional que a utilizar, em suas condutas durante o procedimento tornando mais seguro e com mais qualidade.

16. ORÇAMENTO

16.1. Despesa com serviço de Tecnologia da Informação R\$ 500,00 (quinhentos reais).

16.3. Despesa com serviço de Designer para o software, R\$ 500,00 (quinhentos reais).

16.4. Despesa com papelaria: R\$ 500,00 (quinhentos reais).

17. RESULTADO

Foi desenvolvido através do software Microsoft Excel® 2016 o protótipo de uma Ficha de Perfusão digital. Seu layout está representado nas **Figuras 2 e 3**. Nesta ferramenta foram inseridas células com informativos para o preenchimento das células vazias a serem preenchidas. Ainda, algumas células a serem preenchidas possuem as informações em lista suspensa proporcionando comodidade e padronização (**Apêndice IV**) que podem ser editadas de acordo com cada serviço de cirurgia cardiovascular. Com a função de gerar informações através de calculadora própria, em células específicas foram adicionadas fórmulas baseadas em referências bibliográficas (**Tabela 1 e ANEXO I**). Ademais, foi criado, através do sistema *Basic for Application*, as funções de buscar, salvar, limpar e imprimir. Com o sistema VBA, além de permitir executar as funções citadas, foi possível criar no mesmo arquivo um banco de dados com todas as informações adicionadas ou geradas pela ficha de perfusão. Portanto, foi alcançado o objetivo proposto, quanto a construção da Ficha de Registro de Perfusão Digital.

FICHA DE PERFUSÃO										FICHA	
DADOS DO PACIENTE											
Nome: <input type="text"/>		Iniciais: <input type="text"/>		Peso (Kg): <input type="text"/>		Altura (Cm): <input type="text"/>		Idade (Anos): <input type="text"/>			
Sexo: <input type="text"/>		Data de Nascimento: <input type="text"/>									
INFORMAÇÕES GERAIS											
Data da Cirurgia: <input type="text"/>				USO DE MEDICAÇÕES:							
Registro Hospitalar: <input type="text"/>											
Hospital: <input type="text"/>											
Convênio: <input type="text"/>											
Observações: <input type="text"/>											
DIAGNÓSTICO CIRÚRGICO						COMORBIDADES					
<input type="text"/>						<input type="text"/>					
<input type="text"/>						<input type="text"/>					
PROCEDIMENTO											
<input type="text"/>											
EQUIPE CIRÚRGICA											
Cirurgião Principal: <input type="text"/>				Perfusionista: <input type="text"/>							
Cirurgião Auxiliar: <input type="text"/>				Instrumentador(A): <input type="text"/>							
Anestesiologista: <input type="text"/>				Téc. Enfermagem: <input type="text"/>							
DADOS PRÉ OPERATÓRIOS											
PRESSÃO ARTERIAL - P.A.M. (mmHg)						DADOS DEMOGRÁFICOS					
Inicial: <input type="text"/>		Pós Anestesia: <input type="text"/>		Superfície Corpórea (m ²): <input type="text"/>		I.M.C. (m ³): <input type="text"/>					
FREQUÊNCIA CARDÍACA (bpm)						ECO CARDIOGRAMA					
Inicial: <input type="text"/>		Pós Anestesia: <input type="text"/>		Fração de Ejeção (%): <input type="text"/>		Hipertrofia VE					
EXAMES LABORATORIAIS PRÉ CIRÚRGICOS											
HT (%): <input type="text"/>				HB (mg/dL): <input type="text"/>							
GLUCEMIA (mg/dL): <input type="text"/>				CREAT (mg/dL): <input type="text"/>							
PLT (mm ³): <input type="text"/>				LACTATO (mmol/L): <input type="text"/>							
KFTT (s): <input type="text"/>				RNI: <input type="text"/>							
MATERIAIS UTILIZADOS											
MATERIAL		MARCA		MODELO		MATERIAL		MARCA		MODELO	
OXIGENADOR						BOMBA CENTRÍFUGA					
CONJUNTO DE TUBOS						HEMOCENTRADOR					
FILTRO ARTERIAL						CÂNULA ARTERIAL					
SIST. CARDIOPLEGIA						CÂNULA VENOSA					
CÁLCULOS PARA PERFUSÃO											
ÍNDICE CARDÍACO		FLUXO TEÓ		HEMODILUIÇÃO		PERFUSATO/COMPOSIÇÃO		ANTICOAGULAÇÃO			
2,4				Volemia sanguínea		Ringer Lactato (ml)		HEPARINA DOSE ML			
2,5				Volume de Perfusato Final		Mantol 20% (ml)		Dose (mg/kg)			
2,5				Volume Cardio e anestesia		Heparina 5.000 UI/L (ml)		Dose (ml)			
3,0				Transfusão - CH		Bicarbonato 8,4% (ml)		REVERSÃO DA HEPARINA			
DO2 300ml/min/m ²				Volume Indicado para P.Hir.		Sulf. Magnésio 10% (ml)		PROTA 1:1 (ml)			
VO2 Ideal ml/kg/min				Previsão Hematócrito na t		Corticosteróides (mg)		PROTA 1:1,5 (ml)			
PERFUSÃO											
TEMPOS						PROTEÇÃO MIOCARDICA					
Perfusão		Início		Final		Total		Solução Cardioplégica		Via de adm.	
Pinçamento								Início		Fluxo	
Assistência Circulatória								Final		Pressão	
Parada Circulatória Total								Total (min)		Temperatura	
								Replegia		Volume	
MONITORIAÇÃO											
CAPNOGRAFIA											
Coleta		Hora		O2 Entrada (%)		O2 Saída (%)		CO2 Saída (mmHg)		Fluxo Gás (L/min)	
1ª											
2ª											
3ª											
4ª											
5ª											
6ª											

Salvar

Buscar

Limpar

Imprimir

Figura 2: Layout da primeira página da Ficha de Perfusão – FPMP/BAHS. No canto superior direito estão demonstrados os botões para os comandos das funções. No corpo da imagem, encontra-se todas as células fixas e editáveis da ferramenta. Este é o formato em que a ficha será impressa (sem impressão dos botões). **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

HEPARINA (ml)		HEMOFILTRO (ml)		Equil. Ác-base		DIURESE (ml)		BALANÇO HÍDRICO (ml)		REPOSIÇÃO (ml)	
HORA	DOSE (ml)	Volume Positivo		Winter		Antes		Entrada		Bicarbonato 8%	
		Hr Paciente				Durante		Saída		Potássio 19,1%	
		Hr Desejado				Depois		TOTAL		Cálcio 10%	
		Volume à retira								Magnésio 10%	
		Volume						Aquecimento			
PARÂMETROS DA C.E.C. DURANTE A COLETA DOS EXAMES											
Coleta	Tempo	CEC		P.A.M.	Pressão - Membrana			Assistência Vasoular Sistem (dyn/seg/m ²)	BIS	Supressão	
		Índice	Fluxo		Pré	Pós	Transmembrana				
1 ^o											
2 ^o											
3 ^o											
4 ^o											
5 ^o											
6 ^o											
EXAMES LABORATORIAIS											REPOSIÇÃO
GASO:	1 ^o	1 ^o	2 ^o	2 ^o	3 ^o	3 ^o	4 ^o	4 ^o	5 ^o	5 ^o	VALORES APENAS PARA CÁLCULOS
	Arterial	Venosa	Arterial	Venosa	Arterial	Venosa	Arterial	Venosa	Arterial	Venosa	
pH											
pCO ₂											
pO ₂											
HCO ₃											
B.E.											
SAT O ₂											
Temp °C											
Ht											
Hb											
Glicemia											
Na											
K											
Ca ⁺											
Mg											
Lactato											
T.C.A.	Inicial		Pré CEC		CEC 1		CEC 2		Pós CEC		
FÁRMACOS E SOLUÇÕES UTILIZADAS											
Finger com Lactato (ml)											Sulfato de Magnésio 10% ()
Manitol 20% (ml)											Lidocaina 2% s/vaso (ml)
Bicarbonato 8,4% (ml)											Metaraminol 10mg (ml)
Gluc. De Cálcio 10% (ml)											Terbutalina 0,5mg (ml)
											Metilprednisolona 500mg (ml)
											Furosemida 10mg (ml)
											Atropina 0,5mg (ml)
											Amiodarona 150mg (ml)
PARÂMETROS DE METABOLISMO											
Coleta	IDO ₂	IVO ₂	EXTRAÇÃO O ₂	DO ₂ /VO ₂	O ₂ A-V	QRE	DPCO ₂	PCO ₂ corrigido	pH corrigido		
1 ^o											
2 ^o											
3 ^o											
4 ^o											
5 ^o											
6 ^o											
SAÍDA DE CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA											
TRANSFUSÃO	PORTE FARMACOLÓGICO	SÍNDROME BAIXO D	DESFIBRILAÇÃO	OBSERVAÇÕES							
Hemácias											
Plasma											
Plaquetas											
ARRITMIAS	E.C.A.	A.C.M.	ÓBITO								
	Sala										
	Dependente										

Figura 3: Layout da segunda página da Ficha de Perfusão – FPMP/BAHS. Continuação da primeira página. No corpo da imagem, encontra-se todas as células fixas e editáveis da ferramenta. Este é o formato em que a ficha será impressa (sem impressão dos botões). **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

O protótipo recebeu sua identidade ao se nomear como: Ficha de Registro de Perfusão Digital – FPMP/BAHS. Essa nomenclatura representa: FPMP (Ficha de Perfusão Mundo da Perfusão), haja vista que, Mundo da Perfusão é uma logo marca registrada no INPI sob o nº 920042988 pelo desenvolvedor da ferramenta e proprietário da logo marca. BAHS (representa as iniciais do desenvolvedor da ferramenta, Bruno Alencar Herrera de Souza).

O protótipo passou por uma avaliação em campo através de um questionário virtual onde foram selecionados 20 (vinte) profissionais perfusionistas brasileiros de variadas regiões, onde 19 (dezenove) responderam (**Apêndice II e Gráfico 1**). Na primeira parte deste questionário foram realizadas questões com relação a forma de

anotação e gerenciamento de dados dos seus procedimentos. Posteriormente, foi demonstrado o protótipo da ferramenta através de vídeo (disponível em: <https://youtu.be/OhvenuWLRc>), e por fim, foram realizadas perguntas para a avaliação da aplicabilidade do protótipo.

Os resultados alcançados na avaliação da ferramenta, por profissionais perfusionistas, estão expressos por percentual do número de entrevistados que responderam a cada pergunta objetiva individual ou composta por itens dentro de uma mesma questão. As questões foram formuladas de acordo com o que a FPMP/BAHS oferece, e foram respondidas com o que o participante anota habitualmente em seu registro. Por fim, foram realizadas perguntas sobre a aplicabilidade da ferramenta. Os resultados das questões de forma individual estão dispostos no **(Apêndice II e gráficos de 2 a 30)**.

A primeira parte do questionário se refere a aproximadamente 187 campos com informações oferecidos pela FPMP/BAHS e quais os profissionais participantes anotam em suas fichas, bem como a sua forma de anotação. Ao se comparar as respostas, o resultado aponta que a FPMP/BAHS oferece em todas as questões da primeira parte do questionário mais campos ou opções de anotação de informações para registro em relação as habitualmente anotadas pela maioria dos participantes, quando os itens mais registrados são de 100% que anotam o peso, altura e procedimento cirúrgico, seguido por 94,7% que anotam a Superfície Corpórea, 84,2% que anotam resultados de gasometria e hematócrito. Outro resultado relevante é sobre o monitoramento dos parâmetros de metabolismo ofertado pela FPMP/BAHS e 78% não registram parâmetros de metabolismo. Esses itens registrados com mais frequência pela maioria dos participantes, cálculos prévios basais obrigatórios que norteiam o início de CEC, devem ser somados a mais itens como medicações, comorbidades, pressão arterial inicial, disfunção ventricular ou fração de ejeção, entre outros, para melhor condução do procedimento. Tais itens são oferecidos para preenchimento na FPMP o que força a coleta de informações do paciente e leva ao melhor planejamento do procedimento de perfusão. Estes resultados demonstram a superioridade da FPMP/BAHS sobre as fichas usadas habitualmente **(Apêndice II)**.

Quanto a utilização da tecnologia na CEC, por ser tratar de uma ferramenta totalmente digital, a FPMP/BAHS se sobressai e comprova a inclusão da tecnologia

na CEC com alto potencial de impacto, quando 100% dos entrevistados utilizam fichas manuscritas (**Apêndice II, Gráfico 22**).

Da mesma forma, diante ao fato que a FPMP/BAHS oferece por meio de fórmulas, calculadoras anexas, foi pesquisado a utilização de ferramentas externas (calculadoras ou aplicativos) para o auxílio de determinados cálculos e posteriormente serem anotados em suas fichas manuscritas. Os resultados obtidos foram que para o cálculo de superfície corpórea, índice de massa corpórea, fluxo sanguíneo e dose de heparina 68,4% realizam manualmente e 31,6% por aplicativos. Apenas para o fluxo sanguíneo, 73,7% calculam manualmente e 26,3% por aplicativos. Para o volume a ser transfundido 31,6% calculam manualmente e 10,5% transfundem empiricamente. Para os tempos registrados durante o procedimento 89,5% calculam manualmente e 10,5% por aplicativos. Apenas 36,8% utilizam fórmulas para determinar o volume de hemoconcentração enquanto 63,2% não utilizam. Para determinar o balanço hídrico 84,2% fazem o cálculo manual e 10,5% por aplicativos. Apenas 42,1% fazem a monitorização dos parâmetros de metabolismo. Esses resultados demonstram que de maneira geral 68,5% realizam seus cálculos de forma manual e 31,5% com auxílio de ferramenta externa para anotação dos resultados em suas fichas manuscritas, enaltecendo a inclusão da tecnologia na circulação extracorpórea por meio da FPMP/BAHS.

O gerenciamento de dados proposto de forma digital FPMP/BAHS também demonstrou superioridade em relação a forma de arquivo habitual utilizada pelos entrevistados, já que, os arquivos digitais realizados pelos entrevistados são por digitalização ou fotografias da ficha manuscrita por 21% deles, 42% usam arquivo físico e 37% não realizam o arquivo das informações (**Apêndice II, Gráficos de 23 a 24**). Ainda, 63,2% dos participantes não consideram de fácil acesso ou busca das informações registradas de cada paciente em seus próprios arquivos (**Apêndice II, Gráfico 25**). Esse resultado aponta que com a implantação dessa tecnologia na circulação extracorpórea, será o caminho para um grande banco de dados com informações de pacientes submetidos a cirurgia cardiovascular com circulação extracorpórea de nível regional, nacional ou mundial. Quanto maior o número de profissionais utilizando a ferramenta, maior será a alimentação do banco de dados. Portanto, a FPMP/BAHS tem um altíssimo teor de impacto e benefícios quanto ao gerenciamento de dados, que poderão ser acessados para utilização de Inteligência

artificial (IA), *Machine Learning* (ML) ou *Power BI* em planilhas de grande escala para melhores *insights* e criação de *dashboards* interativos. Neste ponto, os benefícios são altíssimos quando o gerenciamento dos dados for utilizado pelos sistemas citados por gestão pública de saúde, administração hospitalar e para confecção de trabalhos científicos.

Após a demonstração do protótipo da FPMP/BAHS, as questões foram aplicadas afim de avaliar a aplicabilidade e aprovação da ferramenta. Os resultados obtidos foram de 100% de aprovação, 100% que ela beneficiará com segurança e qualidade o procedimento de perfusão, 100% que ajudará a evitar complicações levando ao melhor prognóstico do paciente impactando nos resultados cirúrgicos de forma satisfatória e no ambiente profissional a qual ela é destinada. Foi apontado que a ferramenta atende a necessidade de 84% dos usuários e supera a necessidade de 16% deles, enquanto 0% respondem que a ferramenta não atende suas necessidades (**Apêndice II, Gráfico 26**).

Ao se realizar buscas por ferramenta semelhante em base de dados como Pubmed, Prospero, *Cochrane Library* e *Spacenet*, nenhum resultado foi encontrado comprovando a inovação. Embora 100% (cem por cento) dos participantes responderam ser uma ferramenta inovadora, 37% respondem já ter visto uma ferramenta semelhante, enquanto 63% nunca viram (**Apêndice II, Gráfico 27**). Como nota de satisfação obteve-se o resultado de 100% dos entrevistados mais próximos da nota máxima (**Apêndice II, Gráfico 28**), enquanto a avaliação da compreensão e manuseio o resultado aponta o equilíbrio das respostas entre a nota máxima e mínima, conforme o (**Apêndice II, Gráfico 29**).

Ademais, foi avaliado se o produto estivesse disponível no mercado de forma remunerada por sistema de assinatura anual com valores entre R\$ 500,00 (quinhentos reais) a R\$ 2.000,00 (dois mil reais), se os entrevistados além de adquirir quanto estariam dispostos a investir. O resultado foi de 84% (oitenta e quatro por cento) adquiriam o produto e 16% (dezesesseis por cento) não adquiriam (**Apêndice II, Gráfico 30**). O projeto recebeu sugestões de ampliação de determinados campos para atender diferentes serviços de cirurgia cardiovascular, ao qual algumas delas foram atendidas e incluídas na ficha de registro.

A inclusão da tecnologia na circulação extracorpórea por meio da Ficha de Registro de Perfusão - FPMP/BAHS, tem caráter inovador, alto índice de

aplicabilidade, alto teor de impacto com relação à segurança e qualidade ao procedimento de perfusão minimizando complicações e favorecendo o prognóstico dos pacientes. Ainda, em caráter tecnológico por meio de gerenciamento de dados, possibilita a criação de um grande banco de dados para alimentar sistemas de *Machine learning* ou inteligência artificial para estudos que possam trazer inúmeros benefícios a saúde pública, administração hospitalar ou qualquer esfera que necessite de estudos na área.

18. DISCUSSÃO

Diante a pesquisa de opinião em campo, realizada com profissionais especializados em perfusão, obteve-se resultados significantes para seguir com o objeto desse estudo. Os resultados apontaram 86,4% dos entrevistados utilizam fichas impressas e preenchidas de forma manuscrita e 76,3% ainda utilizam arquivos físicos para suas fichas impressas. Entretanto, 39% utilizam aplicativos para cálculos para inserir os resultados em suas fichas, enquanto 61% não utilizam. Quando questionado se as informações geradas por programas e aplicativos após inserção dos dados do paciente traria mais segurança e melhor conduta do procedimento, 100% dos entrevistados concordaram. Por fim, foi questionado se uma ficha de perfusão com maior quantidade de informações, auxílio de calculadoras inclusas na própria ficha que colaboram com o planejamento e as condutas do profissional durante o procedimento de CEC contribuiria com o resultado positivo no prognóstico dos pacientes, 94,9% responderam que sim. A partir do estudo prévio, o resultado demonstrou a viabilidade do desenvolvimento de uma ficha de registro de perfusão com calculadoras anexas e gerenciamento das informações em uma única ferramenta foi totalmente plausível.

As organizações mais importantes destinadas ao contexto científico na área de perfusão como a AmSECT, EACTA, EBCP, SBCCV E SBCEC que contribuem para desenvolvimento dos protocolos de controle e segurança ao procedimento, apontam as ferramentas tecnológicas como auxílio ao procedimento e gerenciamento de informações como coadjuvante aos profissionais que delas necessitam. Entretanto, os resultados alcançados em nosso estudo apontaram o baixo número de registro de informações em fichas de perfusão e a realidade dos registros de perfusão por

profissionais brasileiros convergindo com as colocações das instituições supracitadas, logo, a falta de ferramentas auxiliares como a FPMP/BAHS oferece. Desse modo, o objeto desse projeto traz inúmeros benefícios aos profissionais e pacientes de acordo com os protocolos já registrados.

A inclusão da tecnologia na CEC por meio da FPMP/BAHS tem potencial bastante significativo e abrange diversas áreas, incluindo avanços tecnológicos, melhoria dos procedimentos médicos, segurança do paciente e gerenciamento de dados. Os pontos principais do potencial deste projeto incluem: inovação tecnológica na CEC, melhoria dos procedimentos, segurança do paciente, qualidade no gerenciamento de dados, padronização e desenvolvimento futuro.

A inovação tecnológica se encontra quando existe a criação de um formulário digital de registro de perfusão e a integração de calculadoras para análise de parâmetros clínicos e metabólicos, permitindo ao mesmo tempo o gerenciamento das informações. Isso impulsiona o uso de tecnologia avançada em procedimentos médicos, melhorando a eficiência do procedimento e a precisão dos registros.

É possível através da FPMP/BAHS alcançar a melhoria do procedimento. A utilização desse formulário digital pode melhorar significativamente a documentação e o planejamento pré-procedimento. A capacidade de registrar e analisar informações detalhadas do paciente no período pré-operatório e em tempo real pode ajudar os profissionais a tomarem decisões baseadas em informações, ajustar parâmetros conforme necessário e otimizar a condução do procedimento de circulação extracorpórea. Com isso, considera-se mais segurança ao paciente quando a introdução de ferramentas tecnológicas que expressam resultados de parâmetros clínicos e metabólicos durante a perfusão. A capacidade de monitorar e avaliar com precisão o estado do paciente durante o procedimento pode reduzir riscos potenciais e melhorar os resultados clínicos.

Ao se tratar de gerenciamento de dados, inicia-se pela qualidade e padronização dos mesmos. A abordagem digital pode resultar em uma documentação mais completa e precisa dos procedimentos. Isso pode ser valioso para análises retrospectivas, pesquisas médicas e melhoria contínua dos processos. A utilização de um formulário digital pode permitir maior padronização tanto no gerenciamento das informações como nos procedimentos de circulação extracorpórea propriamente dito. Isso pode ajudar a garantir que os protocolos e diretrizes sejam seguidos de maneira

consistente, independentemente do profissional que esteja conduzindo o procedimento.

Outro potencial em destaque é o auxílio ao desenvolvimento futuro que a FPMP/BAHS pode oferecer. O amplo banco de dados que a ferramenta pode gerar, pode servir como base para o desenvolvimento de tecnologias mais avançadas e sistemas de suporte à decisão. A integração de recursos adicionais, como inteligência artificial, *Machine Learning* ou *Power BI* em planilhas de grande escala que podem trazer melhores *insights* ou mesmo a criação de *dashboards* interativos para análise de dados em tempo real, poderá potencialmente melhorar ainda mais os resultados e a segurança do paciente, bem como planos para gestão em saúde. Ainda com potencial para o desenvolvimento futuro a ferramenta digital pode ser usada como um instrumento educacional e de treinamento para perfusionistas em formação. Isso poderá ajudar a desenvolver habilidades e conhecimentos essenciais para a condução segura e eficaz dos procedimentos.

Entretanto, o potencial deste projeto encontra-se em modernizar e aprimorar a prática da circulação extracorpórea por meio da integração de tecnologia avançada, melhorando a documentação, a tomada de decisões, a segurança do paciente e o gerenciamento de dados.

Os pontos fracos, ameaças ou riscos desse projeto estão fatores como atualizações no sistema, forma de acesso ao produto (online ou off-line) e quanto a proteção dos dados armazenados. A proteção de dados acontece de acordo com políticas regionais, como por exemplo no Brasil a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD) nº 13.709, de 14 de agosto de 2018 seguida pela LEI 13.853 de 08 de julho de 2019 que altera a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, para dispor sobre a proteção de dados pessoais e para criar a Autoridade Nacional de Proteção de Dados; e dá outras providências. Porém, os dados relacionados com esta ferramenta não condizem com dados sensíveis dos pacientes a fim de obter vantagem de forma ilícita com seus dados pessoais, apenas utilizar as informações geradas durante seu tratamento para arquivos em prontuários médicos ou fins científicos. Em seu artigo 5º, define-se os dados a serem protegidos e nos artigos 7º e 11º dispõe sobre a anonimização dos dados pessoais e se por eventual necessidade desses dados obter a ciência do titular para o consentimento livre e esclarecido do fornecimento de seus dados. Por fim, de acordo com o artigo 46º desta lei, que dispõe sobre a segurança e

sigilo dos dados contidos no sistema, deverão ser seguidos rigorosamente, utilizando-se plataformas seguras de armazenamento (BRASIL, 2018; BRASIL, 2019).

A FPMP/BAHS se mostra até aqui de caráter inovador e tecnológico na circulação extracorpórea. Foi realizado o levantamento através de consulta em bases de dados sobre trabalhos inéditos como PROSPERO, COCHRANE LIBRARY e SPACENET. Pode-se equiparar com formas de coleta de dados com outros sistemas como o *PERForm Registry*. Porém, em vertentes diferentes. Quando a FPMP/BAHS é uma ferramenta destinada a ficha de perfusão, geradora de informações durante o procedimento e gerenciamento de dados. Já a *PERForm*, é um banco de dados, alimentado com informações por profissionais de diferentes serviços e fornecidos para o público científico americano inscritos em seus programas ou associados as instituições.

Após a construção do protótipo da FPMP/BAHS, foi realizada uma avaliação da ferramenta através de pesquisa de opinião. A distribuição do questionário foi mediada pelo pesquisador a fim de alcançar um número de profissionais de diferentes regiões e serviços de cirurgia cardiovascular para se alcançar o maior número de modelos de registro de perfusão em território nacional, que alcançou dos 244 profissionais atuantes reconhecidamente onde 59 participaram da viabilidade do estudo, chegando a 7,8% como número amostral. Mesmo com uma estratégia para alcançar um número significativo de participantes em diferentes regiões e serviços, a amostra permaneceu com baixo número de participantes, entretanto, sem interferir no objetivo do projeto e nos resultados.

A etapa de avaliação realizada através de questionário aos profissionais perfusionistas contemplou em sua primeira parte questões de comparação entre o que a FPMP/BAHS oferece e o que os participantes habitualmente anotam em suas fichas, seguida da apresentação do protótipo por vídeo quanto a sua funcionalidade e posteriormente as questões voltadas para avaliação do protótipo, cujo os resultados foram analisados e apresentados sem interferências que pudessem comprometer este estudo.

Foi deixado no questionário uma caixa para observações, ao qual foi bastante importante para o desenvolvimento e a finalização da ferramenta, quando algumas das sugestões foram atendidas e incorporadas no layout da FPMP/BAHS para atender as diversidades das anotações particulares de cada serviço de cirurgia cardiovascular.

O projeto foi enaltecido com comentários positivos como facilidade no preenchimento, oferta das calculadoras, segurança, otimização e padronização dos dados a serem preenchidos, agilidade, gerenciamento das informações, entre outros.

Ainda sobre as observações, quando voltadas para a ferramenta como produto de venda, foi observado que alguns serviços de cirurgia cardiovascular não teriam estrutura suficiente para fornecer as informações a serem inseridas na ficha para o cálculo de alguns índices. Neste mesmo contexto, foi observado que de acordo com a padronização de algumas instituições a ficha de perfusão faz parte do POP da CEC cabendo a aprovação da mesma.

O objetivo deste projeto foi alcançado com o desenvolvimento da ficha de registro de perfusão como registro médico, calculadoras e gerenciamento de dados. Reflete para o alto potencial em modernizar e aprimorar a prática da circulação extracorpórea. Os resultados de comparação e avaliação do protótipo apontaram a ferramenta como inovadora, tecnológica, impactando na segurança e qualidade na condução da CEC seguindo para o prognóstico positivo do paciente. Diante a visualização do projeto como produto, ele se mostrou superior ao modelo manuscrito utilizado na atualidade e com alto teor de interesse pelos profissionais que o utilizariam.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objeto deste projeto foi a inclusão da tecnologia na circulação extracorpórea por meio do desenvolvimento de uma ferramenta em formato de ficha de registro de perfusão digital com calculadoras anexas que oferecem resultados de parâmetros clínicos e metabólicos durante o procedimento de perfusão, padronização e maior qualidade das informações, e gerenciamento de dados através de arquivo digital e formação de amplo banco de dados. O objetivo foi alcançado ao desenvolver o protótipo da ficha de registro de perfusão com definição do seu *layout* composto por campos específicos e permitindo melhor gerenciamento dos dados. O protótipo denominado de FPMP/BAHS foi avaliado por profissionais Perfusionistas, cujos são os principais usuários, apontando a inovação tecnológica na CEC com 100% de aprovação pelos participantes, atendendo a necessidade de 84% e superando a necessidade de 16% deles. Apresenta teor de impacto na segurança do paciente e na qualidade da condução dos procedimentos de perfusão quando auxilia em tomadas

de decisões. Ainda demonstra seu potencial ao modernizar e aprimorar a prática da perfusão, ter caráter de inovação tecnológica na CEC, permitir a melhoria de procedimentos médicos, aumentar a segurança do paciente, padronizar e melhorar a qualidade do gerenciamento de dados favorecendo o desenvolvimento futuro. Alguns vieses foram observados, como a forma de disponibilidade do produto e suas atualizações, bem como a política de proteção de dados ao que compete sobre o amplo banco de dados quando interligado de forma multicêntrica, necessitando de mais estudos.

É possível a inclusão da tecnologia na circulação extracorpórea por meio da FPMP/BAHS oferecendo melhor planejamento, qualidade ao procedimento de perfusão e auxílio em tomadas de decisões proporcionando segurança ao paciente. Demonstra alto potencial nas áreas da inovação tecnológica, melhoria em procedimentos médicos, segurança do paciente, padronização e qualidade das informações, educação e aprimoramento, gerenciamento de dados e para desenvolvimento futuro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALEXANDER M.; et al. Risks of using medical record and administrative data for prognostic models. *The Medical Journal of Australia*, volume 207, edição 3, p: 126. 2017. Disponível em: <<https://doi.org/10.5694/mja16.00919>>. Acesso em: 14 de ago. 2023.

AMERICAN SOCIETY OF EXTRACORPOREAL TECHNOLOGY (AmSECT). Standards and Guidelines for Perfusion Practice. 2023. Disponível em: <<https://www.amsect.org/Policy-Practice/AmSECTs-Standards-and-Guidelines>>. Acesso em: 14 de março de 2023.

BIREME. Descritores em Ciências da Saúde. Biblioteca Virtual em Saúde. Centro Latino-Americano e do Caribe de Informações em Ciências da Saúde. Edição 2023. Disponível em: Disponível em: < <https://decs.bvs.br/>>. Acesso em: 15 de março de 2023.

BRASIL. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), LEI Nº 13.709, DE 14 DE AGOSTO DE 2018. Brasília. Presidência da República, Secretaria-Geral Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2018.

BRASIL. Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), LEI Nº 13.853, DE 8 DE JULHO DE 2019. Altera a Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018, para dispor sobre a proteção de dados pessoais e para criar a Autoridade Nacional de Proteção de Dados; e dá outras providências. Brasília. Presidência da República, Secretaria-Geral Subchefia para Assuntos Jurídicos. 2018.

BRASIL. Lei nº 674, de 6 de maio de 2022. Dispõe sobre a tipificação da pesquisa e a tramitação dos protocolos de pesquisa no Sistema CEP/Conep. Diário oficial da União. Ministério da Saúde/CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Publicado em: 25/10/2022, Edição: 203, Seção: 1, Página: 65. Disponível em: < https://conselho.saude.gov.br/images/Resolucao_674_2022.pdf >. Acesso em: 14 de ago. de 2023.

BRASIL. Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016. Dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisas em Ciências Humanas e Sociais cujos procedimentos metodológicos envolvam a utilização de dados diretamente obtidos com os participantes ou de informações identificáveis ou que possam acarretar riscos maiores do que os existentes na vida cotidiana, na forma definida nesta Resolução. Diário oficial da União. Ministério da Saúde/CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE. Publicado em: 24/05/2016, Edição: 98, Seção: 1, Página: 44. Disponível em: <https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/22917581>. Acesso em: 14 de ago. de 2023.

CANEO LF, et al. The Brazilian Society for Cardiovascular Surgery (SBCCV) and Brazilian Society for Extracorporeal Circulation (SBCEC) Standards and Guidelines for Perfusion Practice. *Brazilian journal of cardiovascular surgery*, volume 34(2), 239–260. 2019. Disponível em <<https://doi.org/10.21470/1678-9741-2018-0347>>. Acesso em 14 de março de 2023.

MICROSOFT. Documentação técnica Visual Basic for Applications. Referência da biblioteca de VBA. 2023. [home page]. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt->

br/office/vba/library-reference/concepts/getting-started-with-vba-in-office>. Acesso em: 12 de dezembro 2022.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Ofício Circular N° 12/2023/CONEP/SECNS/DGIP/SE/MS. Orientações para a implementação do artigo 26 da Resolução CNS N° 674 de 6 de maio de 2022, que dispõe sobre a tipificação da pesquisa e a tramitação dos protocolos de pesquisa no Sistema CEP/Conep.

Ministério da Saúde. Secretaria-Executiva. Departamento de Gestão Interfederativa e Participativa. Secretaria-Executiva do Conselho Nacional de Saúde. Comissão Nacional de Ética em Pesquisa. 2023.

Disponível

em:

<

https://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/documentos/CARTAS/SEI_MS_0035011614_Oficio_Circular.pdf >. Acesso em: 14 de ago. de 2023.

NETO FRM, GONÇALVES RA. Série ao extremo programando o excel com VBA do básico até banco de dados e APIs do Windows. Instituto Alpha, Rio de Janeiro. 2018.

SOUZA MHL; ELIAS DO. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Segunda edição. Alfa Rio, Rio de Janeiro, caps. 6, 16 e 24, pag. 103, 274-277, 420-426, 440-

444, Brasil, 2006. Disponível em:

<https://sbcec.com.br/br/images/blog/livromariahelena.pdf> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

WAHBA A, et al. EACTS/EACTA/EBCP Committee Reviewers, 2019 EACTS/EACTA/EBCP guidelines on cardiopulmonary bypass in adult cardiac surgery. European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, volume 57, edição 2, p: 210–251, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1093/ejcts/ezz267>>. Acesso em: 14 de março 2023.

ZBINDEN C.; et al. Digitizing Data Management for Intraoperative Neuromonitoring. Studies in Health Technology and Informatics, volume 278: German Medical Data Sciences: Bringing Data to Life. 2021. Disponível em: <<https://ebooks.iospress.nl/doi/10.3233/SHTI210071>>. Acesso em 14 de ago. 2023.

APÊNDICES

APÊNDICE I – Questionário aplicado aos profissionais perfusionistas para avaliar a viabilidade do estudo.

Ficha de Perfusão

Prezados Perfusionistas, este formulário está sendo destinado aos profissionais PERFUSIONISTAS e estagiários dos cursos de pós-graduação em Perfusão para coleta de dados sobre a FICHA DE PERFUSÃO utilizada em seu serviço.

ATENÇÃO: essas informações são sobre a FICHA DE PERFUSÃO, considerar auxílio de aplicativos para cálculos e afins, se você usar e anotar os dados fornecidos pela ferramenta em sua ficha.

Os dados coletados serão alocados em planilhas para as devidas análises estatísticas ao qual farão parte de pré-projeto de estudo científico.

Pedimos que as respostas sejam verdadeiras para não comprometer o estudo.

As opções de dados pessoais não são obrigatórias. Entretanto havendo o preenchimento, uma variável a mais pode ser adicionada no estudo.

Todos os dados serão protegidos e utilizados somente para fim estatístico.

Agradecemos a colaboração de todos e pedimos para compartilhar este link nos grupos de Perfusionistas que você estiver participando.

Centro Universitário Guairacá.

Questões:

1. Nome

Resultado: 59 respostas

2. Cidade/Estado

Resultado: 59 respostas

3. E-mail

Resultado: 49 respostas e 10 não responderam

4. Qual o modelo de sua FICHA DE PERFUSÃO?

Ficha impressa em gráfica ou impressora

Ficha digital por programas de computador, tablet ou celular

Resultado:

51 respostas: Ficha impressa em gráfica ou impressora (86,4%)

08 respostas: Ficha digital por programas de computador, tablet ou celular (13,6%)

5. Como você organiza seu arquivo após o preenchimento da FICHA DE PERFUSÃO?

Arquivo físico

Arquivo digital

Resultado:

45 respostas: Arquivo físico (76,3%)

14 respostas: Arquivo digital (23,7%)

6. Em sua FICHA DE PERFUSÃO consta o planejamento da perfusão em sua parte inicial?

Sim

Não

Resultado:

50 respostas: Sim (84,7%)

09 respostas: Não (15,3%)

7. Em sua FICHA DE PERFUSÃO, além das informações padrão do procedimento, você anota outros dados, fornecidos por aplicativos?

Sim

Não

Resultado:

23 respostas: Sim (39%)

36 respostas: Não (61%)

8. Se você respondeu SIM na pergunta anterior, quais os dados a mais, extraídos de aplicativos você anota?

Resultado:

Hematócrito pós diluição, imc

DO₂, Extração, Ht, Doses de medicações

Tabelas de fluxo, heparenização,

Ht, DO₂, diâmetro do anel valvar

Volemia FT

SC, Dose de Heparina, Fluxo, Cálculo de reposição de Kcl, Cá, Hemoderivados

Superfície Corpórea

Fluxo e cálculo de hematócrito

Cálculo de hemodiluição, fluxo teórico, preparo de perfusato

Peso Altura. Exames pré operatório.

Pressão cânula arterial e pressão da injeção de cardioplegia Fluxo, hematócrito, SC

Fluxo, número de cânulas, SC

Não sei te dizer, não uso ficha de perfusão digital, até queria saber a respeito, p eu poder aplicar no meu serviço.

Exames e comorbidades

Apenas cálculos de gasometria e hematócrito estimado.

Do₂, ht após diluição, resistencia vascular, tamanho de canulas, cálculos de correção de ions e bicarbonato...

Fracção de ejeção, PSAP Histórico, cálculos

Fluxo baseado em superfície corpórea

Quantidade de cálcio para correção, quantidade de bicarbonato para correção

Hematócrito de CEC

Hb

Do₂

SC, Fluxos com base em índice cardíaco.

Histórico do paciente, alergias, resultado de ECG, entre outros.

9. Você concorda que os dados INICIAIS anotados na FICHA DE PERFUSÃO, auxilia o Perfusionista no procedimento?

Sim

Não

Resultado:

59 respostas: Sim (100%)

00 respostas: Não (0%)

10. Você concorda que as informações extraídas de programas e aplicativos auxiliares permite melhor conduta e segurança para o procedimento de Perfusão?

Sim

Não

Resultado:

57 respostas: Sim (96,6%)

02 respostas: Não (3,4%)

11. Você concorda que o planejamento, o auxílio de ferramentas e as anotações da maior quantidade de informações sobre o procedimento de perfusão e o metabolismo do paciente na FICHA DE PERFUSÃO, pode influenciar em RESULTADO POSITIVO no pós-operatório da cirurgia cardiovascular?

Sim

Não

Resultado:

56 respostas: Sim (94,9%)

03 respostas: Não (5,1%)

APÊNDICE II – Aplicação das informações exigidas para campos não editáveis.

DADOS DO PACIENTE

Número da ficha: número para identificação da ficha.

Nome: nome completo do paciente.

Iniciais: letras iniciais do nome do paciente.

Sexo: gênero do paciente.

Data de nascimento: data em que o paciente nasceu conforme consta no registro hospitalar.

Idade: anos de vida a partir da data de nascimento (anos).

Peso: última pesagem do paciente antes da realização da cirurgia em quilogramas (Kg).

Altura: altura do paciente em centímetros (cm).

INFORMAÇÕES GERAIS

Data da cirurgia: data em que a cirurgia foi realizada. Identificação: número do registro hospitalar.

Hospital: nome do hospital em que a cirurgia foi realizada. Convênio: sistema de faturamento se público ou privado.

Observações: anotações extras caso seja necessário sobre as informações gerais.

Uso de medicações: quais medicações o paciente faz uso habitualmente.

Inclusão por lista suspensa.

Diagnóstico cirúrgico: anotar o diagnóstico que levou o paciente a cirurgia.

Comorbidades: doenças secundárias que o paciente possui. Inclusão por lista suspensa.

Procedimento: procedimento cirúrgico proposto. Inclusão por lista suspensa. Superfície

Corpórea: cálculo de superfície corporal em metros quadrados (m²)

Índice de Massa Corpórea: cálculo do índice da massa corporal em metros quadrados (m²)

Pressão arterial: valor das pressões sistólica e diastólica antes da cirurgia, em milímetros de mercúrio (mmHg)

Frequência cardíaca: número de batimentos cardíaco por minuto (bpm)

EQUIPE CIRÚRGICA

Cirurgião principal: responsável pelo procedimento. Inclusão por lista suspensa

Cirurgião auxiliar: responsável pelo auxílio cirúrgico. Inclusão por lista suspensa

Anestesiologista: responsável pela anestesia. Inclusão por lista suspensa.

Perfusionista: responsável pelo procedimento de perfusão.

Instrumentador (a): responsável pela instrumentação cirúrgica. Técnico

de enfermagem: responsável pela sala cirúrgica.

DADOS PRÉ OPERATÓRIOS

Pressão arterial: pré e pós indução anestésica. Frequência

cardíaca: pré e pós indução anestésica.

Superfície Corpórea: superfície corporal em metros quadrados. Índice de

Massa corpórea: massa corporal em metros quadrados. Ecocardiograma:

Fração de Ejeção por Teicholz (%).

Hipertrofia do Ventrículo Esquerdo: tecido miocárdico é hipertrófico ou não.

EXAMES LABORATORIAIS PRÉ-CIRÚRGICO

Hematócrito: (%)

Hemoglobina: (g/dL)

Plaquetas: (/mm³)

Creatinina: (mg/dL)

Glicemia: (mg/dL)

Ácido Láctico ou Lactato: (mmol/L)

KPTT: (Tempo de tromboplastina parcial ativado em segundos)

TAP: (Tempo de atividade da Protrombina) ATIVIDADE em percentual RNI:

Tempo de atividade da Protrombina

MATERIAIS UTILIZADOS

Oxigenador de membranas: conforme marca e modelo em lista suspensa Conjunto de

tubos: conforme marca e modelo em lista suspensa

Filtro arterial: conforme marca e modelo em lista suspensa

Sistema de cardioplegia: conforme marca e modelo em lista suspensa

Bomba centrífuga: conforme marca e modelo em lista suspensa

Hemoconcentrador: conforme marca e modelo em lista suspensa Cânula

arterial: conforme marca e modelo em lista suspensa Cânula venosa:

conforme marca e modelo em lista suspensa

CÁLCULOS PARA PERFUSÃO

Índice cardíaco: para o cálculo do fluxo sanguíneo. Coeficiente pré-estabelecido. Para o fluxo teórico mínimo e máximo.

Oferta de oxigênio:

DO₂ 300ml/min/m²: conforme parâmetros de hemoglobina qual o fluxo sanguíneo para ofertar 300ml/min/m² de oxigênio.

VO₂ ideal: consumo de oxigênio do paciente em repouso.

Hemodiluição

Volemia sanguínea: volume aproximado de sangue do paciente. Volume

de perfusato final: volume que fica no sistema preenchido.

Volume cardíaco e anestésico: volume infundido pelo anestésico e de solução acelar da cardioplegia.

Tranfusão de CH: quanto de concentrado de hemácias será necessário para alcançar o hematócrito desejado

Volume indicado para o prime: volume de perfusato necessário para alcançar o hematócrito desejado.

Previsão Hematócrito na CEC: com a volemia do paciente, valor de hematócrito e volume administrado, será apresentado o valor aproximado do hematócrito em CEC.

Composição do Perfusato: quantidade em ml das soluções e medicações geralmente utilizados para compor o perfusato. (Ringer com Lactato, Manitol, Heparina, Bicarbonato, Sulfato de Magnésio, Corticosteroides).

Anticoagulação. Dose de heparina em miligramas. Dose (mg/Kg): miligramas por kilo que deseja fazer.

Anticoagulação. Dose de heparina em miligramas. Dose (ml): volume em mililitros para os miligramas que desejou fazer.

Reversão da Heparina: Protá (1:1) Dose em mililitros de Sulfato de Protamina para reversão do total de heparina administrada na proporção 1 para 1.

Reversão da Heparina: Prota (1:5) Dose em mililitros de Sulfato de Protamina para reversão do total de heparina administrada na proporção 1 para 1,5.

PERFUSÃO

Tempos

Tempo de Perfusão: alimentado por horários de início e fim com resultado em minutos.

Tempo de pinçamento: alimentado por horários de início e fim com resultado em minutos.

Tempo de assistência circulatória: alimentado por horários de início e fim com resultado em minutos.

Tempo de parada circulatória total: alimentado por horários de início e fim com resultado em minutos.

PROTEÇÃO MIOCÁRDICA

Solução cardioplégica: conforme tipo de solução em lista suspensa. Início: horário do início da administração da solução.

Final: horário do final da administração da solução. Total: tempo de administração da solução em minutos

Replegia: em tipos de cardioplegia que necessitam de manutenções anotar horário e volume.

Via de administração: via de administração da solução cardioplégica.

Fluxo: fluxo da solução em ml/min durante a administração da solução cardioplégica.

Pressão: pressão das linhas do sistema de cardioplegia durante a administração da solução cardioplégica.

Temperatura: temperatura da água do módulo de cardioplegia durante a administração da solução cardioplégica.

Volume: volume de solução administrada.

MONITORIZAÇÃO

Capnografia

Coleta: coluna identificando qual o número da coleta durante a perfusão.

Hora: horário da coleta dos dados

O₂ entrada (%): percentual de entrada de oxigênio no oxigenador. O₂ saída

(%): percentual de saída de oxigênio do oxigenador.

CO₂ saída (mmHg): pressão de saída de CO₂ do oxigenador.

Fluxo de gás (L/min): fluxo de gás em L/min que alimenta o misturador de gases.

FiO₂ (%): percentual de oxigênio colocado no misturador de gases.

P.A.M. (mmHg): pressão arterial média do paciente durante a coleta dos dados. Fluxo

sangue (L/min): fluxo sanguíneo do paciente durante a coleta dos dados.

Heparina (ml)

Hora: horário da administração da heparina. Dose

(ml): dose que realmente foi administrada.

Hemofiltro (ml)

Volume positivo: volume de soluções acelulares administrado no paciente. Ht do paciente: valor do hematócrito do paciente durante a CEC.

Ht desejado: valor do hematócrito que se deseja alcançar com a retirada de líquido do paciente.

Volume a retirar: volume que deverá ser retirado do paciente pelo Hemofiltro para alcançar o hematócrito desejado.

Volume retirado: volume que realmente foi retirado do paciente pelo Hemofiltro.

Equilíbrio ácido Base

Winter: fórmula de Winter apontando a possível causa do distúrbio.

Diurese (ml)

Antes: volume de diurese pré CEC. Durante:

volume de diurese durante a CEC.

Depois: volume de diurese entre a saída de CEC e a saída do paciente da sala.

Balanço hídrico (ml)

Entrada: volume de solução administrada no paciente durante a CEC.

Saída: volume de solução excretada do paciente mais o desjejum do tempo de Total: CEC.

valor do balanço hídrico do paciente em (ml).

Aquecimento: horário de início do aquecimento do paciente.

Reposição (ml)

Bicarbonato 8,4%: dose em mililitros a repor calculado por fórmula a partir do resultado do exame laboratorial coletado durante a CEC.

Potássio 19,1%: dose em mililitros a repor calculado por fórmula a partir do resultado do exame laboratorial coletado durante a CEC.

Cálcio 10%: dose em mililitros a repor calculado por fórmula a partir do resultado do exame laboratorial coletado durante a CEC.

Magnésio 10%: dose em mililitros a repor calculado por fórmula a partir do resultado do exame laboratorial coletado durante a CEC.

PARÂMETROS DA CEC DURANTE A COLETA DOS EXAMES

Coleta: coluna identificando qual o número da coleta durante a perfusão. Tempo: tempo para coletar após o início da perfusão em minutos.

Índice: índice cardíaco durante a coleta dos exames. Fluxo: fluxo sanguíneo durante a coleta dos exames.

P.A.M.: pressão arterial média do paciente durante a coleta dos exames.

Pressão – Membrana: pressão pré e pós membrana resultando em pressão transmembrana durante a coleta dos exames.

Resistência vascular sistêmica: através de formulas apresenta o resultado para avaliação da resistência vascular sistêmica.

BIS: avaliação da atividade elétrica encefálica

Supressão: Supressão exibe o tempo acumulado do eletroencefalograma em estado suprimido - isoeletrico em hora/minuto/segundo.

EXAMES LABORATORIAIS

Espaço disponível para alocar os resultados de cinco coletas para os seguintes exames: Gasometria arterial e venosa (pH, pCO₂, pO₂, HCO₃, B.E., SAT O₂)

temperatura, hematócrito, hemoglobina, glicemia, sódio, potássio, cálcio, magnésio, lactato e T.C.A.

REPOSIÇÃO

Espaço disponível para alocar os resultados dos exames laboratoriais que serão usados na fórmula e indicarão a dose a repor na sessão reposição.

FÁRMACOS E SOLUÇÕES UTILIZADAS

Espaço para alocar em mililitros os fármacos e soluções utilizadas para reposição de eletrólitos durante a CEC como: ringer com lactato, manitol 20%, bicarbonato 8,4%, gluconato de cálcio 10%, sulfato de magnésio 10%, lidocaína 2% sem vasoconstritor, terbutalina 0,5mg/ml ou aminofilina 24mg/ml, metaraminol 1:20 10mg/ml, metilprenidisolona 500mg, furosemida 20mg/ml, atropina 0,5mg/ml amiodarona 150mg/ml.

PARÂMETROS DE METABOLISMO

Espaço para alocar seis resultados provenientes de fórmulas a partir de dados obtidos dos valores dos exames laboratoriais durante a CEC dos seguintes parâmetros.

IDO2: cálculo para o volume de oxigênio carregado aos tecidos (ml/min/m²). IVO2: cálculo para o consumo de oxigênio pelos tecidos.

Taxa de Extração de O₂: cálculo para a taxa de extração do oxigênio pelos tecidos.

DO₂/VO₂: cálculo para razão entre a oferta e consumo de oxigênio.

Conteúdo A-V de O₂: cálculo para conteúdo de oxigênio entre arterial e venoso QRE: cálculo para o coeficiente de respiração celular estimado.

DPCO₂: gradiente de CO₂ entre arterial e venoso

pCO₂ corrigido: cálculo para a correção do pCO₂ conforme a temperatura do paciente.

pH corrigido: cálculo para a correção do pH conforme a temperatura do paciente.

SAÍDA DE CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

Transfusão

Hemácias: se foi transfundido durante a CEC e quanto foi transfundido. Plasma: se foi transfundido durante a CEC e quanto foi transfundido.

Plaquetas: se foi transfundido durante a CEC e quanto foi transfundido.

Arritmias

Espaço para anotação caso o coração fizer arritmias após a abertura da pinça aórtica até a estabilização hemodinâmica e qual arritmia. Arritmias conforme lista suspensa.

Suporte farmacológico

Se o paciente necessitou de suporte farmacológico após a abertura da pinça aórtica para estabilização hemodinâmica.

E.C.A. (estimulação Cardíaca Artificial):

Sala: se o paciente necessitou de Estimulação Cardíaca Artificial após a abertura da pinça aórtica para estabilização hemodinâmica somente na sala cirúrgica.

Dependente: se o paciente necessitou de Estimulação Cardíaca Artificial após a abertura da pinça aórtica para estabilização hemodinâmica ficando dependente da estimulação até a saída de sala cirúrgica.

Síndrome do baixo débito: se o paciente apresentou a síndrome. Anotação entre sim ou não conforme lista suspensa.

A.C.M. (Assistência Circulatória Mecânica): se o paciente necessitou de Assistência Circulatória Mecânica após a abertura da pinça aórtica para estabilização hemodinâmica ficando dependente da assistência até a saída de sala cirúrgica. Anotação entre sim ou não conforme lista suspensa.

Desfibrilação: se o paciente necessitou de cardiodesfibrilação após a abertura da pinça aórtica para estabilização hemodinâmica. Anotação entre sim ou não conforme lista suspensa e quantos choques ou aplicações.

Óbito: se o paciente evoluiu para óbito em sala cirúrgica. Anotação entre sim ou não conforme lista suspensa.

Observações: qualquer anotação que se faça necessário que não tenha local indicado nessa ficha de perfusão.

APÊNDICE III – Lista suspensa para preencher a ficha de perfusão de forma padronizada.

SEXO

Masculino

Feminino

USO DE MEDICAÇÕES

Não faz uso de medicações Ácido acetil salicílico (AAS)

Outros antiagregantes plaquetários: Clopidogrel

Antitrombótico: Hirudina

Antitrombótico: Lepirudina Antitrombótico:

Desirudina Antitrombótico: Bivalirudina

Antitrombótico: Argatroban

Anticoagulantes orais: Xarelto

Anticoagulantes orais: Rivoraxabana

Anticoagulantes orais: Apixabana

Anticoagulantes orais: Ticagrelor

Anticoagulantes orais: Varfarina

Hipoglicemiantes orais: Metformina

Hipoglicemiantes orais: Glibencamida

Hipoglicemiantes orais: Glifozina

Hipoglicemiantes orais: Glicazida Insulina:

NPH

Insulina: Regular Nitrato:

Sustrate Nitrato:

Nitroprussiato

Outros vasodilatadores orais: Benicar Outros

vasodilatadores orais: Caltren Outros

vasodilatadores orais: Cebralat Outros

vasodilatadores orais: Labirin aspsen

Outros vasodilatadores orais: Mononitrato de Isossorbida

Vasodilatadores venosos: Morfina

Vasodilatadores venosos: Sildenafil

Inibidores da Enzima de Conversão da Angiotensina (IECA): Enalapril

Inibidores da Enzima de Conversão da Angiotensina (IECA): Captopril

Bloqueador Renina Angiotensina (BRA): Losartana

Bloqueador Renina Angiotensina (BRA): Valsartana

Bloqueador do Canal de Cálcio (BCC): Anlodipino

Bloqueador do Canal de Cálcio (BCC): Verapamil

Antiarrítmicos: Amiodarona

Inotrópicos digitálicos: Digoxina

Inotrópicos não digitálicos: Dopamina

Inotrópicos não digitálicos: Dobutamina

Diuréticos: Furosemida

Diuréticos: Espironolactona

Betabloqueadores: Carvedilol

Betabloqueadores: Bisoprolol

Betabloqueadores: Metoprolol

Betabloqueadores: Atenolol

Betabloqueadores: Propranolol

Estatinas: Sinvastatina

Estatinas: Rosuvastatina

Estatinas: Artorvastatina

DIAGNÓSTICO CIRÚRGICO

ICO – Insuficiência Coronariana Obstrutiva

ANAo – Aneurisma de Aorta

ANAoIVAo – Aneurisma da Aorta com Insuficiência de Valva Aórtica IVA –

Insuficiência da Valva Aórtica

EVA – Estenose da Valva Aórtica

DLA – Dupla Lesão Valva Aórtica

IVM - Insuficiência da Valva Mitral

EVM – Estenose da Valva Mitral

DLM – Dupla Lesão Valva Mitral

FOP – Forame Oval Patente CIA –

Comunicação Inter atrial

CIV – Comunicação Inter Ventricular

CIVpIAM – Comunicação Inter Ventricular pós Infarto

AVE – Aneurisma de Ventrículo Esquerdo

ICOVE – Insuficiência Coronariana Obstrutiva e AVE Aneurisma de Ventrículo

Esquerdo

TIC – Tumor Intracardíaco – Mixoma MCD

– Miocardiopatia Dilatada

COMORBIDADES

Sem comorbidades

Doença Arterial Coronariana

Diabetes Mellitus Dislipidemia

HAS - Hipertensão Arterial Sistêmica IAM -

Infarto Agudo do Miocárdio

IAM - Infarto Agudo do Miocárdio Prévio (< 1 mês):

Angioplastia Prévia

Cirurgia Cardiovascular prévia

Acidente Vascular Encefálico

Insuficiência Cardíaca Congestiva

Insuficiência Renal Crônica

Tabagismo atual

Ex tabagista Doença

Valvar Fibrilação

Atrial Arritmia

cardíaca Uso de

Marcapasso

Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica

Endocardite ativa

Doença Reumática

Hipertensão Pulmonar

DAOP - Doença Arterial Obstrutiva Periférica

PROCEDIMENTO

RM – Revascularização do miocárdio – (1 enxerto) RM –

Revascularização do miocárdio – (2 enxertos) RM –

Revascularização do miocárdio – (3 enxertos) RM –

Revascularização do miocárdio – (4 enxertos) RM –

Revascularização do miocárdio – (5 enxertos) AN –

Aneurismectomia de Aorta Ascendente

ANTV – Reconstrução da raiz da Aorta – Bentall e De Bonno TVA –

Troca de Valva Aórtica – Prótese Biológica

TVA – Troca de Valva Aórtica – Prótese Mecânica TVM

– Troca de Valva Mitral – Prótese Biológica TVM –

Troca de Valva Mitral – Prótese Mecânica

DTV – Troca de Valva Aórtica e Mitral – Prótese Biológica

DTV – Troca de Valva Aórtica e Mitral – Prótese Mecânica

FFOP – Fechamento de Forame Oval Patente

FCIA – Fechamento de Comunicação Inter Atrial FCIV –

Fechamento de Comunicação Inter Ventricular

FCIVI – Fechamento de Comunicação Inter Ventricular pós Infarto AnVE

– Aneurismectomia de Ventrículo Esquerdo

RTIC – Retirada de Tumor Intracardíaco TX

– Transplante Cardíaco

EQUIPE CIRÚRGICA

Cirurgião principal: Nomes dos integrantes da equipe a cadastrar por hospital. Cirurgião

auxiliar: Nomes dos integrantes da equipe a cadastrar por hospital. Anestesista: Nomes dos integrantes da equipe a cadastrar por hospital.

Perfusionista: Nomes dos integrantes da equipe a cadastrar por hospital. Instrumentador

(a): Nomes dos integrantes da equipe a cadastrar por hospital.

Técnico de enfermagem: Nomes dos integrantes da equipe a cadastrar por hospital.

MATERIAIS DE CEC UTILIZADOS: marcas

Braile Biomédica

Medtronic

Livanova

Nipro

Maquet

Terumo

FÁRMACOS E SOLUÇÕES UTILIZADAS

Aminofilina 24mg (ml) Terbutalina

0,5mg (ml)

SAÍDA DE CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA E.C.A.

Sim

Não

Síndrome do baixo débito

Sim

Não

A.C.M.

Sim

Não

Desfibrilação.

Sim

Não

Óbito

Sim

Não

Arritmias

Não

Fibrilação Atrial

Bloqueio de Ramo

Bloqueio átrio ventricular total

Taquicardia Ventricular Bradicardia

Fibrilação Ventricular

Assistolia

APÊNDICE IV – Criação de botões na própria planilha para as seguintes funções: salvar, buscar, limpar e imprimir por sistema Basic for Application (VBA).

Descrição:

Foi construído um código (algoritmo) desenvolvido em VBA salvo em uma pasta de trabalho habilitada para macros (workbook) de Excel® (.xlsm), versão 2016.

Possui uma planilha principal (Ficha de Perfusão) com campos (células) pré-definidos, uma planilha auxiliar (Export) relacionando as referências da planilha principal com o índice (número) da coluna na planilha de dados (Dados). Por exemplo, a célula “N4” da planilha principal e relacionada com a coluna 1 da planilha de dados. Cada conjunto de dados, contém um índice, que representa o número da ficha.

Possui as seguintes rotinas:

Salvar:

Ao executar essa rotina, com o código da ficha em branco, é gerado um novo número a partir da última ficha cadastrada incrementado em um. Caso contrário, os dados serão alterados junto a linha com o número da ficha informada. A rotina percorrerá linha a linha da planilha auxiliar (Export) e atualizará coluna a coluna da planilha de dados com a informação da célula referenciadas

Buscar:

A partir do número informado no campo ficha, a rotina percorre a planilha de dados, até encontrar a linha com o número da ficha equivalente. Se encontrada, atualiza os campos (células) da planilha principal, correlacionando com a planilha de dados, informadas na planilha auxiliar.

Limpar:

A rotina percorrerá linha a linha da planilha auxiliar (Export), e cada célula referenciada é limpa, ficando em branco (sem dados).

CÓDIGO:

```
Public Sub Salvar_Ficha_Export()
```

```
    Dim planilha_origem, planilha_destino As String Dim
```

```
    aux As Integer
```

```
    Dim id As Integer
```

```
    Dim aux2 As Integer
```

```
    planilha_origem = "FPMP_BAHS_v1"
```

```

planilha_destino = "Dados" Dim
ficha As Integer
If IsNumeric(Worksheets(planilha_origem).Range("N4").Value) Then ficha
    = Worksheets(planilha_origem).Range("N4").Value
Else
    ficha = 0 End
If
If ficha > 0 Then
    linha = Linha_Ficha(ficha) If
    linha > 10 Then
        Dim resultado As VbMsgBoxResult
        resultado = MsgBox("Deseja substituir ficha existente", vbYesNo, "Ficha
existente")
        If resultado = vbYes Then
            aux = linha
            id = ficha Else
            aux = Worksheets(planilha_destino).Cells(Rows.Count,
1).End(xlUp).Row
            If aux <= 10 Then
                aux = 11
                id = 1
            Else
                If IsNumeric(Worksheets(planilha_destino).Cells(aux,
1).Value)
Then
                    id = Worksheets(planilha_destino).Cells(aux, 1).Value + 1 Else
                    id = 0
                End If
                aux = aux + 1 End
            If
            End If
        Else

```

```

        aux = Worksheets(planilha_destino).Cells(Rows.Count,
1).End(xlUp).Row
        If aux <= 10 Then
            aux = 11
            id = 1
        Else
            If IsNumeric(Worksheets(planilha_destino).Cells(aux, 1).Value) Then id =
                Worksheets(planilha_destino).Cells(aux, 1).Value + 1
            Else
                id = 0
            End If
            aux = aux + 1 End
        If
    End If
Else
    aux = Worksheets(planilha_destino).Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row If aux
    <= 10 Then
        aux = 11
        id = 1
    Else
        If IsNumeric(Worksheets(planilha_destino).Cells(aux, 1).Value) Then id =
            Worksheets(planilha_destino).Cells(aux, 1).Value + 1
        Else
            id = 0
        End If
        aux = aux + 1
    End If
End If Worksheets(planilha_origem).Range("N4").Value =
aux
aux2 = Worksheets("Export").Cells(Rows.Count, 2).End(xlUp).Row ' coluna

```

b

```

Dim nr_col_dados As Integer Dim
referencia_ficha As String

```

```

For i = 1 To aux2
    If Trim(Worksheets("Export").Cells(i, 2).Value) <> "" Then 'coluna b
        nr_col_dados = CInt(Worksheets("Export").Cells(i, 3).Value) ' coluna c
        referencia_ficha = Worksheets("Export").Cells(i, 2).Value
        Worksheets(planilha_destino).Cells(aux, nr_col_dados).Value =
Worksheets(planilha_origem).Range(referencia_ficha).Value End If
    Next i
    MsgBox ("Ficha salva") End
Sub

Public Sub Buscar_Ficha_Export()
    Dim planilha_origem, planilha_destino As String
    Dim id As Integer
    Dim aux2 As Integer
    Dim ficha As Integer
    Dim linha As Integer
    linha = 0
    planilha_origem = "Dados"
    planilha_destino = "FPMP_BAHS_v1"
    If IsNumeric(Worksheets(planilha_destino).Range("N4").Value) Then ficha
        = Worksheets(planilha_destino).Range("N4").Value
    End If
    linha = Linha_Ficha(ficha)
    If linha > 0 Then
        aux2 = Worksheets("Export").Cells(Rows.Count, 2).End(xlUp).Row
coluna b
        Dim nr_col_dados As Integer Dim
        referencia_ficha As String For i = 1
        To aux2
            If Trim(Worksheets("Export").Cells(i, 2).Value) <> "" Then 'coluna b

```

```

        nr_col_dados = CInt(Worksheets("Export").Cells(i, 3).Value) 'coluna
c
        referencia_ficha = Worksheets("Export").Cells(i, 2).Value
        If
(Worksheets(planilha_destino).Range(referencia_ficha).HasFormula()) Then
            Worksheets(planilha_destino).Range(referencia_ficha).Value
            Worksheets(planilha_origem).Cells(linha, nr_col_dados).Value Else
                'MsgBox ("tem fórmula " & referencia_ficha) End
        If
        End If
    Next i
    MsgBox ("Ficha carregada")
Else
    Call Limpar_Ficha_Export MsgBox
    ("Ficha não encontrada!")
End If
End Sub

```

```

Public Function Linha_Ficha(ficha As Integer) As Integer Dim
    planilha As String
    Dim aux As Integer
    linha = 0
    planilha = "Dados"
    aux = Worksheets(planilha).Cells(Rows.Count, 1).End(xlUp).Row If
    aux <= 10 Then
        aux = 11 End
    If
    For l = 11 To aux
        If Worksheets(planilha).Cells(l, 1) = ficha Then linha
            = l
        Exit For
    End If

```

```

Next l
Linha_Ficha = linha
End Function

```

```

Public Sub Limpar_Ficha_Export()
    Dim planilha_ficha As String Dim
    aux As Integer
    planilha_ficha = "FPMP_BAHS_v1"
    aux = Worksheets("Export").Cells(Rows.Count, 2).End(xlUp).Row ' coluna b Dim
    referencia_ficha As String
    For i = 1 To aux
        If Trim(Worksheets("Export").Cells(i, 2).Value) <> "" Then 'coluna b
            referencia_ficha = Worksheets("Export").Cells(i, 2).Value 'coluna b
            If
                Not
                (Worksheets(planilha_ficha).Range(referencia_ficha).HasFormula()) Then
                    Worksheets(planilha_ficha).Range(referencia_ficha).Value = ""
            Else
                'MsgBox ("tem fórmula " & referencia_ficha)
            End If
        End If
    Next i
End Sub

```

(NETO, MICROSOFT, 2018, 2023)

NETO FRM, GONÇALVES RA. Série ao extremo programando o excel com VBA do básico até banco de dados e APIs do Windows. Instituto Alpha, Rio de Janeiro. 2018.

MICROSOFT. Documentação técnica Visual Basic for Applications. Referência da biblioteca de VBA. 2023. [home page]. Disponível em: <<https://learn.microsoft.com/pt-br/office/vba/library-reference/concepts/getting-started-with-vba-in-office>>. Acesso em: 12 de dezembro 2022.

APÊNDICE V – Questionário Google Forms aplicado para coleta de informações sobre a forma que os perfusionistas registram seus dados atualmente, visualização do protótipo e avaliação/qualificação produto.

ATENÇÃO: Essa pesquisa pode demorar até 1h. Além das perguntas que deverão ser respondidas, possui um vídeo de apresentação de um Protótipo a ser avaliado de 37 minutos. Portanto, separe um tempo para responder essa pesquisa com eficiência e veracidade.

AS INFORMAÇÕES DO VÍDEO E DA ENTREVISTA, BEM COMO OS LINKS PARA ACESSO, NÃO PODEM SER COMPARTILHADAS DE MANEIRA ALGUMA. ESSE TRABALHO ESTA SOB PROCESSO DE DEPÓSITO DE PATENTE NO INPI E REGISTRO NO ISBN BEM COMO SUBMETIDO A COMISSÃO DE ÉTICA E PESQUISA. CASO SEJA COMPARTILHADO AS PUNIÇÕES SEGUIRÃO OS CRITÉRIOS DA LEI.

Entrevista com profissionais perfusionistas brasileiros.

Tema: Ficha de Perfusão. Inovação tecnológica na circulação extracorpórea.

Essa entrevista faz parte do procedimento de levantamento e coleta de dados para análise estatística dos resultados que fará parte do desenvolvimento de um trabalho técnico-científico.

As informações inseridas nesse questionário serão totalmente protegidas não sendo identificado nenhum indivíduo que participar da amostra.

As informações coletadas vão ser transformados em dados estatísticos e serão usadas apenas para fins científicos, sendo apresentadas em revistas, congressos e publicações científicas.

Solicito que preencha as respostas com veracidade. Somente dessa forma os resultados apontarão a proximidade com a realidade vivida pelos profissionais perfusionistas.

Desde já, agradeço a colaboração.

Bruno Herrera

Questões:

1. Por favor, identifique sua cidade.

Resultado:

Arapongas PR: 2 (10,5%)

Belo Horizonte MG: 1 (5,25%)

Belém PA:	1 (5,25%)
Brasília DF:	2 (10,5%)
Campinas SP:	1 (5,25%)
Curitiba PR:	3 (16%)
Guarapuava PR	1 (5,25%)
Londrina PR:	2 (10,5%)
Marília SP:	1 (5,25%)
Porto Alegre RS:	1 (5,25%)
Rio de Janeiro RJ:	1 (5,25%)
São Paulo SP:	2 (10,5%)
Vila Velha ES:	1 (5,25%)

2. Por favor, identifique seu estado.

Resultado:

Distrito Federal:	2 (10,25%)
Espírito Santo:	1 (5,25%)
Minas Gerais:	1 (5,25%)
Paraná:	8 (42,25 %)
Pará:	1 (5,25%)
Rio Grande do Sul:	1 (5,25%)
Rio de Janeiro:	1 (5,25%)
São Paulo:	4 (21,25%)

3. Você se compromete a responder esse questionário com veracidade?

Resultado:

Cem por cento (100%) responderam sim.

4. Você preenche sua ficha de perfusão de qual forma?

Resultado:

- a. Manuscrita (ficha impressa e escreve com caneta a mão) (100%)
- b. Digital (planilha onde você insere os dados através de tablet, celular ou computador) (0%)

5. Você possui arquivo dos seus procedimentos realizados? Se sim, de qual forma?

Resultado:

- a. Não (36,8%)
- b. Arquivo digital (própria ficha gerada pela sua planilha) (0%)
- c. Arquivo digital (tira foto, scanner, pdf da ficha manuscrita e arquiva em nuvem ou HD) (21,1%)
- d. Arquivo físico (ficha manuscrita em duas vias e guarda uma em caixas de arquivo) (42,1%)

6. Você deixa uma via da sua ficha de perfusão no prontuário do paciente?

Resultado:

- Sim (89,5%)
- Não (10,5%)

7. Se você necessitar das informações de um ou mais pacientes em sua (as) ficha (as) de perfusão ou arquivo, para consulta ou para trabalhos de levantamento de dados. A busca e extração dos dados de forma rápida, você considera fácil?

Resultado:

- Sim (36,8%)
- Não (63,2%)

8. Em sua ficha de perfusão, na fase PRÉ PERFUSÃO, além de dados cadastrais do paciente, sua ficha permite que você anote: (assinale APENAS as informações que você realmente anota).

Resultado:

- a. Peso (100%)
- b. Altura (100%)
- c. Uso de medicações (63,2%)
- d. Comorbidades (52,6%)
- e. Diagnóstico cirúrgico (89,5%)
- f. Procedimento cirúrgico (100%)
- g. Equipe cirúrgica (89,5%)

h.	Pressão arterial	(47,4%)
i.	Frequência cardíaca	(26,3%)
j.	Fração de ejeção	(10,5%)
k.	Hipertrofia de V.E.	(5,3%)
l.	IMC - Índice de massa corpórea	(15,8%)
m.	SC - Superfície corpórea	(94,7%)
n.	Hematócrito	(84,2%)
o.	Hemoglobina	(73,7%)
p.	Plaquetas	(57,9%)
q.	Glicemia	(63,2%)
r.	Creatinina	(21,1%)
s.	KPTT	(10,5%)
t.	TAP/RNI	(26,3%)
u.	Materiais de CEC (Marca, modelo)	(57,9%)
v.	Materiais de CEC (Marca, modelo)	(42,1%)
w.	Cânulas e suas especificações	(68,4%)

9. Com relação aos cálculos prévios a entrada em CEC. Cálculos para: IMC, SC, Fluxo teórico, dose de Heparina e hematócrito em CEC.

Resultado:

Você realiza de forma manual (mesmo com calculadora) (68,4%)

Você utiliza ferramentas (aplicativos) que forneça os resultados (31,6%)

10. Você calcula o fluxo teórico manualmente?

Resultado:

Sim (73,7%)

Não (26,3%)

11. Você calcula o fluxo teórico de acordo com o índice de oxigenação que você deseja alcançar?

Resultado:

Sim (36,8%)

Não (63,2%)

12. Você realiza o cálculo de previsão do hematócrito em CEC?

Resultado:

Sim (94,7%)

Não (5,3 %)

13. Caso o paciente necessite de transfusão para alcançar o hematócrito desejado, você utiliza alguma ferramenta para calcular o quanto transfundir?

Resultado:

Sim (57,9%)

Não (31,6%)

Transfunde empiricamente (10,5%)

14. Quanto aos tempos de perfusão (CEC, pinçamento, assistência circulatória e parada circulatória total), você anota o horário do início e do final. É comum apresentarmos os tempos em minutos. Assim, como você calcula o tempo:

Resultado:

De forma manual (89,5%)

Por ferramentas externas (aplicativos) (10,5%)

15. Quanto a cardioplegia. Selecione as caixas que contém as informações que você costuma anotar em sua ficha de perfusão. (Assinale APENAS as informações que você realmente anota).

Resultado:

Tipo de solução - Tipo de cardioplegia	(89,5%)
Via de administração	(15,8%)
Fluxo da solução	(10,5%)
Horário de início e final da administração	(84,2%)
Replegias com horários e volume	(42,1%)
Volume administrado	(73,7%)
Pressão da cardioplegia	(21,1%)
Temperatura	(5,3%)

16. Em sua ficha de perfusão tem local para anotação dos dados de capnografia?

Resultado:

Sim (21,1%)

Não (78,9%)

17. Se na sua ficha tem local para anotar os dados da capnografia, quais dados você anota? (Assinale APENAS as informações que você realmente anota).

Resultado:

a. Não tem local (68,4%)

b. O₂ entrada (10,5%)

c. O₂ saída (5,25%)

d. CO₂ saída (10,5%)

e. Fluxo de sangue (26,3%)

f. Pressão arterial (21,1%)

g. Fluxo de gás (36,8%)

h. FiO₂ (36,8%)

18. Quanto ao cálculo para hemoconcentração. Você realiza através de fórmulas para chegar ao hematócrito desejado?

Resultado:

a. Sim (63,2%)

b. Não (36,8%)

19. Você anota o horário e o tempo para o aquecimento do paciente?

Resultado

a. Sim (47,5%)

b. Não (52,6%)

20. Você calcula o balanço hídrico do paciente e anota na ficha de perfusão?

Resultado:

a. Sim. Calcula e anota. Através de fórmulas. (10,5%)

b. Sim. Calcula e anota. Manualmente. (84%)

c. Não calcula e não anota. (5,5%)

21. Em sua ficha tem local para anotações dos parâmetros do paciente durante a coleta dos exames laboratoriais? Se sim, quais desses parâmetros você anota? (Assinale APENAS as informações que você realmente anota).

Resultado:

a. Não tem local. Não anoto.	(42%)
b. Número da coleta	(37%)
c. Horário da coleta	(58%)
d. Tempo de CEC até a coleta	(21,1%)
e. Índice cardíaco durante a coleta	10,5%)
f. Fluxo sanguíneo durante a coleta	(5,5%)
g. Pressão arterial Média durante a coleta	(0%)
h. Pressão pré, pós e transmembrana durante a coleta	(0%)
i. Cálculo e resultado da resistência vascular periférica durante a coleta	(0%)
j. BIS	(0%)
k. Supressão	(0%)

22. Em sua ficha de perfusão tem local para alocar os resultados dos exames laboratoriais durante a CEC? Se sim, quais desses resultados você anota? (Assinale APENAS as informações que você realmente anota).

Resultado:

a. Coleta somente amostra para gasometria arterial	(47,5%)
b. Coleta amostra para gasometria arterial e venosa	(63,2%)
c. pH	(84%)
d. pCO ₂	(84%)
e. pO ₂	(84%)
f. B.E.	(84%)
g. Saturação de O ₂	(84%)
h. Temperatura	(57%)
i. Hematócrito	(84%)
j. Hemoglobina	(79%)
k. Glicemia	(68,4%)

l. Sódio	(78,9%)
m. Potássio	(84%)
n. Cálcio	(63%)
o. Magnésio	(37%)
p. Lactato	(63%)
q. TCA pré CEC	(78,9%)
r. TCA inicial	(84%)
s. TCA CEC1	(74%)
t. TCA CEC2	(80%)
u. TCA pós CEC	(80%)

23. Você coleta amostra para gasometria arterial e venosa? Esses resultados são anotados em sua ficha de perfusão?

Resultado:

a. Sim, coleta as duas amostras e sim, anota	(58%)
b. Sim, coleta as duas amostras e não, anota	(10,5%)
c. Coleta apenas a amostra arterial e anota	(31,5%)
d. Não coleta amostra de gasometria	(0%)

24. Quanto aos parâmetros de metabolismo como IDO₂, IVO₂ e extração de O₂ entre outros. Você realmente costuma monitorar habitualmente e você usa ferramentas externas para calculá-los?

Resultado:

- | | |
|--|---------|
| a. Sim, uso habitualmente, uso ferramenta externa para calcular e anoto na ficha | (10,5%) |
| b. Sim, uso habitualmente, uso ferramenta externa para calcular e NÃO anoto na ficha | (31,5%) |
| c. Não. Não utilizo monitorização de metabolismo. | (58%) |

25. Se você monitora os parâmetros de metabolismo, quais desses você anota em sua ficha de perfusão? (Assinale APENAS as informações que você realmente anota).

Resultado:

a. Não monitora e não anota na ficha de perfusão	(80%)
b. IDO2	(16%)
c. IVO2	(0%)
d. Taxa de extração de O2	(5,5%)
e. Relação DO2/VO2	(0%)
f. Conteúdo artério-venoso de O2	(0%)
g. Coeficiente de respiração celular	(0%)
h. Gradiente pCO2	(0%)
i. pH corrigido para temperatura real do paciente	0%)
j. pCO2 corrigido para temperatura real do paciente	(0%)

26. Em sua ficha de Perfusão tem local para alocar as soluções e medicações utilizadas durante a CEC? Se sim, quais delas você costuma anotar? (Assinale APENAS as informações que você realmente anota).

Resultado:

a. Não tem local e não anota	(5,5%)
b. Ringer com lactato	(74%)
c. Manitol 20%	(90%)
d. Bicarbonato 8,4%	(84%)
e. Gluconato de Cálcio 10%	(80%)
f. Sulfato de Magnésio 10% ou 50%	(80%)
g. Lidocaína 2% sem vaso	(74%)
h. Metaraminol 10mg/ml	(21%)
i. Terbutalina 0,5mg ou Aminofilina 24mg/ml	(10,5%)
j. Metilprenidisolona 500mg	(16%)
k. Furosemida 10mg/ml	(60%)
l. Atropina 0,5 mg/ml	(0%)
m. Amiodarona 150 mg/ml	(26%)

27. Em sua ficha de perfusão tem local para alocar e você anota as seguintes informações sobre o final da CEC: (Assinale APENAS as informações que você realmente anota).

Resultado:

a. Não tem local e não anota nenhuma delas	(16%)
b. Transfusão de concentrado de hemácias	(84%)
c. Transfusão de plasma fresco congelado	(74%)
d. Transfusão de plaquetas	(60%)
e. Suporte farmacológico com anotação da medicação e dose utilizada	(16%)
f. Suporte mecânico (assistência circulatória mecânica)	(10,5%)
g. Síndrome do baixo débito	(0%)
h. Arritmias e quais arritmias	(5,5%)
i. Desfibrilação e número de "choques"	(16%)
j. Estimulação cardíaca artificial (marcapasso) temporário e dependente	(0%)
k. Evolução (óbito ou saída de sala)	(26%)
l. Observações	(42%)

28. Assista o vídeo do protótipo da ferramenta proposta. E responda se assistiu para continuar.

Resultado:

Todos assistiram o vídeo (100%)

29. Após assistir o vídeo do protótipo da ficha de perfusão digital.

Resultado:

- | | |
|---|--------|
| a. Você APROVA a ferramenta digital | (100%) |
| b. Você NÃO APROVA a ferramenta digital | (0%) |

30. Após assistir o vídeo do protótipo da ficha de perfusão digital. A ferramenta atende as suas necessidades?

Resultado:

- | | |
|---------------------------|-------|
| a. Sim | (84%) |
| b. Não | (0%) |
| c. Supera sua necessidade | (16%) |

31. Após assistir o vídeo do protótipo da ficha de perfusão digital. Você concorda que se trata de uma inovação tecnológica na circulação extracorpórea?

Resultado:

- a. Sim (100%)
- b. Não (0%)

32. Após assistir o vídeo do protótipo da ficha de perfusão digital. Você conhece alguma ficha de perfusão semelhante? Atenção: ficha de perfusão e não ferramentas externas para saber apenas os resultados dos cálculos desejados.

Resultado:

- a. Sim (37%)
- b. Não (63%)

33. Após assistir o vídeo do protótipo da ficha de perfusão digital. Você acredita que com essa ferramenta seu procedimento será realizado com mais segurança e qualidade?

Resultado:

- a. Sim (100%)
- b. Não (0%)

34. Após assistir o vídeo do protótipo da ficha de perfusão digital. Você acredita que com sua utilização pode ser evitado complicações e beneficiar o prognóstico do paciente?

Resultado:

- a. Sim (100%)
- b. Não (0%)

35. Após assistir o vídeo do protótipo da ficha de perfusão digital. De 1 a 10, sendo 10 a nota para satisfeito e 1 a nota para insatisfeito. Como você avalia esta ferramenta?

Resultado:

- a. 1 (0%)
- b. 2 (0%)
- c. 3 (0%)
- d. 4 (0%)
- e. 5 (0%)

- f. 6 (0%)
- g. 7 (0%)
- h. 8 (37%)
- i. 9 (21%)
- j. 10 (42%)

36. Após assistir o vídeo do protótipo da ficha de perfusão digital. De 1 a 10, sendo 1 muito fácil e 10 muito complexo. Como você considera a compreensão e o manuseio da ficha de perfusão?

Resultado:

- a. 1 (10,5%)
- b. 2 (16%)
- c. 3 (10,5%)
- d. 4 (0%)
- e. 5 (0%)
- f. 6 (10,5%)
- g. 7 (5,5%)
- h. 8 (16%)
- i. 9 (10,5%)
- j. 10 (20%)

37. Após assistir o vídeo do protótipo da ficha de perfusão digital. Você acredita que essa ferramenta terá um impacto relevante satisfatório no prognóstico do paciente e no ambiente dos profissionais a qual ela é destinada?

Resultado:

- a. Sim (100%)
- b. Não (0%)

38. Após assistir o vídeo do protótipo da ficha de perfusão digital. Se ela estivesse disponível no mercado, você a adquiriria? Se sim, qual preço você estaria disposto (a) a pagar ou acredita ser justo a pagar se fosse em forma de uma assinatura anual?

Resultado:

- | | | |
|----|--------------|-------|
| a. | Não adquiria | (16%) |
| b. | R\$ 500,00 | (58%) |
| c. | R\$ 1.000,00 | (26%) |
| d. | R\$ 1.500,00 | (0%) |
| e. | R\$ 2.000,00 | (0%) |

39. Por favor, deixe suas observações e críticas sobre a ferramenta, afim de enaltecer o trabalho proposto.

Resultado:

Facilidade no preenchimento e cálculos. Segurança e otimiza os dados preenchidos, agilidade e gerenciamento das informações, completa, intuitiva, inovadora, importância no preparo e condução da CEC, fácil manuseio, fácil busca em arquivo, rastreabilidade.

Sugestões:

- 1 Espaço para replegia
- 2 Espaço para Hemoconcentração (MUF e CUF)
- 3 Fluxo da coleta com a gasometria
- 4 Colocar valores das gaso juntos
- 5 Transfusão: volume, número de bolsas
- 6 Isquemia de enxerto em transplante
- 7 Equipe cirúrgica: (professor/ cirurgião chefe responsável pelo caso) maior numero de auxiliares
- 8 PAM inicial
- 9 lacuna para exame laboratorial pré caso necessário
- 10 Mais índice cardíaco: 0,5 1 1,5
- 11 composição do perfusato, SF e Plasma Lyte
- 12 tirar abreviações
- 13 link com o sistema laboratório e hospital

Seu protótipo é muito bom! Mas não temos como trabalhar no nosso serviço, hospital não dar estrutura necessária para trabalhar, básico do básico , para melhorar nosso serviço, procuro estudar, pesquiso , converso com colegas com experiência ,

não temos também gasômetro na sala, para trabalhar DO2/VO2. Você está de parabéns pelo seu trabalho.

Achei um método inovador e com um pouco de paciência e transferência desse conhecimento a circulação extracorpórea vai ter um diferencial importante a nível de Brasil.

A última pergunta é muito restrita pois acredito que deveria se tratar de " se o perfusionista indicaria ou não pra instituição comprar ". Isso porque a folha de perfusao é um dos POPs do BC e cabe a instituição aprovar ou não dentro da sua rotina.

Ter um dispositivo desse em mão garante uma melhor condução da cec, sendo uma resposta mais rápido nas correções necessárias.

Seria interessante se a ficha já fosse vendida embutida em um tablet, assim o primeiro ano seria aquisição e anos posteriores com assinatura anual, dando continuidade no trabalho. Assim garantia também o sigilo das fórmulas dela embutidas.

GRÁFICOS DOS RESULTADOS

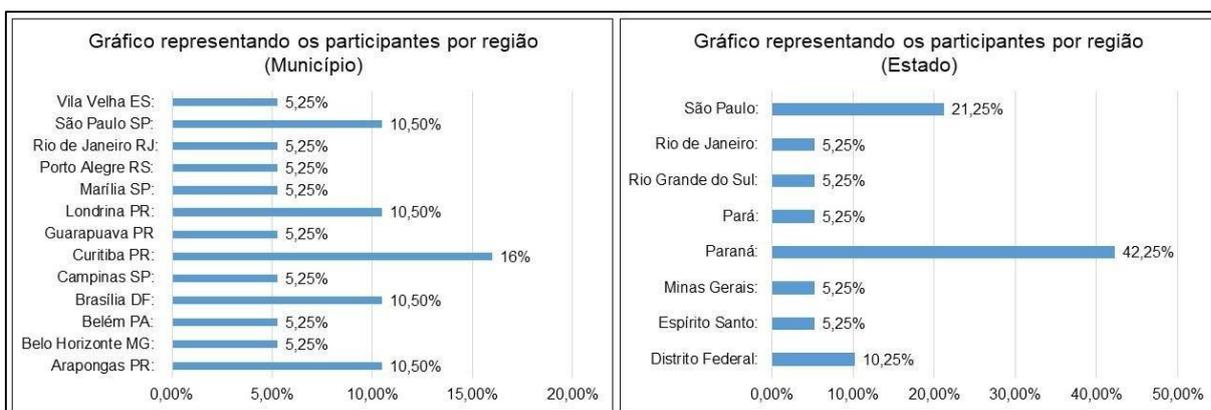


Gráfico 1: com relação a região dos participantes. Gráficos representando o número de participantes expresso em percentual por região. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

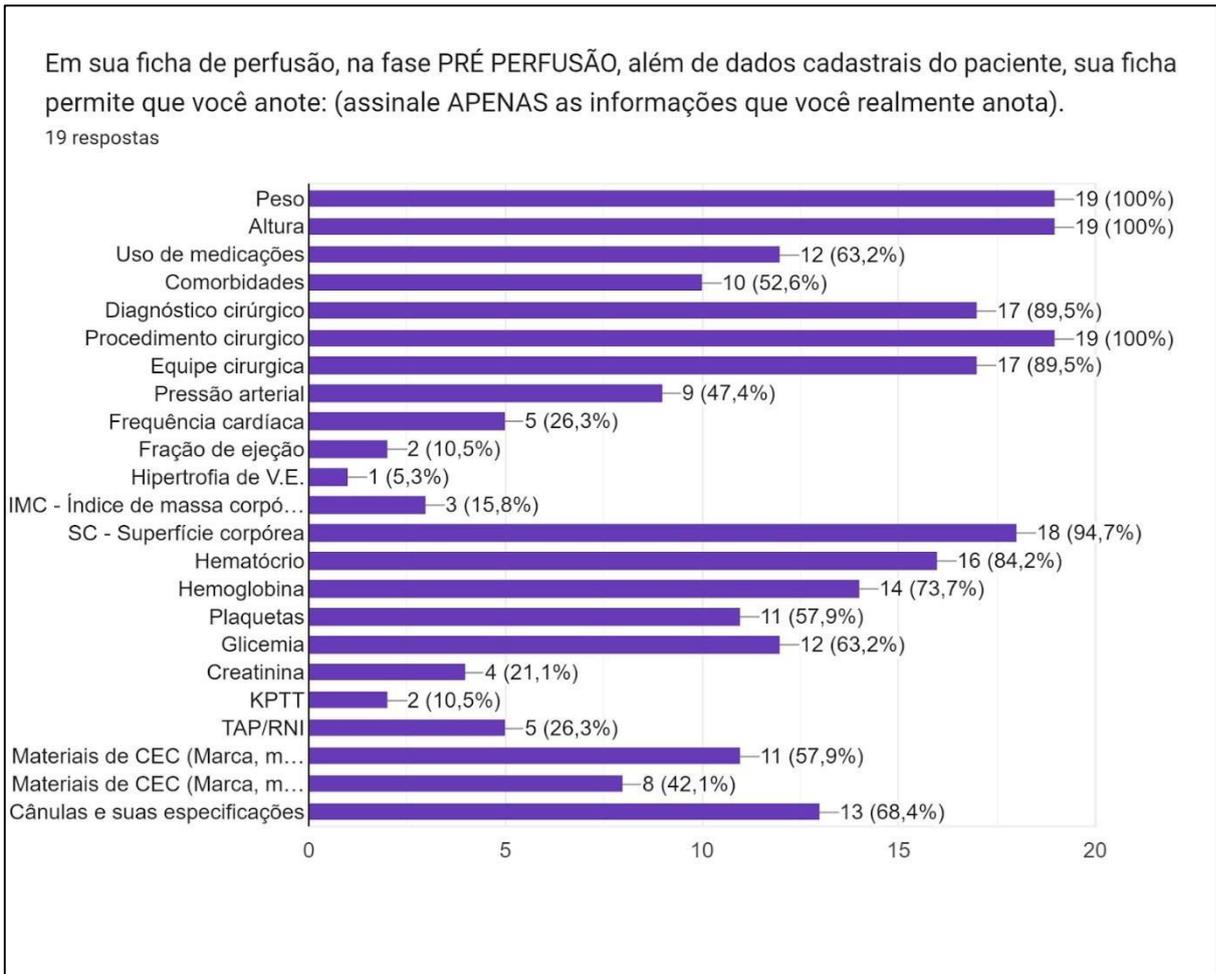


Gráfico 2: com relação aos dados anotados. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes na fase pré circulação extracorpórea, expresso em percentual. **CEC** = circulação extracorpórea, **V.E.** = ventrículo esquerdo, **KPTT** = Tempo de Tromboplastina Parcial Ativada, **TAP** = Tempo de Atividade da Protrombina, **RNI** = razão normalizada internacional. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

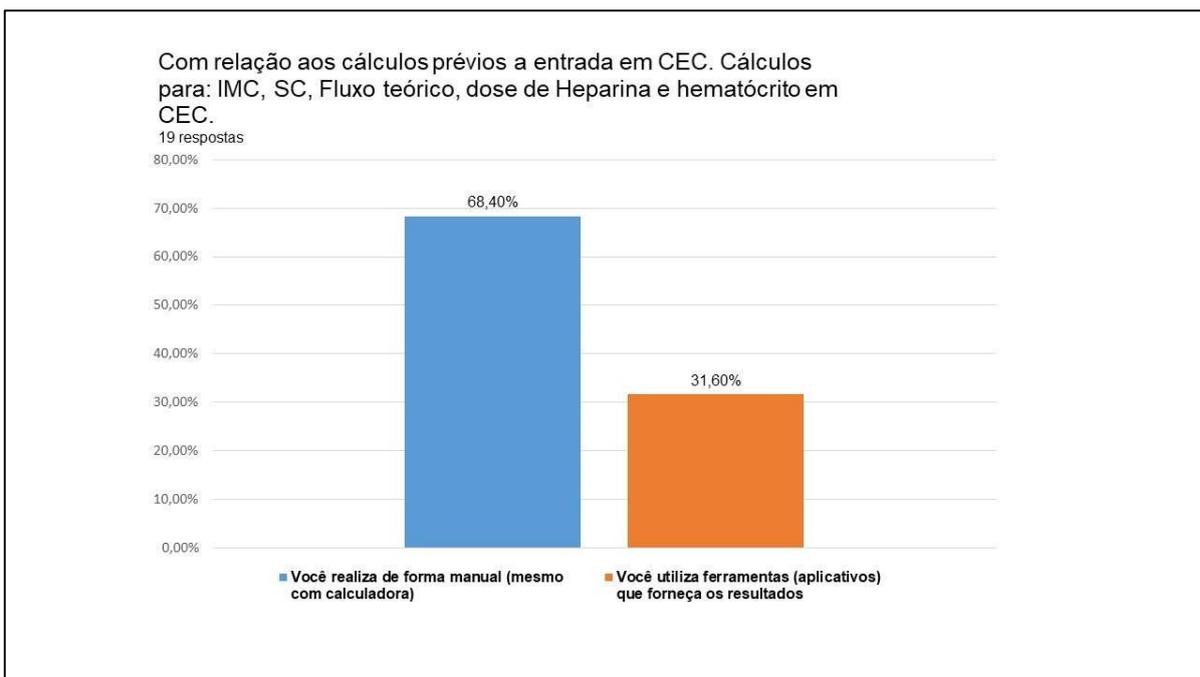


Gráfico 3: com relação aos cálculos. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes na fase pré perfusão expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

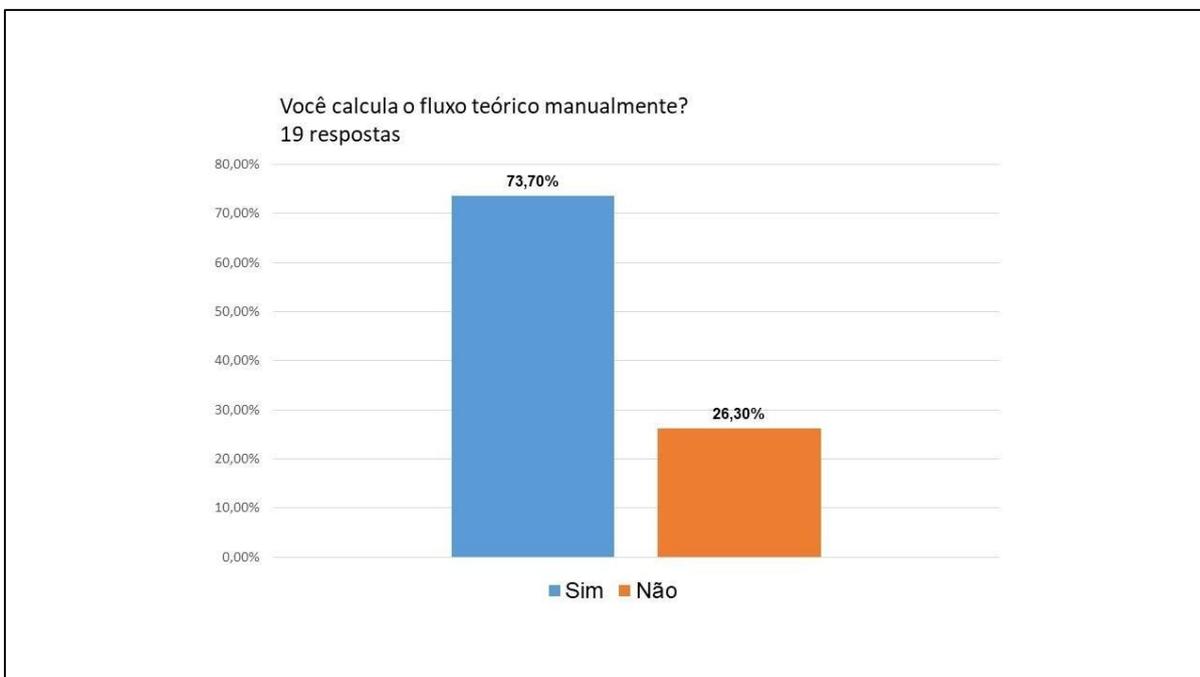


Gráfico 4: com relação aos cálculos. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes na fase pré perfusão expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

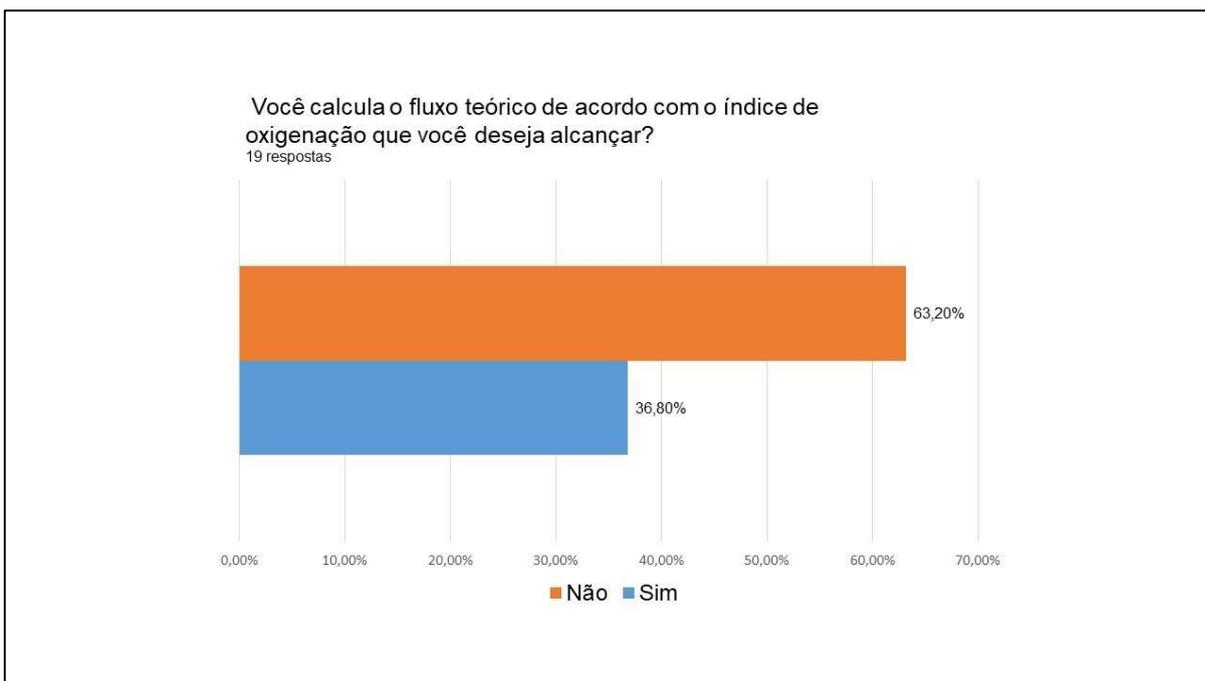


Gráfico 5: com relação aos cálculos. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes na fase pré perfusão expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

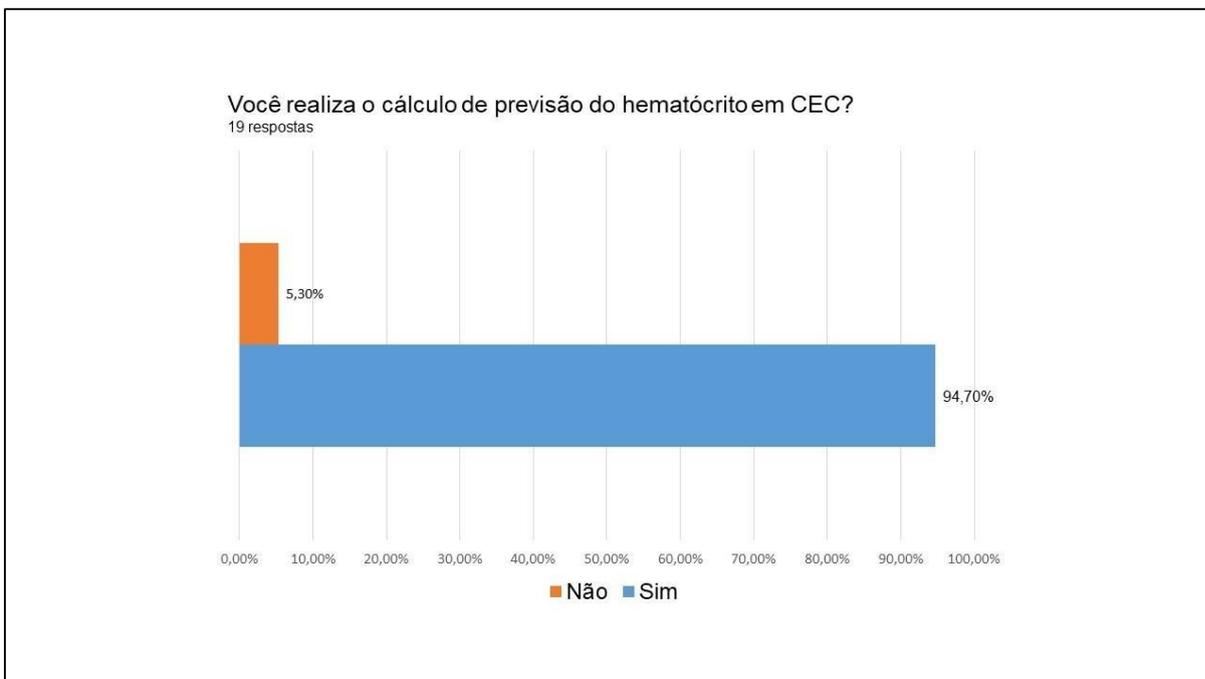


Gráfico 6: com relação aos cálculos. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes na fase pré perfusão expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

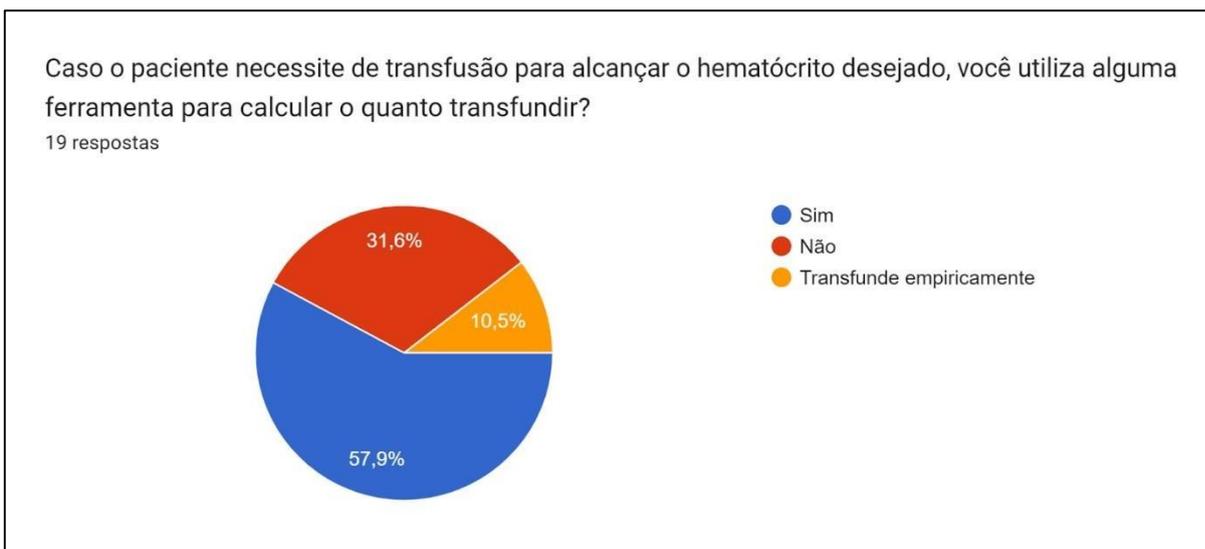


Gráfico 7: com relação aos cálculos. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes na fase pré perfusão expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

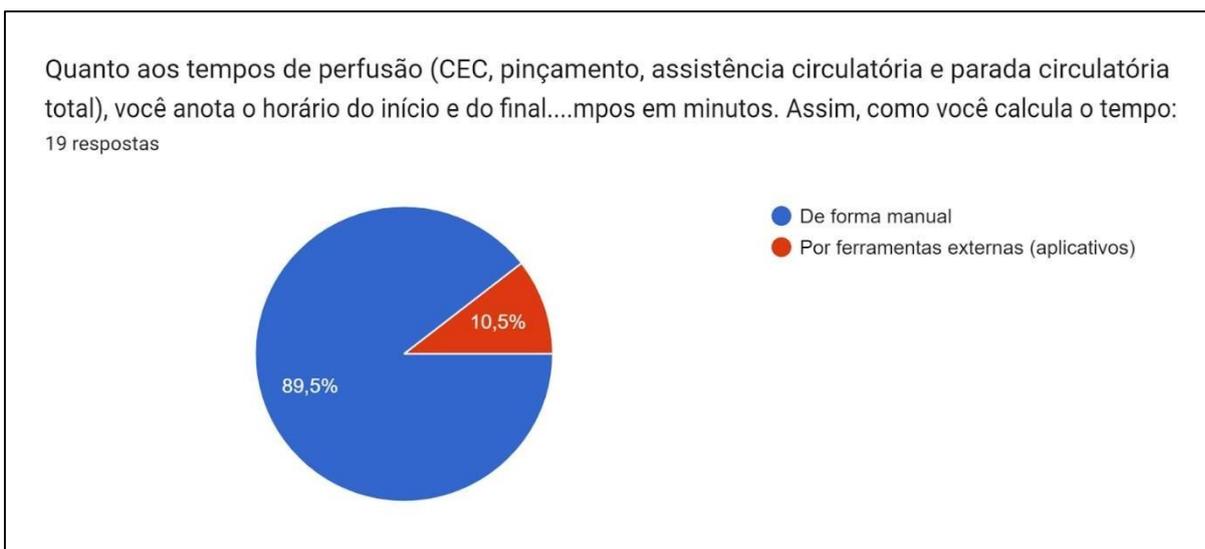


Gráfico 8: com relação as anotações dos tempos em perfusão. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

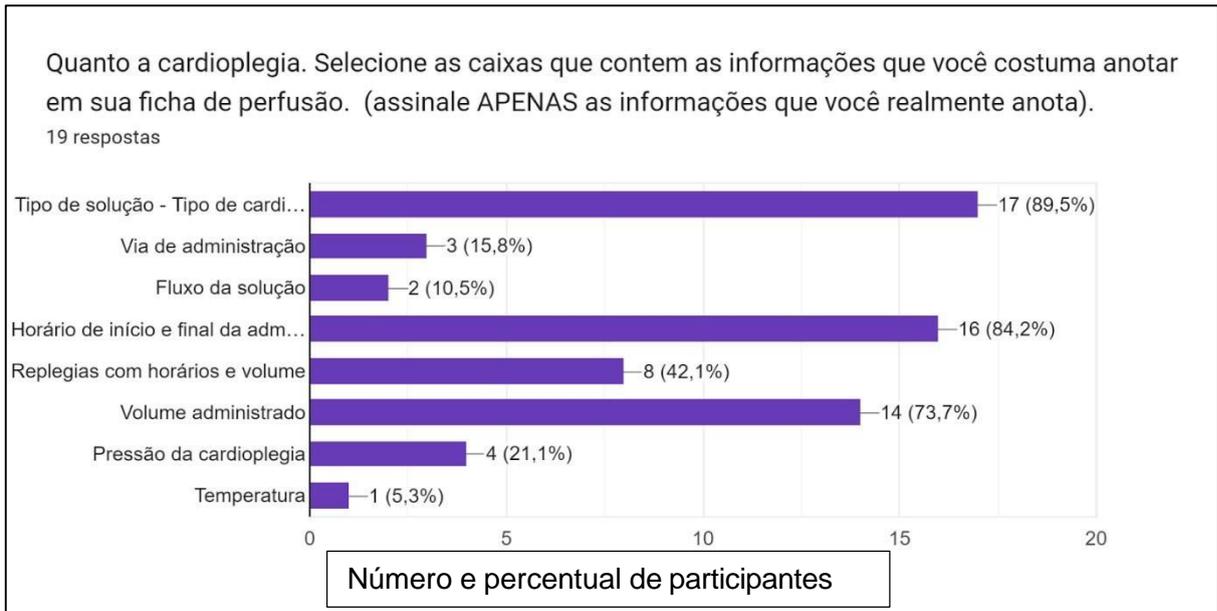


Gráfico 9: com relação a cardioplegia. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

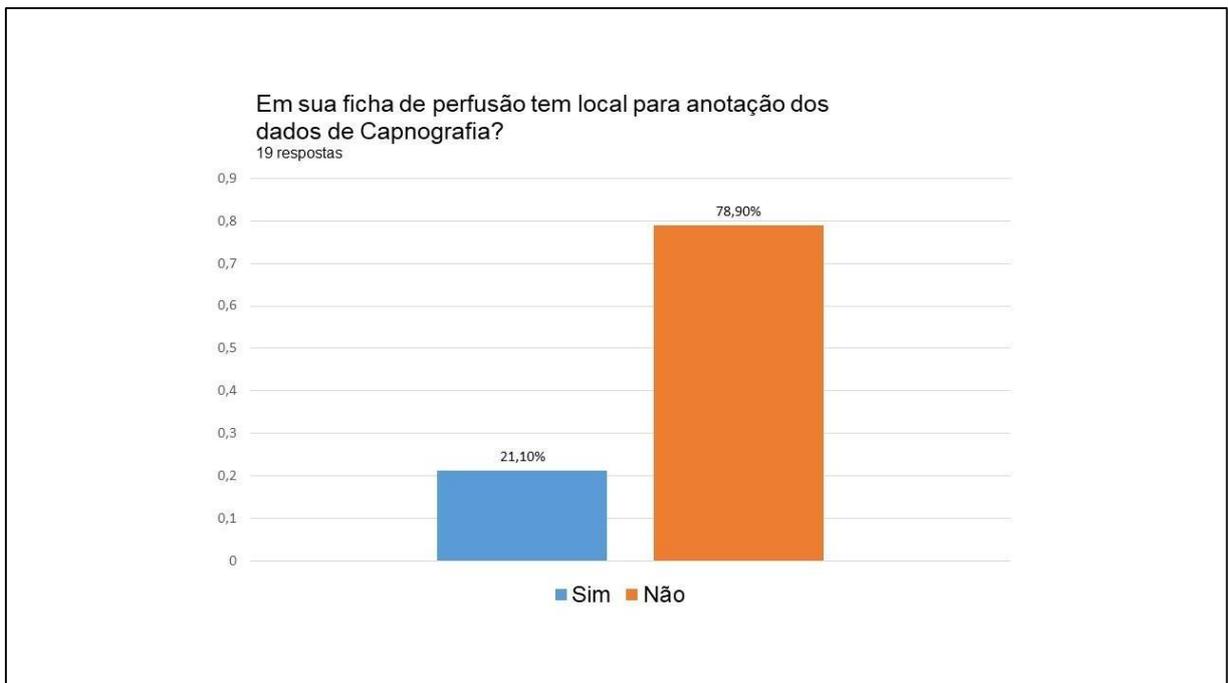


Gráfico 10: com relação a Capnografia. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

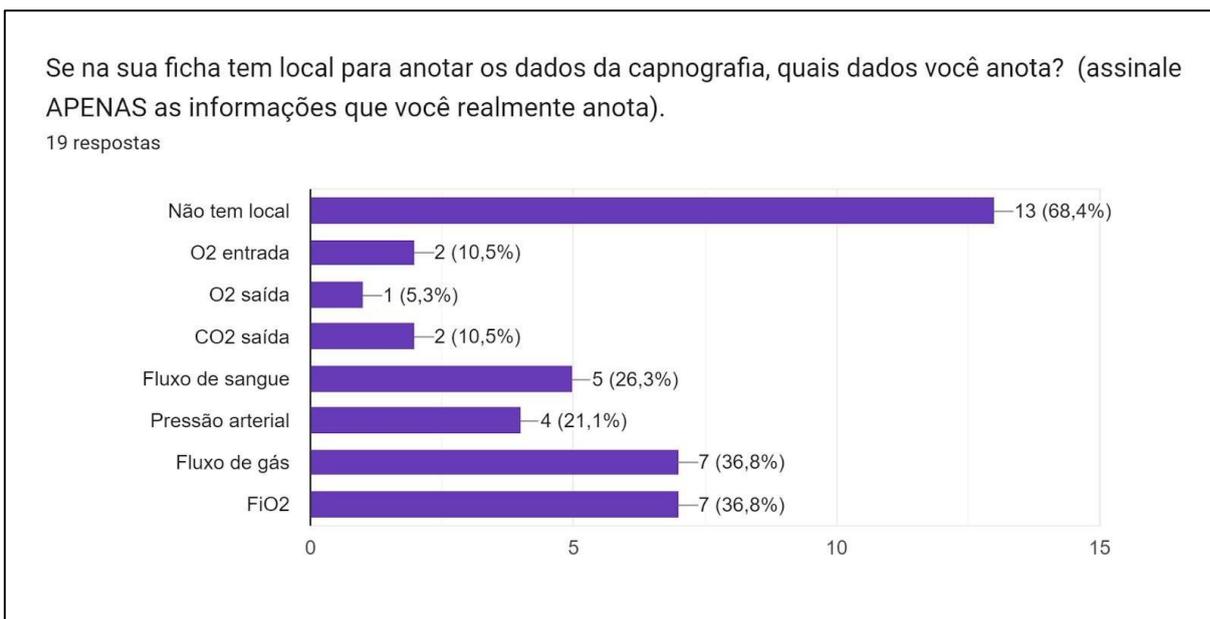


Gráfico 11: com relação a Capnografia. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual.
Fonte: Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

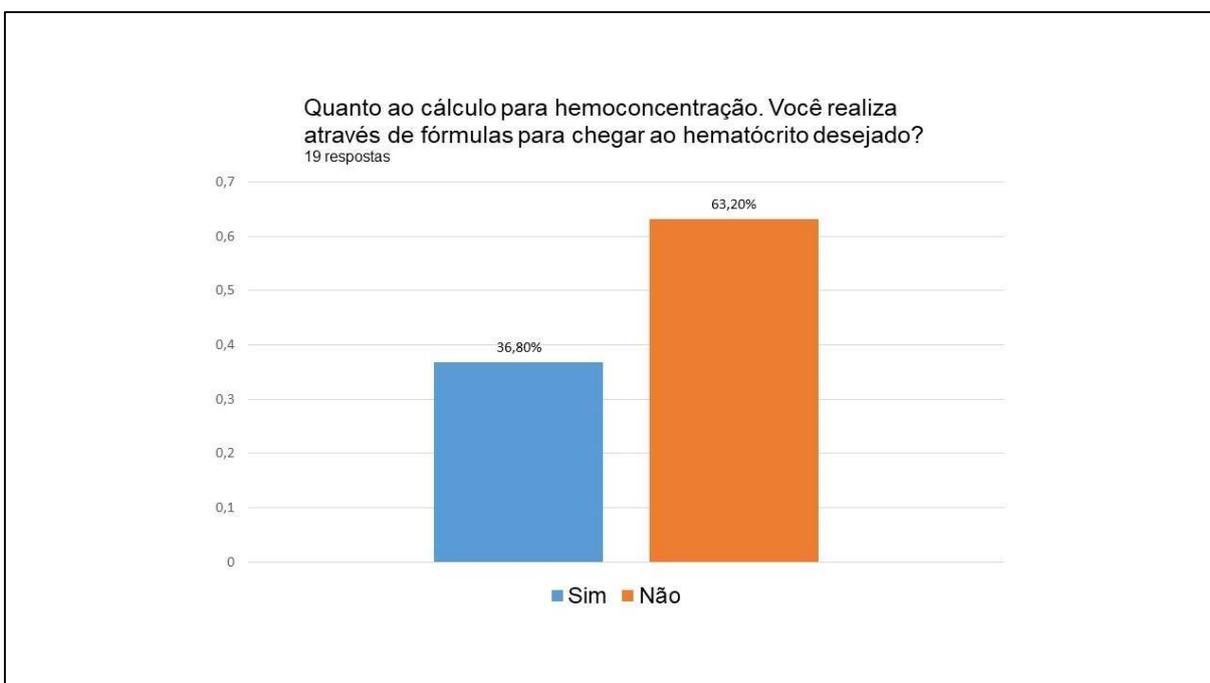


Gráfico 12: com relação a hemoconcentração. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual.
Fonte: Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

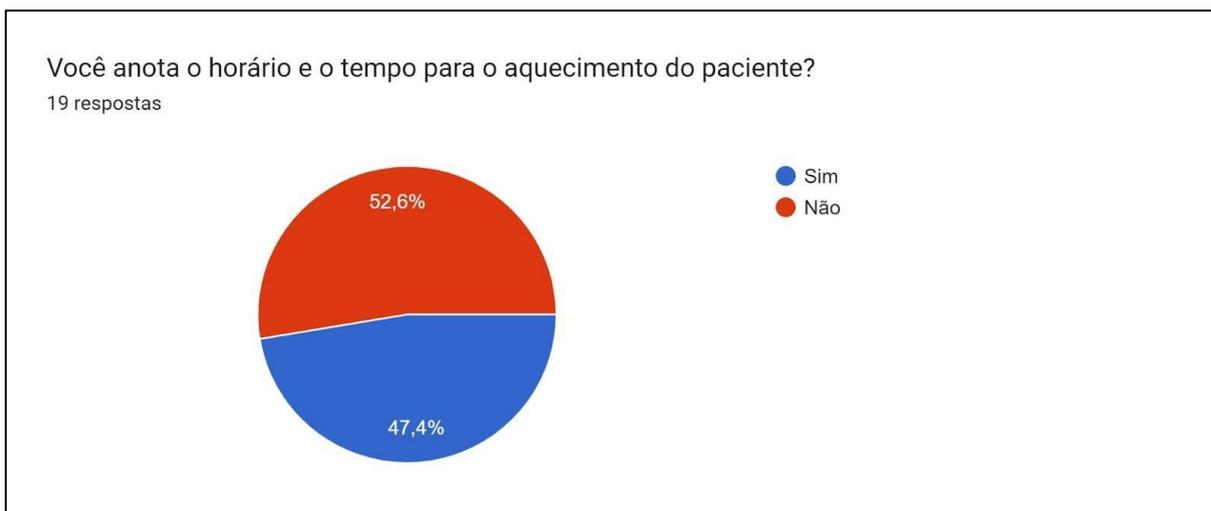


Gráfico 13: com relação a anotação do tempo de aquecimento. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual. Fonte: Dados da pesquisa. Autor: Bruno A H de Souza.

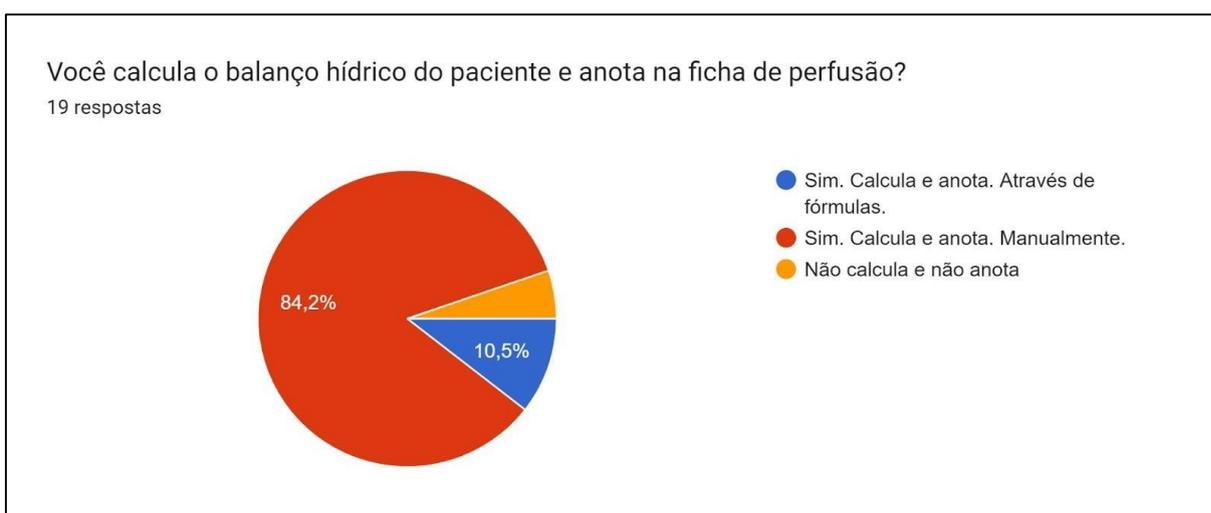


Gráfico 14: com relação ao balanço hídrico. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual. Fonte: Dados da pesquisa. Autor: Bruno A H de Souza.

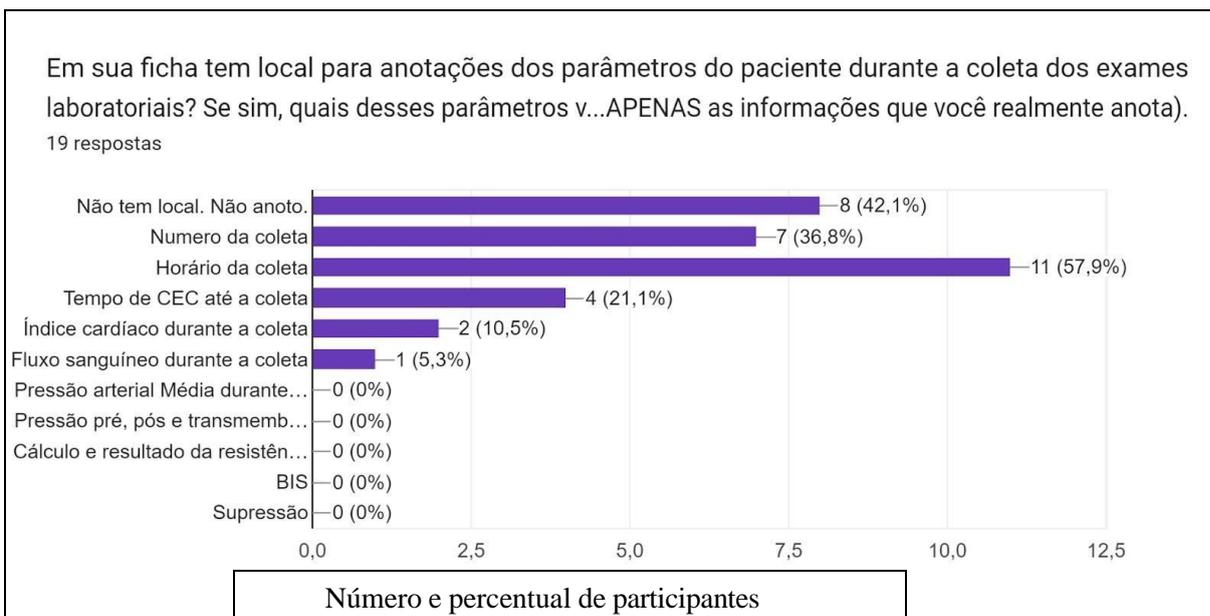


Gráfico 15: com relação aos exames laboratoriais. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual.

Fonte: Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

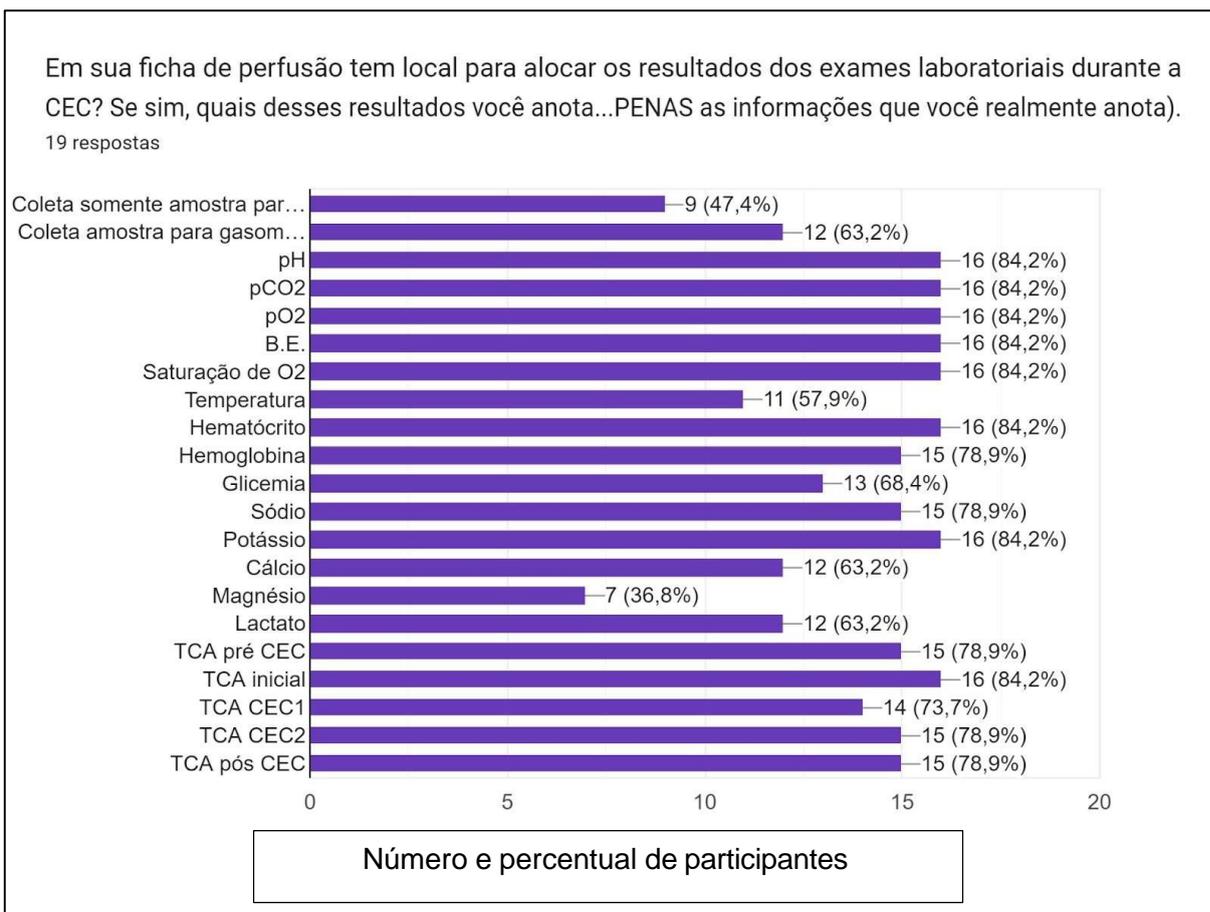


Gráfico 16: com relação aos resultados laboratoriais. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual. **pH** = potencial hidrogeniônico, **pCO₂** = pressão de dióxido de carbono, **pO₂** = pressão de oxigênio, **B.E.** = excesso de bases, **O₂** = oxigênio, **TCA** = tempo de coagulação ativado, **CEC** = circulação extracorpórea. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

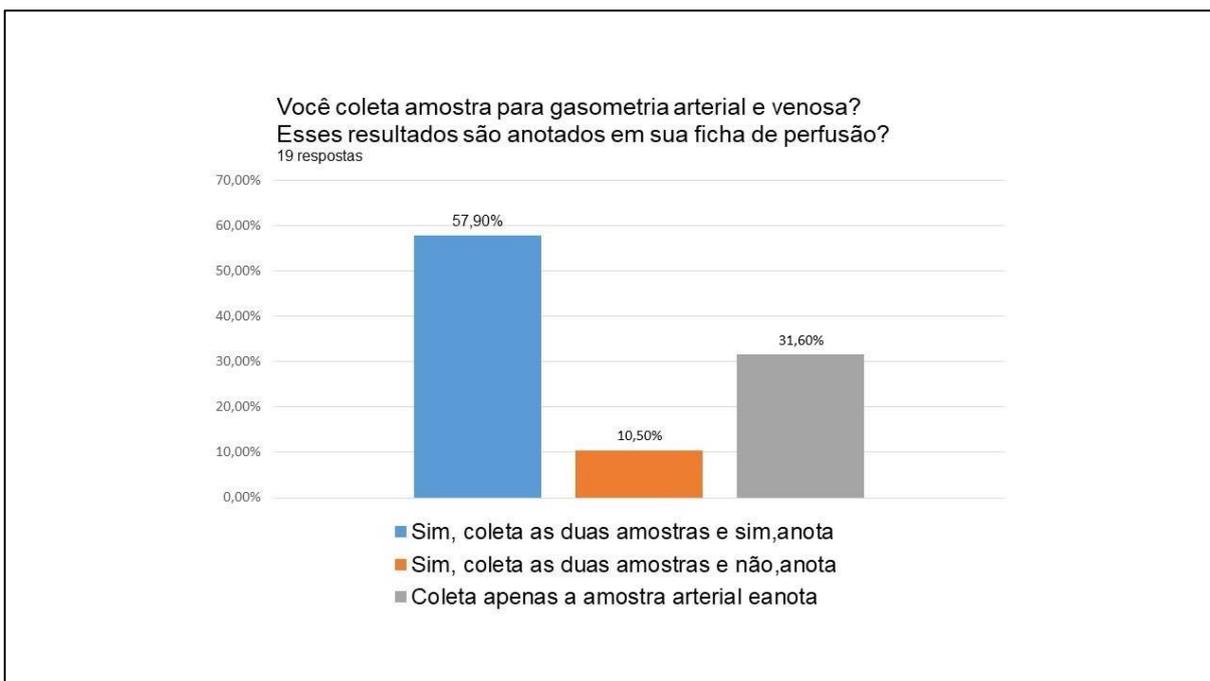


Gráfico 17: com relação a gasometria. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

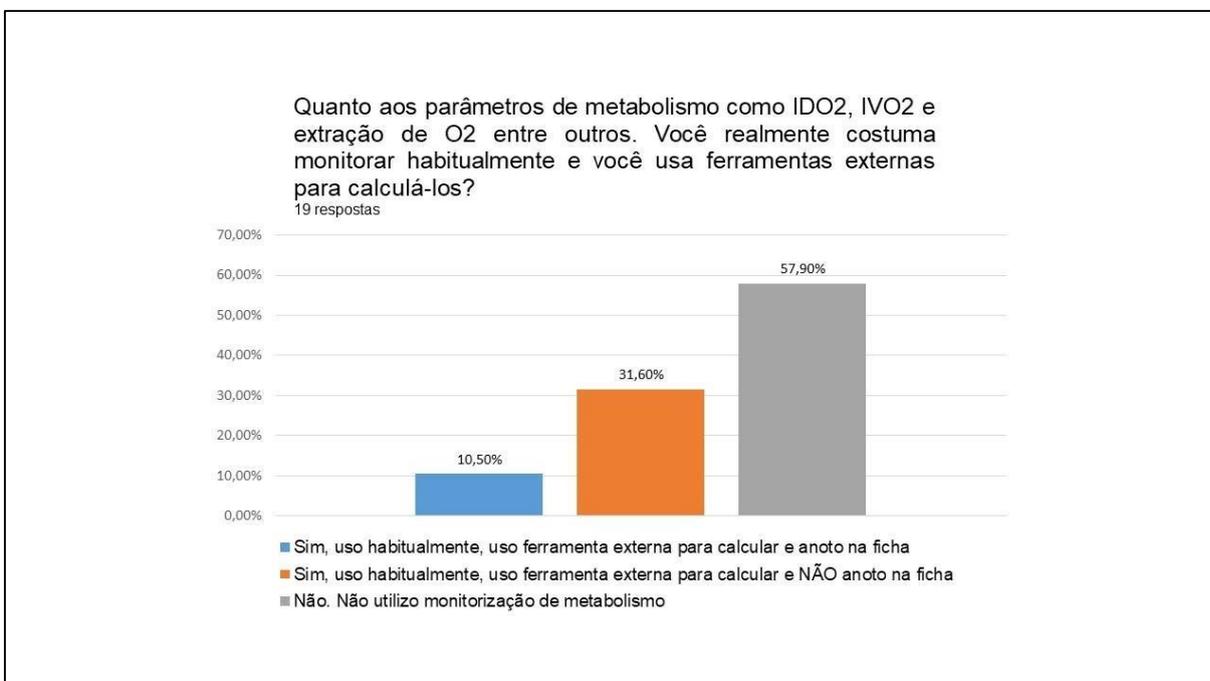


Gráfico 18: com relação aos parâmetros de metabolismo. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

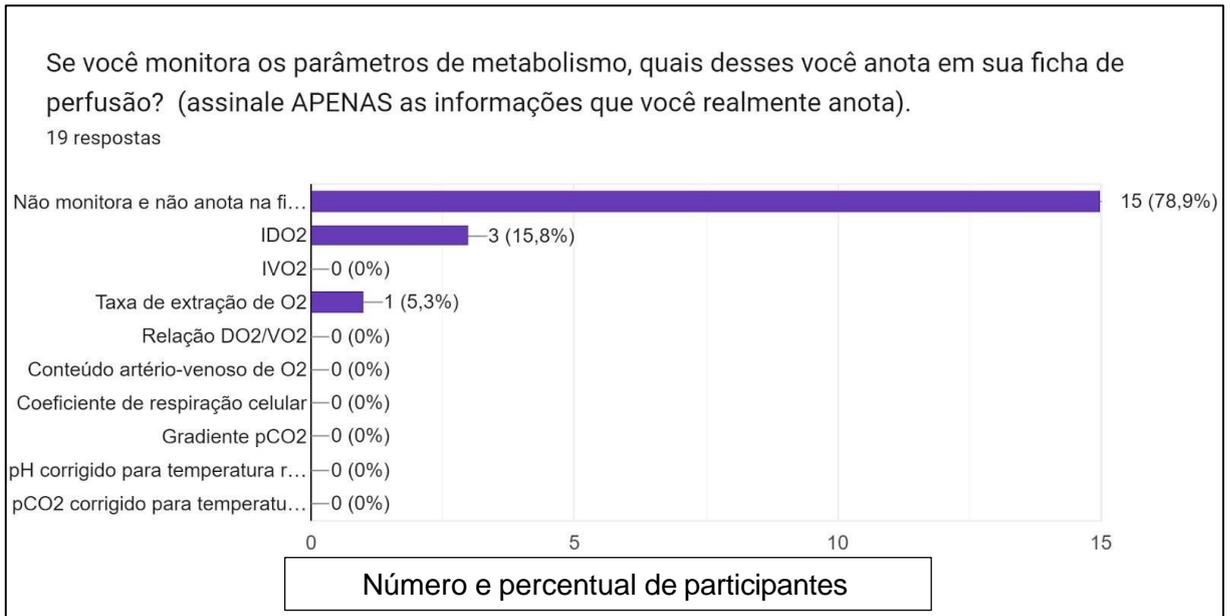


Gráfico 19: com relação aos parâmetros de metabolismo. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual. **IDO2** = índice de oferta de oxigênio, **I VO2** = índice de consumo de oxigênio, **O2** = oxigênio, **DO2** = oferta de oxigênio, **VO2** = consumo de oxigênio, **pCO2** = pressão de dióxido de carbono, **pH** = potencial hidrogeniônico, **pCO2** = pressão de dióxido de carbono. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

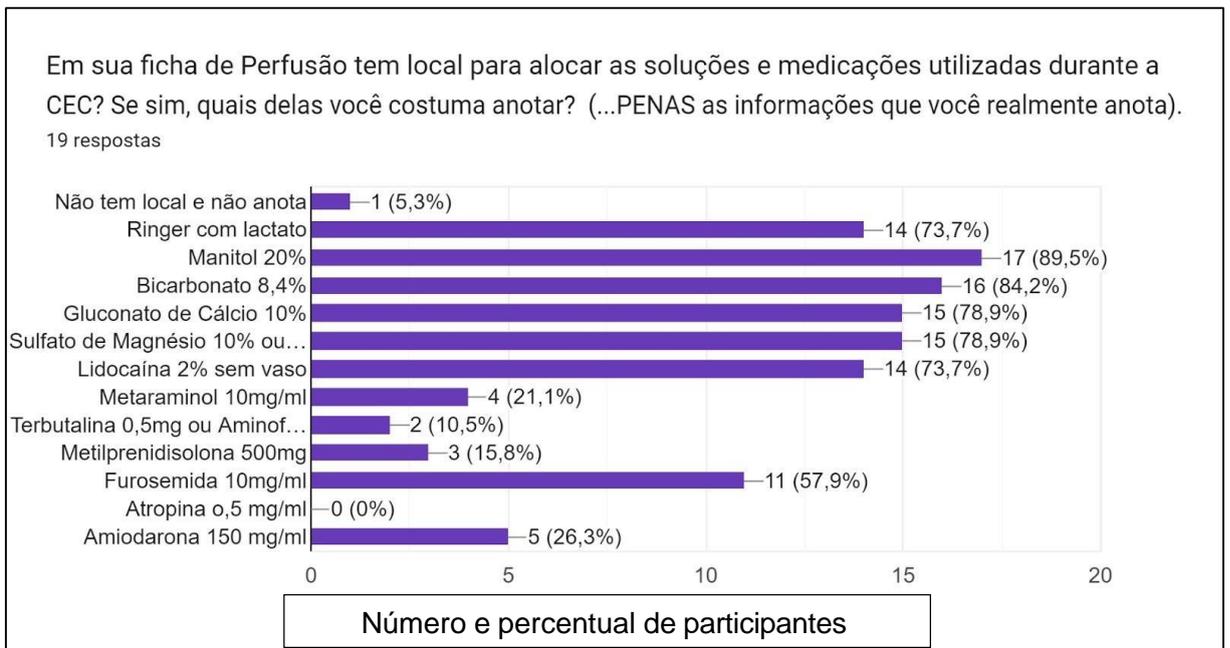


Gráfico 20: com relação as soluções e medicações. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual. % = percentual, **mg/ml** = miligramas por mililitros. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

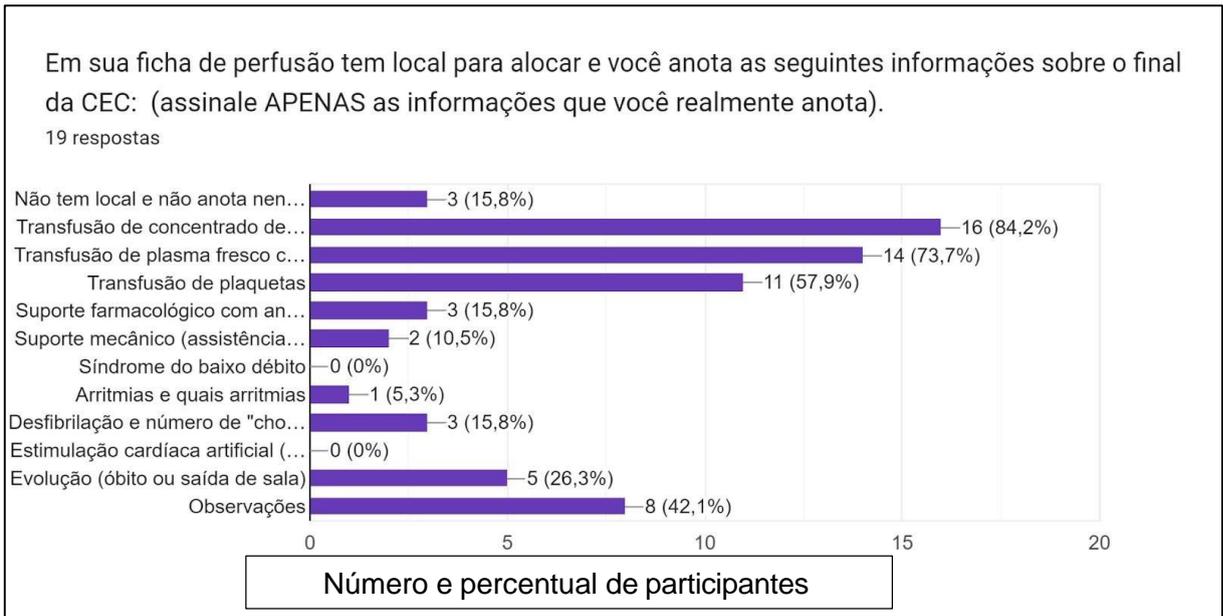


Gráfico 21: com relação as anotações finais do procedimento. Gráfico representando informações exigidas na FPMP/BAHS comparado com o que é anotado habitualmente pelos participantes durante a perfusão expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

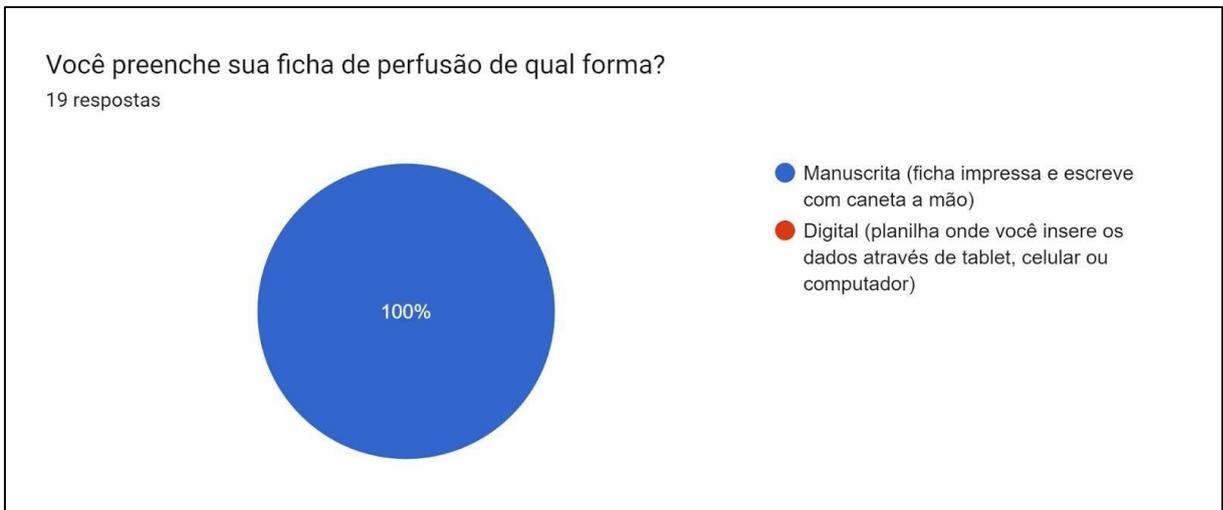


Gráfico 22: com relação a forma de preenchimento. Gráfico demonstrando a totalidade dos entrevistados que preenchem sua Ficha de Perfusão de forma manuscrita. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

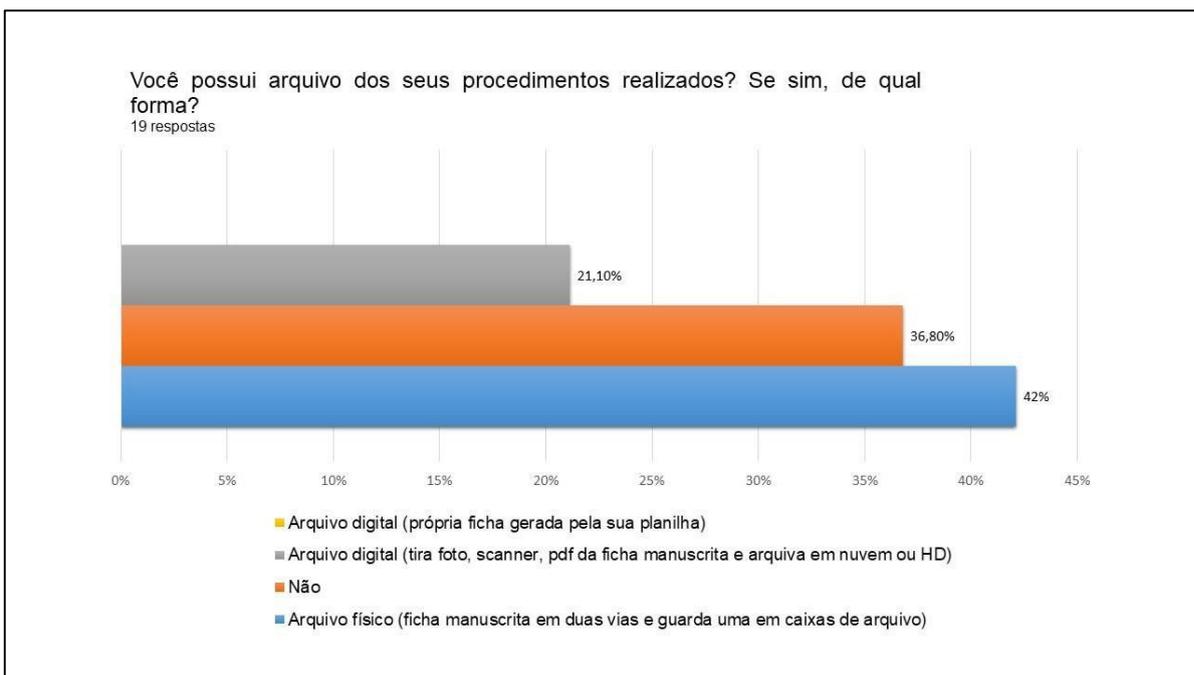


Gráfico 23: com relação ao arquivo. Gráfico demonstrando a forma de arquivo habitualmente utilizada pelos participantes. **HD** = disco rígido de memória. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

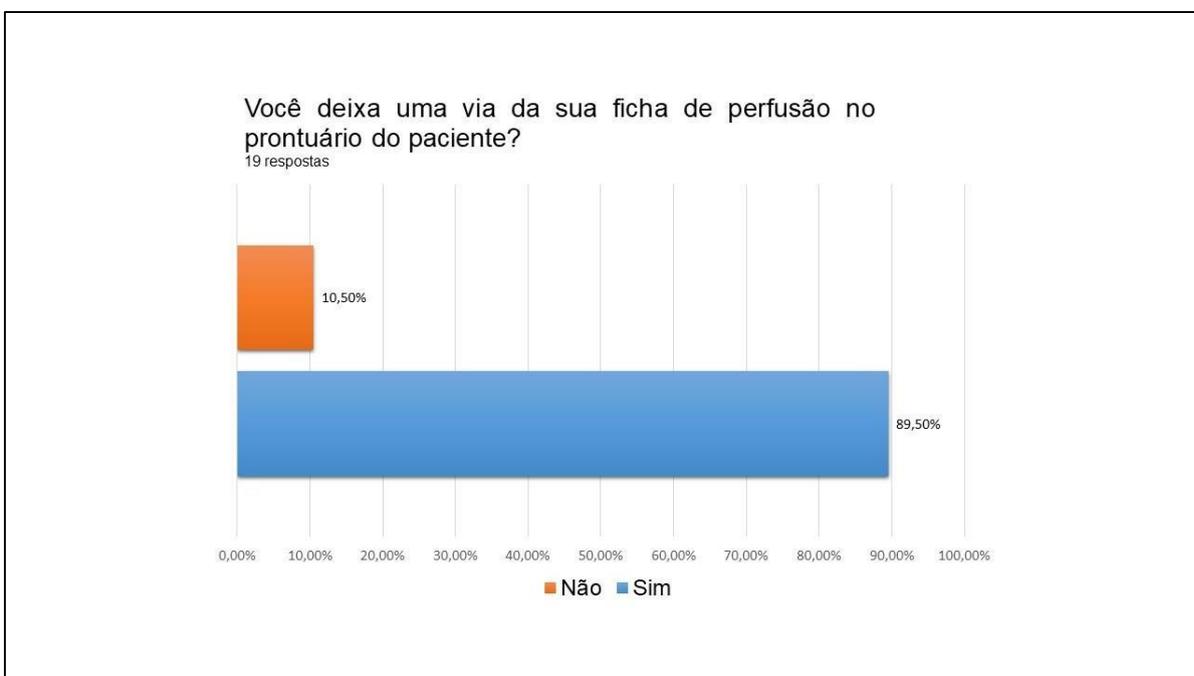


Gráfico 24: com relação as vias do relatório. Gráfico demonstrando o percentual de participantes que deixam uma via impressa da Ficha de Perfusão no prontuário do paciente. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

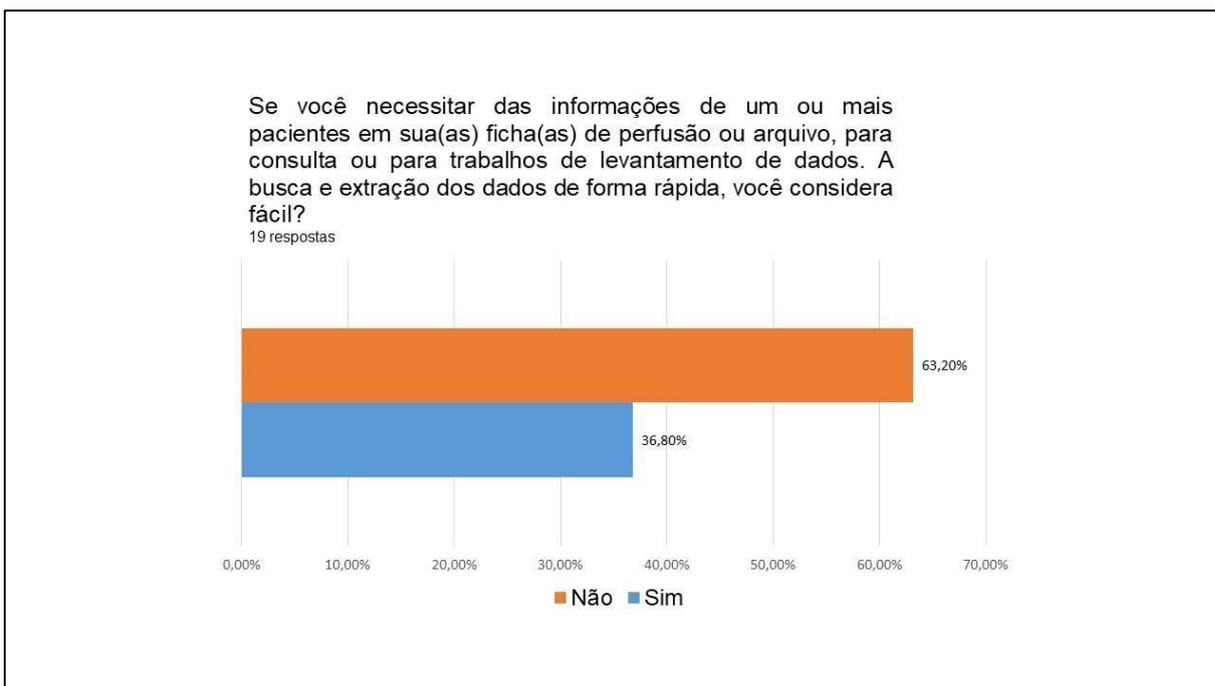


Gráfico 25: com relação a coleta de informação em arquivo. Gráfico demonstrando a praticidade de consulta em seus próprios arquivos. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

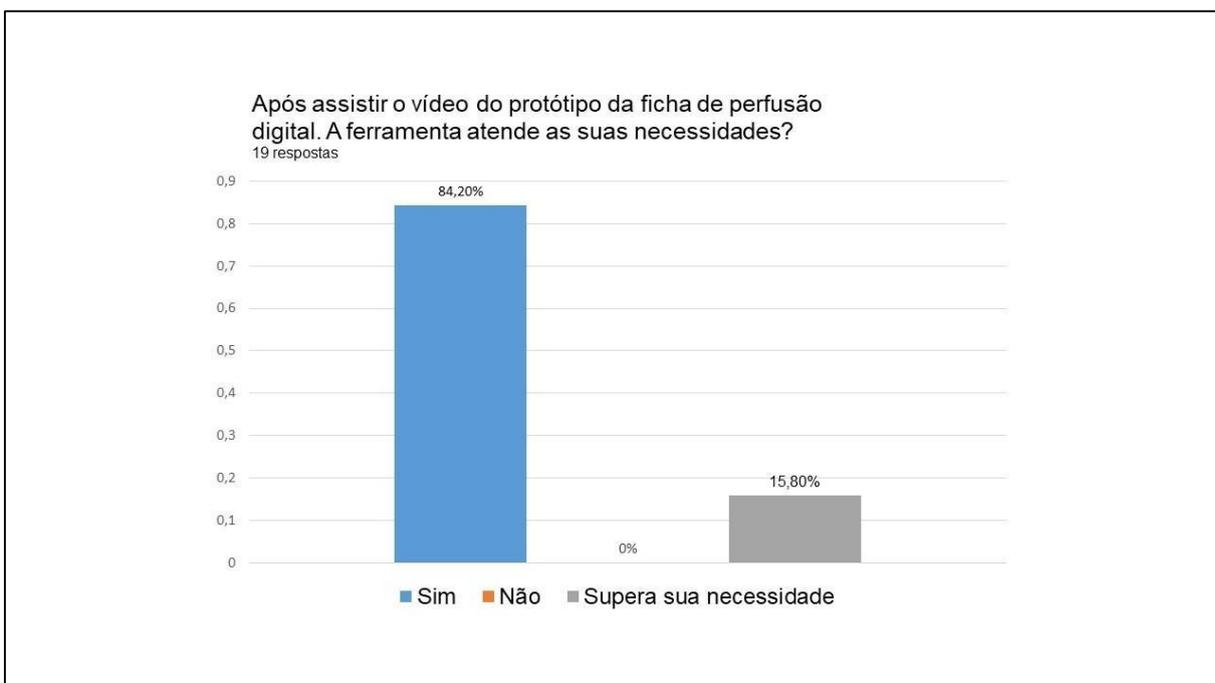


Gráfico 26: com relação ao protótipo. Gráfico demonstrando a aplicabilidade entre os participantes expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

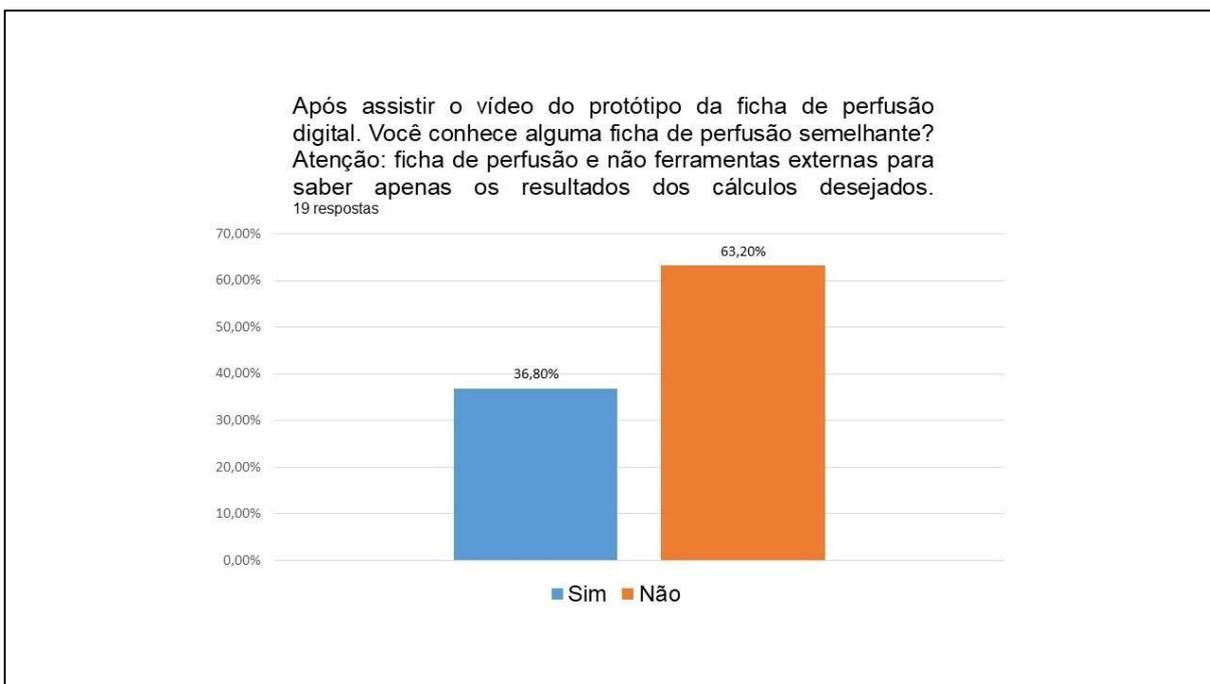


Gráfico 27: com relação ao protótipo. Gráfico demonstrando o conhecimento de Ficha de Perfusão semelhante a FPMP/BAHS expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

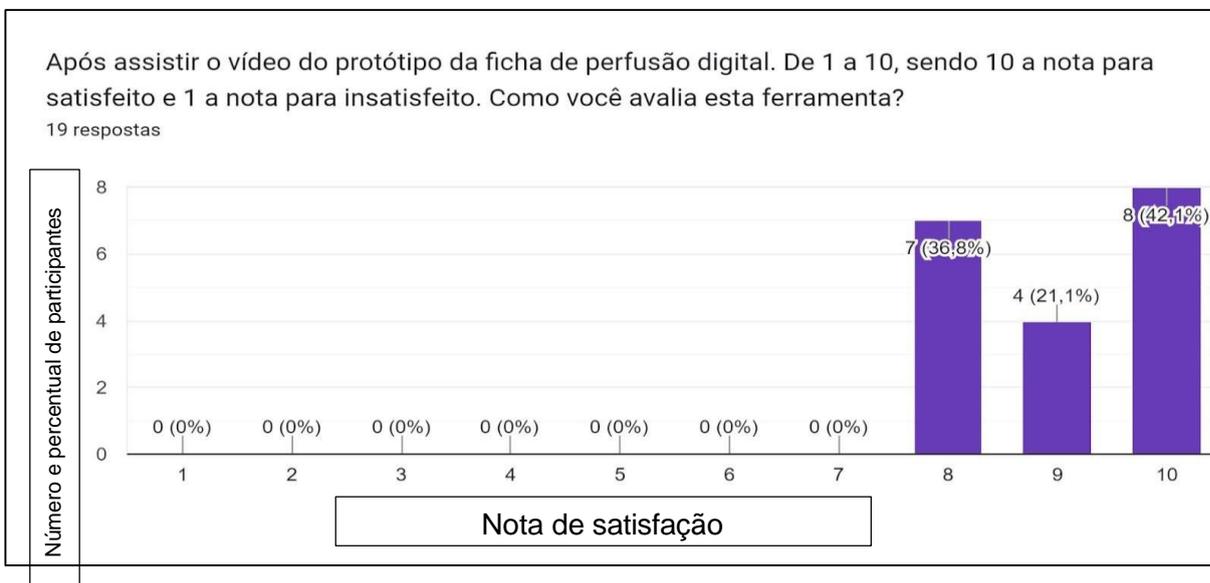


Gráfico 28: com relação a satisfação do protótipo. Gráfico demonstrando avaliação da FPMP/BAHS. **De 1 a 10:** sendo 10 a nota máxima de satisfação. **De 1 a 8:** número e percentual de participantes que responderam. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

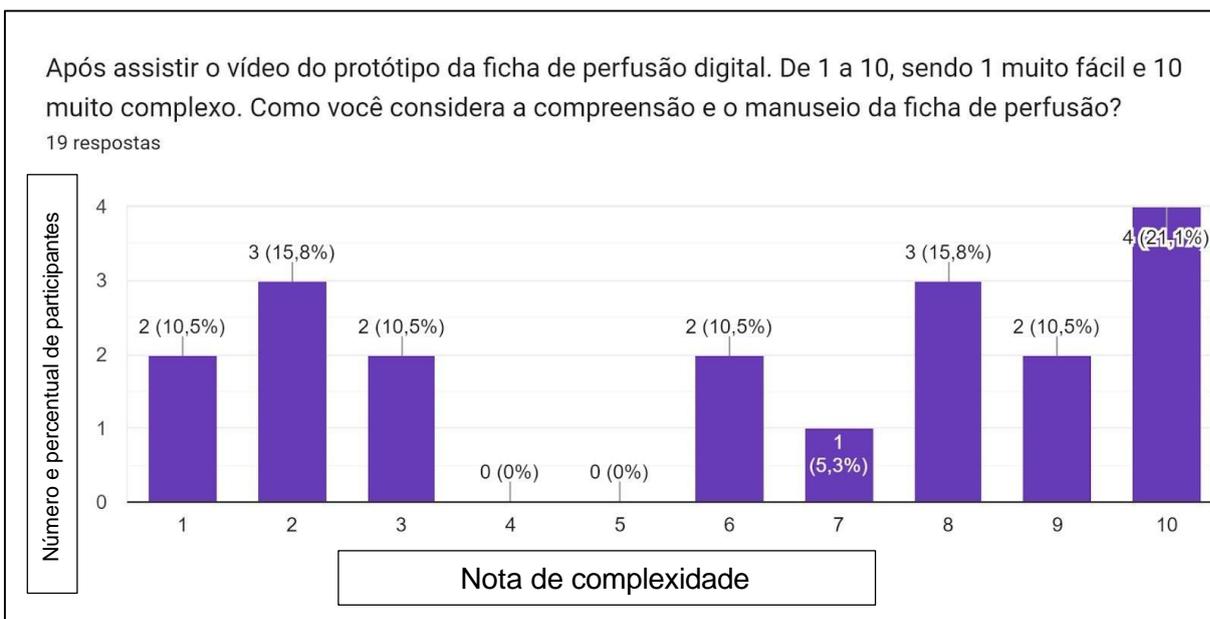


Gráfico 29: com relação ao manuseio do protótipo. Gráfico demonstrando em percentual a complexidade da compreensão e manuseio da FPMP/BAHS. **De 1 a 10:** sendo 10 muito complexo. De **1 a 4:** número e percentual de participantes que responderam. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.



Gráfico 30: com relação a aquisição da ferramenta. Gráfico demonstrando em percentual a aplicabilidade em relação a aquisição do produto de acordo com valores aproximados de mercado expresso em percentual. **Fonte:** Dados da pesquisa. **Autor:** Bruno A H de Souza.

ANEXOS

ANEXO I – Fórmulas aplicadas nas células da planilha para os devidos cálculos e fornecimento dos resultados.

- **Cálculo para a Superfície Corpórea – SC - (m²)**

$$SC = 0,007184 \times \text{peso}^{0,425} \times \text{altura}^{0,725} \text{ (DUBOIS, 1916)}$$

$$SC = \text{Raiz quadrada de peso} \times \text{altura} / 3600 \text{ (MOSTELLER, 1987)}$$

- **Cálculo para o índice de Massa Corpórea - IMC (m²)**

$$IMC = \text{peso} \times \text{altura}^2 \text{ (EKNOYAN, 2008)}$$

- **Cálculo para o Débito Cardíaco – DC (L/min)**

VDF – Volume Diastólico Final

VSF – Volume Sistólico Final FC

– Frequência Cardíaca

VS – Volume Sistólico

$$DC = (VDF - VSF) \times FC \text{ (ECOPE, 2020).}$$

- **Cálculo para o Índice Cardíaco – IC (L/min/m²)**

$$IC = DC / SC \text{ (TREINAMENTO 24H, 2020)}$$

- **Cálculo para o Fluxo Sanguíneo Teórico – FST (L/min/m²)**

Índice Cardíaco estimado para pacientes em repouso (mínimo e máximo) = 2,2 a 2,8 L/min/m²

$$FST = SC \times IC \text{ (SOMER, 2007)}$$

- **Cálculo para o FST - Oferta de Oxigênio – DO₂ (L/min/m²)**

Para ofertar 300ml/min/m²

Considerando a Saturação de Oxigênio Arterial (SAO₂) de 99% e a Pressão Parcial de Oxigênio Arterial (PaO₂) de 200 milímetros de Mercúrio (mmHg)

Onde:

300 = a oferta de oxigênio desejada SC =

Superfície Corpórea

Hb = Hemoglobina em gramas por 100 ml (g/dL) saturada 100% (1gr)

1,34 = quantidade de oxigênio transportada pela hemoglobina com saturação de 100%

200 = Pressão Arterial de Oxigênio estimada

0,0031 = é o coeficiente de solubilidade do oxigênio com o sangue a 37°C 10 = coeficiente de transformação do volume.

$DO_2 = \text{Fluxo (DC)} \times CaO_2$

$CaO_2 = (SaO_2 \times 1,34 \times Hb) + (PaO_2 \times 0,0031)$

$FST = 300 \times SC / (Hb \times 1,34) + 200 \times 0,0031) \times 10$ (SOUZA, 2006, p.440,441)

- **Cálculo para o Consumo de Oxigênio - VO₂ Ideal em repouso (ml/Kg)**

Adulto normal em normotermia: 4ml/Kg/min.

Hipotermia a 15°C corresponde a: 10 a 15% do consumo em normotermia (SOUZA, 2006, p. 441).

8 a 9 ml/min/kg = 75Kg x 8 = 600ml/min

Indexado = 325ml/min/m². 20% a mais do preditivo de lesão renal em CEC (RANUCCI, 2005).

20ml de O₂ a cada 100ml de sangue com a hemoglobina 100% saturada (1,34) para Homens e 19ml para mulheres (GUYTON, 2011).

VO₂ ideal = Peso x 8

- **Cálculo para a Volemia Sanguínea em pacientes adultos sem comorbidades (ml)**

75ml por Kilo

Peso x 75 (MINISTÉRIO DA SAUDE, 2008)

60ml por Kilo

Peso x 60 (SOUZA, 2006, p. 103)

- **Cálculo para Transfusão de Concentrado de Hemácias - CH (ml)**

Hematócrito esperado – Hematócrito do paciente x Volemia sanguínea / 50 Onde:

Hte é o hematócrito esperado

Htp é o hematócrito do paciente no momento da coleta do sangue

50 representa o valor médio de concentração de hemácias em uma bolsa de sangue.

200 a 300ml por bolsa contendo 50-80% de hemácias. (Hte –

Htp) x V / 50

220 a 280ml por bolsa

Com aditivos: 50 a 70% de hemácias Sem

aditivos: de 65 a 80% de hemácias.

(MINISTÉRIO DA SAUDE, FUNDAÇÃO HEMOMINAS, 2010, 2022)

- **Cálculo para hemodiluição**

$V \times Ht = Vf \times Htf$

Onde:

V é o volume inicial de sangue ou a volemia do paciente Ht é o

hematócrito

Vf é o volume final da mistura, que corresponde à soma da volemia (V) com o volume de perfusato (Vp)

Htf é o hematócrito final da mistura

Vf passa a ser $(V + V_p)$ e a equação se transforma em: $V \times H_t$

$$= (V + V_p) \times H_{tf}$$

A equação inicial pode então ser transformada na seguinte relação: $V_p =$
 $(H_t/H_{tf} \times V)$

O hematócrito final da perfusão poderá ser representado pela seguinte fórmula quando adicionado o valor do perfusato:

$$H_{tf} = (H_t/V_p + V) \times V$$

(SOUZA, 2006, p.277)

- **Cálculo para o volume do prime indicado para alcançar o hematócrito esperado**

Onde:

Hte é o Hematócrito esperado

$(H_t \text{ inicial do paciente} / H_t \text{ esperado} \times \text{volemia do paciente}) - \text{volemia do paciente}$

$$(H_{ti} / H_{te} \times V) - V$$

(SOUZA, 2006, p. 420)

- **Cálculo para o Hematócrito Previsto em Circulação Extracorpórea – CEC (%)**

$$H_{tF} = H_t / (V_p + C + A + V) \times V \text{ ou } H_t \times V / (V + V_p + C + A)$$

Onde:

C é o volume da cardioplegia

A é o volume administrado pelo anestesista antes da CEC

$$H_{tF} = H_t / (V_p + V) \times V$$

(SOUZA, 2006, p. 420)

A fórmula permite calcular o valor do hematócrito durante a perfusão.

Ht representa o possível hematócrito em perfusão Ht

representa o hematócrito inicial

Vp representa o volume do perfusato

V representa o volume sanguíneo do paciente (volemia)

A volemia sanguínea é calculada a partir dos seguintes valores:

Entre 30 e 40 kg de peso: 65 ml/kg e acima de 40 kg de peso: 60 ml/kg.

Para obter o valor exato do hematócrito de perfusão devemos somar ao volume do perfusato a quantidade de líquidos administrados pelo perfusionista e anestesista até o início da perfusão.

- **Composição do Perfusato Inicial (prime), possíveis medicamentos utilizados e cálculos para as respectivas reposições**

Ringer com Lactato – RL (ml): preencher com 2000ml da solução. Esgotar o excedente até a margem de segurança do reservatório venoso. (HALEXSTAR, 2020)

Manitol 20% (ml): 1 a 2g por kilo de peso. 5ml de manitol 20% contém 1g ou 200mg/ml.

Peso x 0,5 / 0,2 = ml de manitol (SOUZA, GUIA FARMACEUTICO, 2006, 2020, p. 274)

Antibiótico de Larga Escala (mg): Cefalosporinas 1g.

Antes da CEC pelo anestesista e até mesmo 1g no perfusato (SOUZA, 2006, 421)

Albumina 20% (ml): 50 a 100ml de albumina 20%. Não é por peso do paciente. Alto custo e ampola de 50ml. Utiliza-se apenas 50ml no prime. 100ml equivale a 20g de albumina equivalente a 400ml de plasma. (SOUZA, CSL-BEHRING, 2006, 2014)

Bicarbonato 8,4% (ml): 2ml para cada 500ml de Ringer com Lactato (RL) ou 4ml para cada 1000ml de Ringer com Lactato

$$500 \times 4 = 2000\text{ml}$$

$$2 \times 4 = 8\text{ml de Bicarbonato}$$

RL = volume de preenchimento com RL (ml)

BIC = dose para cada 1000ml de RL (SOUZA, 2006, p. 274)

Sulfato de Magnésio 10% (ml): 10 a 20mg por Kg. 10 a 20ml de Sulfato de Magnésio a 10%.

$$\text{Peso} \times 0,2 = \text{Sulfato de Magnésio em ml (SOUZA, 2006, p. 275)}$$

Corticosteróides / Corticóides (mg): Metilprednisolona 500mg, frasco de 8ml. 30mg/kg. Dose máxima de ataque é de 500mg a 1g, geralmente feito pelo anestesista.

$$\text{Peso} \times 0,3 / 8 = \text{Metilprednisolona em ml (BLAU FARMACÊUTICA, 2019)}$$

Vitamina C 500mg (mg): usar uma ampola de 5ml (100mg por ml) totalizando 500mg de ácido ascórbico.

Trabalhos demonstram uso de 5 e 3g de ácido ascórbico. Usar

1500mg no prime (BULAS MED, HILL, 2019, 2020)

Heparina no Perfusato (ml): 50mg ou 1ml por litro se solução cristalóide. 2L x

$$50\text{mg} / 50 = 2\text{ml de heparina (SOUZA, 2006, p. 275)}$$

- **Cálculos para a Anticoagulação e Reversão da heparina em ml**

Heparina:

3, 4 e 5 mg/Kg ou 300, 400 e 500 UI/kg

Cada ml de heparina contém 50mg de heparina ou 5000UI/L Peso x

$$\text{mg} / 50 \text{ ou } \text{Peso} \times \text{UI} / 5000 \text{ (SOUZA, 2006, 426)}$$

Protamina:

Cada ampola contém 5ml com 50mg ou 10mg/ml 1:1 da quantidade em mg de heparina

1ml de heparina (50mg) = 1 ampola 5ml de protamina (50mg) 1:1 =

1ml de Heparina = 5ml de Protamina

Dose Heparina x 5 = Dose Protamina (ml)

1: 1,5 = 1ml de Heparina = 7,5ml de Protamina

Dose Heparina x 7,5 = Dose de Protamina (ml) (SOUZA, 2006, 426)

- **Cálculos para os tempos na Circulação Extracorpórea (minutos)**

Tempo de Perfusão, Pinçamento Aórtico, Assistência Circulatória e Parada Circulatória Total

Horário inicial – Horário Final = Tempo em minutos

- **Oximetria e capnografia**

Somente anotações (AMARAL, 1992)

- **Cálculo para Hemoconcentração ideal (ml)**

Volume ideal a ser retirado para chegar ao hematócrito desejado. Baseado na fórmula do Hematócrito final:

Onde:

Ht desejado

Ht paciente

Volemia do paciente

Volume positivo

$(Ht \text{ desejado} - Ht \text{ paciente} / Ht \text{ do paciente}) \times (\text{volemia do paciente} + \text{volume positivo})$
(SOUZA, 2006, p. 420)

- **Cálculo para o Equilíbrio ácido-base**

Fórmula da pCO₂ esperada – (WINTER): equação de Winter: Equilíbrio ácido pCO₂ base

$$\text{esperada} = 1,5 \times [\text{HCO}_3] + 8 \pm 2 \text{ (GOMES, 2021)}$$

Se Winter > pCO₂ + 2 = Acidose respiratória Se

Winter < pCO₂ – 2 = Alcalose respiratória

Se Winter < pCO₂ – 2 (se mantiver dentro) = Compensado

- **Cálculo para o Balanço Hídrico – BH (ml)**

Entrada:

Volume anestesia Volume

de cardioplegia Volume

medicações Volume

soluções Volume

segurança prime

Saída:

Perdas insensíveis Diurese

Hemoconcentrador

Aspiradores

Volume de entrada – Volume de saída = Balanço Hídrico (+ ou -) (SANARMED, 2021)

- **Cálculo para reposição de Bicarbonato 8,4% - HCO₃ (ml)**

Onde:

PESO

B.E. excesso de base (déficit de base no caso)

HCO_3 necessário (mEq) = déficit de HCO_3 (mEq / L) \times (0,3 \times peso corporal [kg])

HCO_3 (ml) = déficit B.E. \times 0,3 \times peso (MANUAL FARMACÊUTICO, 2021)

- **Cálculo para reposição de Cloreto de Potássio 19,1% - KCL (ml)**

Onde:

Cloreto de potássio 19,1% (2,56mEq/mL) injetável (ampola 10mL) Cloreto de Potássio 19,1% – 191mg/mL = 2,56 mEq/mL (ampola 10mL) Cloreto de Potássio 19,1% 1 ml = 2,5 mEq, sendo 10 ml = 25 mEq.

PESO

VALOR A REPOR: para chegar ao valor desejado ou de referência.

Valor de referência: Normalmente, o nível de potássio no sangue é de 3,6 a 5,2 mmol/L.

VALOR DE INTERVALO: é o intervalo entre o valor do resultado do exame laboratorial até o valor de referência que se deseja alcançar.

$\text{PESO} \times \text{Valor de Intervalo} / 25$ (MANUAL FARMACÊUTICO, 2021)

- **Cálculo para reposição de Gluconato de Cálcio 10% - Ca^{++} (ml)**

Onde:

Volemia

Coefficiente: 1000 (1g) (10mg)

Valor desejado

Valor de referência: 8,8 a 10,4 mg/dL ou 2,2 a 2,6 mmol/L.

VALOR DE INTERVALO: é o intervalo entre o valor do resultado do exame laboratorial até o valor de referência que se deseja alcançar.

Gluconato de Cálcio 10% (100mg/mL) em ampola 10mL (1g/ampola) corresponde a 90mg de cálcio ou 4,65mEq (2,2mmol) de cálcio elementar.

0,12 é o coeficiente de divisão do gluconato para o cloreto (0,35)

$\text{Volemia} / 1000 \times \text{Valor de Intervalo} / 0,12$

- **Cálculo para reposição de Sulfato de Magnésio 10% - Mg (ml)**

Onde:

Sulfato de Magnésio 10% (100mg/mL) em ampola com 10mL (1g/ampola) corresponde a 98,6mg de magnésio e 8mEq de magnésio elementar por ampola.

mmol/L in mg/dL, fator de conversão: 1 mmol/L = 18,018 mg/dL. Um miliequivalente (mEq) é 1/1.000 de um equivalente.

Para passar de mg/dl para mEq/ml

Divida os miligramas pelo peso atômico e multiplique pela valência. Miligramas ÷ Peso atômico x Valência = Miliequivalentes. (FERRACINI, 2005)

Volemia / 1000 x Valor desejado / 0,12

- **Fórmulas para parâmetros da circulação extracorpórea (CEC)**

Cálculo para a Pressão Trans Membrana – PTM (mmHg) Pressão pré-membrana

Pressão pós-membrana

PTM = Pressão Pré-membrana – Pressão Pós-membrana

- **Cálculo para a Resistência Vascular Sistêmica – RVS (dynas.sec.cm-5)**

PAM = Pressão Arterial Média

PAD (considerar uma média ou ideal de PVC = 10mmHg) PVC em CEC = 0 FLUXO = Fluxo Sanguíneo exercido pela bomba propulsora ou centrífuga COEFICIENTE para dynas.sec.cm (se não o valor fica em woods)

RVS = PAM – PAD / FLUXO X 79,9 (FLORIO, TEMAS EM CARDIOLOGIA, 2012, 2016)

Fórmulas para calcular os parâmetros de metabolismo na circulação extracorpórea (CEC)

Cálculo para o Índice de Oferta de Oxigênio - DO₂ (ml/min/m²): DO₂
= Fluxo (DC) x CaO₂ x 10

IDO₂ = IC x CaO₂ x 10

CaO₂ = (SaO₂ X 1,34 X Hb) + (PaO₂ X 0,0031)

Fluxo estimado para 99% de saturação de O₂ e 200mmhg de pressão arterial de O₂

Onde:

SC é a superfície corpórea

Hb é a hemoglobina em gramas por 100 ml (g/dL) saturada 100% (1gr)

1,34 quantidade de oxigênio transportada pela hemoglobina com saturação de 100%

0,0031 é o coeficiente de solubilidade do oxigênio com o sangue a 37°C 10 é para transformar mililitros em litros

(SOUZA, 2006, 440)

DO₂: a taxa de transporte de oxigênio no sangue arterial é o produto de Débito Cardíaco e Conteúdo de Oxigênio Arterial

DO₂ = Q x CaO₂

O débito cardíaco, Q, pode ser “indexado” à área de superfície corporal CI normal: L/min-m²

Mas usando um fator de 10, podemos converter vol % para ml/min

(PHILLIPS, 2016)

Cálculo para o Consumo de O₂ – IVO₂ (ml/min/m²):

Adulto normal em normotermia: 4ml/Kg/min/m²

Hipotermia a 15°C corresponde a: 10 a 15% do consumo em normotermia (SOUZA, 2006, p. 441)

8 a 9 ml/min/kg = 75Kg x 8 = 600ml/min

Indexado = 325ml/min/m² 20% a mais do preditivo de lesão renal.

(RANUCCI, 2005)

20ml de O₂ a cada 100ml de sangue com a hemoglobina 100% saturada (1,34) para Homens e 19ml para mulheres

(GUYTON, 2011)

Onde:

O conteúdo de oxigênio normalmente varia de 18-21 ml O₂/100 ml para o sangue arterial e de 13-18 ml O₂/100 ml, para o sangue venoso.

A diferença (CaO₂ - CvO₂) normal é de 3,5 a 5,5 ml O₂/100 ml.

Para um adulto médio, o consumo de oxigênio em repouso é de aproximadamente 4 ml/kg/minuto. Desse modo, o consumo de oxigênio de um adulto de 60 kg é: 60 X 4 = 240 ml O₂/min.

Podemos considerar normal o consumo que oscila entre 200 e 250 ml O₂/minuto.

A relação entre o consumo de oxigênio e a temperatura não é linear. À temperatura de 15°C, o consumo de oxigênio corresponde à apenas 10 a 15% do consumo em normotermia.

Em determinados casos o “shunt” da perfusão pode corresponder a cerca de 30 ou 40% do fluxo arterial. O fluxo sanguíneo efetivo, ou seja, o fluxo que realmente perfunde o tecido do organismo, nessas circunstâncias, corresponde à apenas 60 ou 70% do fluxo arterial.

Cálculo para o Índice de Consumo de Oxigênio - VO₂ (ml/min/m²) VO₂ =

Fluxo (DC) x (CaO₂ - CvO₂) x 10

IVO₂ = IC x C(a-v) x 10

CvO₂ = CvO₂ = (SvO₂ X 1,34 X Hb) + (PvO₂ X 0,0031)

A captação de oxigênio é a etapa final na via de transporte de oxigênio e representa o suprimento de oxigênio para o metabolismo dos tecidos.

A equação de Fick:

A captação de oxigênio é o produto do débito cardíaco e a diferença arteriovenosa no conteúdo de oxigênio

$$VO_2 = Q \times [(CaO_2 - CvO_2)] \text{ (PHILLIPS, 2016)}$$

Cálculo para Taxa de extração de Oxigênio – O₂/ER (%) CaO₂

$$= CvO_2 / CaO_2 \times 100 \text{ (PHILLIPS, 2015)}$$

Taxa de extração é a captação fracionada de oxigênio do leito capilar. O₂ER: derivado da razão de absorção de oxigênio e entrega de oxigênio

$$O_2ER = VO_2 / DO_2 \times 100$$

$$O_2ER = 130 / 540 \times \text{Extração Normal } O_2ER$$

$$= 24 \%$$

Normal: 22 a 32%

Cálculo para Relação entre a Oferta e o Consumo de Oxigênio - DO₂/VO₂ (ml/min/m²)

$$VO_2 / DO_2$$

Se no nosso exemplo a pessoa normal tivesse um valor de 977 ml/min de fornecimento de oxigênio. O₂ ER é a razão de extração de oxigênio. Esta é a razão entre o oxigênio consumido e o oxigênio fornecido, ou seja, VO₂/DO₂. Um adulto normal realizando atividades de rotina tem VO₂ de aproximadamente 250ml/min e equivaleria a uma área de aproximadamente 25% que pode aumentar para 80% durante o exercício máximo. O oxigênio não extraído pelos tecidos retorna aos pulmões e a saturação venosa mista (SvO₂) medida na artéria pulmonar representa as saturações venosas agrupadas de todos os órgãos. Desde que a microcirculação e o metabolismo celular estejam intactos, um valor de 70% indica que a DO₂ global é adequada (CREAGH-BROWN, 2004).

Cálculo para o Conteúdo de Oxigênio entre o Sangue Arterial e Venoso - Ca-v O₂
(ml/dL)

ml/dl = vol %

CaO₂ – CvO₂

Hemodinâmicos de Cuidados Intensivos

VO₂ = (Ca O₂ - Cv O₂) x CO x10 - Consumo de oxigênio

Ca O₂ = (1,39 x Hb x SaO₂) + (0,003 x PaO₂) - Conteúdo de O₂ arterial Cv O₂ =

(1,39 x Hb x SvO₂) + (0,003 x PvO₂) - Conteúdo venoso de O₂ Extração de O₂

= VO₂ / DO₂

Q_s/Q_t = (PA-a O₂) / (PA-a O₂) / (Ca-v O₂) - Fração de derivação

Parâmetros hemodinâmicos normais:

DO₂ - 700-1400 ml/O₂/m² VO₂

- 180-280 ml/O₂/m² Extração

de O₂ - 20-30% Q_s/Q_t - 3-5%

Ca O₂ - 16-22 vol%

Cv O₂ - 12-16 vol%

(MARGULIES, D.R., 2015)

Cálculo para o Coeficiente de Respiratório Estimado – QRE (%)

Quociente Respiratório: QR = VCO₂ / VO₂

DPCO₂ = delta PCO₂ DPCO₂ /

CaO₂ – CvO₂

QR = VCo₂/Vo₂.

Normal de 0,7 a 1

>1,1 gasto carboidrato

<0,7 gasto lipídico

(LIMA, UMEDA, 2002, 2021)

Cálculo para o Delta PCO₂ - DPCO₂ (mmHg) PvCO₂ –

PaCO₂ (BAKKER, 1992)

Cálculo para a Pressão de Dióxido de Carbono - PCO₂ corrigido (mmHg) corrigido para temperatura do paciente

Se a temperatura for maior que 37°C – manter, não corrigir. PaCO₂ –

$(37 - \text{Temperatura}) \times 2$

Para a PaCO₂ e PaO₂ processados a 37°C, também se aplica correção à temperatura do paciente.

$(D \log \text{PaCO}_2 - 0,021 \cdot D T)$ (

$D \log \text{PaO}_2 = 0,031 \cdot D T)$

Porque durante hipotermia há aumento da solubilidade dos gases sanguíneos com redução da pressão. Os valores referenciais serão em torno de 40 mmHg e 100 mmHg corrigidos à temperatura do paciente (Tabela I).

Tabela I - Interpretação da gasometria pelo método pH-STAT.

	pH	PaCO ₂	PaO ₂	HCO ₃	B E
(Sat%)					
ANTES CEC 36,5°C	7,40	36,5	279 (99,9)	22,5	-2,0
CEC 25oC	7,20	56	314 (100)	21,0	-7,3

LEITURA 37oC

CORRIGIDA 25°C 7,35 31 250 (99,7) 18,5 -8,0

CEC 30°C 7,27 55 278 (99,8) 24,7 -2,1

LEITURA 37oC

CORRIGIDA 7,37 39 246 (99,6) 25,5 -2,5
30°C

APÓS CEC 7,24 50 159 (94,6) 20,9 -5,9
37°C

LEITURA 37oC

OBS.: Valores de pH e PaCO₂ corrigidos a 25°C - 30°C são referenciais para correção clínica (PICCIONI, 1992).

Cálculo para a correção do pH para a temperatura de 37°C

Rosenthal (1948) observou aumento de pH com redução da temperatura do sangue humano e de animais de Laboratório (0,0147 H+ / °C), independente da concentração de hemoglobina, proteínas plasmáticas e bicarbonato. Este fato foi observado por Graig e col (1952), Bradley e col (1956) e outros.

$$\text{pH (22)} = \text{pH(37)} + (0,0065 \times (7,40 - \text{pH(22)}) - 0,00146) \times (22^\circ - 37^\circ)$$

$$0.015 \times (37 - \text{temperatura}) + \text{pH}$$

(PICCIONI, 1992)

REFERÊNCIAS (apenas do ANEXO I)

ABDOUNI A.A. Myocardial Protection in Cardiac Surgery - What is the Ideal Method? Arquivos brasileiros de cardiologia, volume 115, edição 2, p: 251–252. 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.36660/abc.20200622>>. Acesso em: 06 de mar. 2023.

AMARAL, J.L.G.; FERREIRA, A.C.P.; FERREZ, D.; GERETTO P.. Respiration Monitoring: Oximetry and Capnography. Rev Bras Anest., volume 42, edição 1, pag. 51- 58, 1992. Disponível em: <<https://bjan-sba.org/article/5e498ba50aec5119028b472a/pdf/rba-42-1-51.pdf>>. Acesso em 22 de setembro de 2022.

BAKKER, J.; et al. Venous-arterial Carbon Dioxide Gradient in Human Septic Shock. ScienceDirect Chest, volume 101, edição 2, pag. 509-515. 1992. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0012369216337850>>. Acesso em: 07 de outubro de 2022.

BLAU FARMACÊUTICA. Succinato Sódico de Metilprednisolona. Bulas novas 2019. Blau Farmacêutica SA. Reg. MS nº 1.1637.0157. Disponível em: https://www.blau.com.br/storage/app/media/Bulas%20Novas%202019/Succinato%20s%C3%B3dico%20de%20metilprednisolona_Bula_Profissional.pdf Acesso em: 30 de agosto de 2022.

BULAS MED. Ácido Ascórbico - HYPOFARMA. Instituto de Hipodermia e Farmácia LTDA. Bula. M.S. 1.0387.0065.001-9. Atualizado 19 de novembro de 2019. Disponível em: <https://www.bulas.med.br/p/bulas-de-medicamentos/bula/3880/acido+ascorbico+hypofarma.htm> Acesso em: 31 de agosto de 2022.

CREAGH-BROWN, B. Presentation on theme: "Goal directed therapy Ben Creagh-Brown March 2004". Presentation transcript. 2016. Disponível em: <<https://slideplayer.com/slide/6195364/>>. Acesso em: 26 de abril de 2023.

CSL-BEHRING. Albuminar 20% Albumina Humana. Bula. CSL Behring LLC. Aprovação ANVISA 17 de outubro de 2014. Disponível em: <https://labeling.cslbehring.com/pi/br/albuminar/pt/albuminar-bula-paciente.pdf> Acesso em: 30 de agosto de 2022.

DUBOIS D, DuBois E.F. "A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known." Arch. Intern. Med. 17:862, 1916. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/2520314/> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

ECOPE. Avaliação Hemodinâmica Básica: débito cardíaco e resposta volêmica – dicas práticas. Dezembro de 2020. Disponível em: <https://blog.escolaecope.com.br/avaliacao-hemodinamica-basica-debito-cardiaco-e-resposta-volemica/> Acesso em: 03 de outubro de 2022.

EKNOYAN G; QUETELET A. The average man and indices of obesity. Nephrology Dialysis Transplantation, volume 23, edição 1, pag: 47, january 2008. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17890752/> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

FERRACINI, F.T.; BORGES, W.M. Prática no ambiente hospitalar: do planejamento à realização. São Paulo: Editora Atheneu, 2005. Disponível em: <<https://guiafarmaceutico.hsl.org.br/informacoes-de-apoio/informacoes-de-apoio-equipe-multifuncional/tabela-de-correspondencia-ionica>>. Acesso em: 28 de setembro de 2022.

FLORIO, L.; et al. Systemic vascular resistance by echocardiography in chronic heart failure: a tool to optimize the dose of ACE inhibitors and ARBs: uma ferramenta para otimizar a dose de inibidores da IECA e BRA II. Insuf. card., Ciudad Autónoma de Buenos Aires, volume 7, edição 1, pag. 2-9, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-38622012000100002&lng=es&nrm=iso>. Acesso em: 28 de setembro de 2022.

FUNDAÇÃO HEMOMINAS. Concentrado de Hemácias. Website. 15 de dez 2014. Disponível em: <http://www.hemominas.mg.gov.br/50-doacao/aprenda/885-concentrado-de-hemacias> Acesso em 30 de agosto de 2022.

GOMES E.B.; PEREIRA, H.C.P. Interpretação de gasometria arterial. Vittalle – Revista de Ciências da Saúde, volume 33, edição, p. 203-218, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.furg.br/vittalle/article/download/11501/8853/42408>>. Acesso em: 26 de setembro de 2022.

GUIA FARMACÊUTICO. Manitol. Sírio Libanês. Atualizado em: 14/09/2020. Disponível em: <https://guiafarmaceutico.hsl.org.br/manitol> Acesso em: 04 de outubro de 2022.

GUYTON AC. e Hall J.E. Tratado de Fisiologia Médica. Editora Elsevier, 12ª edição, cap. 40, p 522, 2011.
HALEXSTAR. Ringer com Lactato. Bula paciente. Halexstar Indústria Farmacêutica. Aprovação ANVISA de 29 de julho de 2020. Disponível em: <https://www.halexistar.com.br/static/arquivos/downloads/ringer-com-lactato-bula-paciente-11817318.pdf> Acesso em: 30 de agosto de 2022.

HILL A, et al. Effects of Vitamin C on Organ Function in Cardiac Surgery Patients: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2019 Sep 4;11(9):2103. doi: 10.3390/nu11092103. Erratum in: *Nutrients*. 2020 Dec 21;12(12): PMID: 31487905; **PMCID**: PMC6769534. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6769534/> Acesso em 31 de agosto de 2022.

LIMA, A. Ergoespirometria: Variáveis (**Parte 2**). *Cardiopapers*, blog. 2002. Disponível em: <https://cardiopapers.com.br/ergoespirometria-variaveis-parte-2/>. Acesso em: 06 de outubro de 2010.

FARMACÊUTICO. Repositor e solução hidroeletrólítica. Última atualização em 25 de junho de 2021. Disponível em: <https://aplicacoes.einstein.br/manualfarmaceutico/Paginas/Home.aspx>. Acesso em: 28 de setembro de 2022.

MANUAL FARMACÊUTICO. Repositor e solução hidroeletrólítica. Última atualização em 25 de dezembro de 2021. Disponível em: <https://aplicacoes.einstein.br/manualfarmaceutico/Paginas/Home.aspx>. Acesso em: 28 de setembro de 2022.

MARGULIES, D.R. Presentation on theme: "Introduction to Critical Care Daniel R. Margulies, MD, FACS Director, Trauma and Surgical Critical Care Department of Surgery, CSMC Daniel R. Margulies". 2015. Disponível em: <https://slideplayer.com/slide/3402965/>. Acesso em: 26 de abril de 2023.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Guia para uso de hemocomponentes. Secretaria de atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada. Série A. Normas e Manuais Técnicos. Brasília, DF, 2010. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_uso_hemocomponentes.pdf Acesso em: 30 de agosto de 2022.
MINISTÉRIO DA SAÚDE. Reproduzido de: Guia para o Uso de hemocomponentes Série A. Normas e Manuais Técnicos. MINISTÉRIO DA SAÚDE, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Atenção Especializada, Brasília / DF – 2008. Disponível em: https://www.medicinanet.com.br/conteudos/biblioteca/2223/transfusao_macica.htm Acesso em: 30 de agosto de 2022.

MOSTELLER RD. Simplified calculation of body-surface area. *N. Engl. J. Med.*, volume 1098, edição 317, 1987. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3657876/> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

PHILLIPS, B.J. Oxygen Transport: A Clinical Review Bradley J. Phillips, M.D. *Critical Care Medicine*. Boston Medical Center. Boston University School of Medicine. 2016. Disponível em: <https://slideplayer.com/slide/9367883>. Acesso em 03 de outubro de 2022.

PICCIONI, M.A.; AULER, J.O.C.J. Equilíbrio Ácido-Base durante Hipotermia. *Braz J Anesthesiol*, volume 42, edição 4, pag.297-302, 1992. Disponível em: <https://bjan-sba.org/journal/rba/article/5e498baf0aec5119028b475b>. Acesso em: 07 de outubro de 2022.

RANUCCI M, ROMITTI F, ISGRO G, COTZA M, BROZZI S, BONCILLI A, DITTA A. Oxygen delivery during cardiopulmonary bypass and acute renal failure after coronary operations. *Ann Thorac Surg.*, volume 80, edição 6, pag. 2213-20, 2005.DOI: 10.1016/j.athoracsur.2005.05.069. PMID: 16305874. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16305874/> Acesso em: 30 de agosto de 2022.

SANARMED. Como calcular a entrada e saída de líquidos. 02 de novembro de 2021. Disponível em: <<https://www.sanarmed.com/balanco-hidrico-como-calculer-a-entrada-e-saida-de-liquidos-colunistas>>. Acesso em: 26 de setembro de 2022.

SOMER DF. What is optimal flow and how to validate this. JECT, edição 39, pag. 278-280, 2007. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4680698/pdf/ject-39-278.pdf>. Acesso em 18 de agosto de 2022.

SOUZA MHL; ELIAS DO. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Segunda edição. Alfa Rio, Rio de Janeiro, cap. 24, pag. 440,44, Brasil, 2006. Disponível em: <https://sbcec.com.br/br/images/blog/livromariahelena.pdf> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

SOUZA MHL; ELIAS DO. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Segunda edição. Alfa Rio, Rio de Janeiro, cap. 6, pag. 103, Brasil, 2006. Disponível em: <https://sbcec.com.br/br/images/blog/livromariahelena.pdf> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

SOUZA, M.H.L.; ELIAS D.O. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Segunda edição. Alfa Rio, Rio de Janeiro, cap. 16, pag. 277, Brasil, 2006. Disponível em: <https://sbcec.com.br/br/images/blog/livromariahelena.pdf> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

SOUZA, M.H.L.; ELIAS D.O. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Segunda edição. Alfa Rio, Rio de Janeiro, cap. 16, pag. 420, Brasil, 2006. Disponível em: <https://sbcec.com.br/br/images/blog/livromariahelena.pdf> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

SOUZA, M.H.L.; ELIAS D.O. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Segunda edição. Alfa Rio, Rio de Janeiro, cap. 16, pag. 274, Brasil, 2006. Disponível em: <https://sbcec.com.br/br/images/blog/livromariahelena.pdf> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

SOUZA, M.H.L.; ELIAS D.O. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Segunda edição. Alfa Rio, Rio de Janeiro, cap. 24, pag. 421, Brasil, 2006. Disponível em: <https://sbcec.com.br/br/images/blog/livromariahelena.pdf> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

SOUZA, M.H.L.; ELIAS D.O. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Segunda edição. Alfa Rio, Rio de Janeiro, cap. 16, pag. 275, Brasil, 2006. Disponível em: <https://sbcec.com.br/br/images/blog/livromariahelena.pdf> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

SOUZA, M.H.L.; ELIAS D.O. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. Segunda edição. Alfa Rio, Rio de Janeiro, cap. 24, pag. 426, Brasil, 2006. Disponível em: <https://sbcec.com.br/br/images/blog/livromariahelena.pdf> Acesso em: 18 de agosto de 2022.

TREINAMENTO 24H. Como calcular índice cardíaco? Dezembro 2020. Disponível em: <https://treinamento24.com/library/lecture/read/1172888-como-calculer-o-indice-cardiaco> Acesso em: 03 de outubro de 2022.

UMEDA, A.; et al. Recent Insights into the Measurement of Carbon Dioxide Concentrations for Clinical Practice in Respiratory Medicine. Sensors (Basel, Switzerland), volume 21, edição 16, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.3390/s21165636>>. Acesso em: 06 de outubro de 2022.

VELENTE, D.; TEMAS EM CARDIOLOGIA. Swan-Ganz para cálculo das resistências pulmonares e sistêmicas: como fazer beira-leito? Temas em cardiologia, 2016. Disponível em: <<https://temasemcardiologia.com.br/como-utilizar-os-parametros-do-swan-ganz-para-calculo-das-resistencias-pulmonares-e-sistemicas/>>. Acesso em: 28 de setembro de 2022.

Anexo 2 - Tabela de fórmulas usadas na Ficha de Perfusão – FPMP/BAHS.

Superfície Corpórea (m²)	$SC = \text{Raiz quadrada de peso} \times \text{altura} / 3600$
Índice de Massa Corpórea (m²)	$IMC = \text{peso} / \text{altura}^2$
Débito Cardíaco (L/min)	$DC = (VDF - VSF) \times FC$
Índice Cardíaco (L/min/m²)	$IC = DC / SC$
Fluxo Sanguíneo Teórico (L/min/m²)	$FST = SC \times IC$
Fluxo Sanguíneo Teórico para DO2 estimada (300ml/min/m²)	$FST = 300 \times SC / (\text{Hb} \times 1,34) + 200 \times 0,0031 \times 10$
Consumo de Oxigênio ideal em repouso (ml/kg)	$VO2 \text{ ideal} = \text{Peso} \times 8$
Volemia Sanguínea (ml)	$\text{Peso} \times 75$
Transfusão de Concentrado de Hemácias (ml)	$(Hte - Htp) \times V / 50$
Volume do Prime Indicado (ml)	$(Hti / Hte \times V) - V$
Hematócrito previsto em CEC (%)	$HtF = Ht / (Vp + C + A + V) \times V$ ou $Ht \times V / (V + VP + C + A)$
Manitol 20% (ml)	$\text{Peso} \times 0,5 / 0,2$
Antibiótico (mg)	1000
Albumina 20% (ml)	50
Bicarbonato 8,4% (ml)	4ml para cada 1000ml de RL
Sulfato de Magnésio 10% (ml)	$\text{Peso} \times 0,2$
Corticoide (mg)	500
Vitamina C 500mg (mg)	1500
Heparina 5000 UI/ml (ml) ou (UI)	$\text{Peso} \times \text{mg} / 50$ ou $\text{Peso} \times \text{UI} / 5000$ (3,4,5 ml ou 300,400,500UI)
Protamina 1000UI/ml (ml) 1:1	$\text{Dose Heparina} \times 5 = \text{Dose Protamina (ml)}$
Protamina 1000UI/ml (ml) 1:1,5	$\text{Dose Heparina} \times 7,5 = \text{Dose de Protamina (ml)}$
Protamina 1000 UI	

Tempo de Perfusão, Pinçamento Aórtico, Assistência Circulatória e Parada Circulatória Total (min)	Horário inicial – Horário Final = Tempo em minutos
Hemoconcentração ideal (ml)	$Ht \text{ desejado} - Ht \text{ paciente} / Ht \text{ do paciente} \times \text{volemia do paciente} + \text{volume positivo}$
Equilíbrio ácido-base	$pCO_2 \text{ esperada} = 1,5 \times [HCO_3] + 8 \pm 2$
Balanço Hídrico (ml)	Volume de entrada – Volume de saída = Balanço Hídrico (+ ou -)
Reposição de Bicarbonato 8,4% (ml)	Déficit B.E. x 0,3 x peso
Reposição de Cloreto de Potássio 19,1% (ml)	Peso X Intervalo para Referência / 25
Reposição de Gluconato de Cálcio 10% (ml)	Volemia / 1000 x Valor de Intervalo / 0,12
Reposição de Sulfato de Magnésio 10% (ml)	Volemia / 1000 x Valor de Intervalo / 0,12
Pressão Trans Membrana	PTM = Pressão Pré-membrana – Pressão Pós-membrana
Resistência Vascular Sistêmica (dynas.seg.cm⁻⁵)	$RVS = PAM - PAD / FLUXO \times 79,9$
Índice de Oferta de Oxigênio – IDO2 (ml/min/m²)	$IDO_2 = IC \times CaO_2 \times 10$
Índice de Consumo de Oxigênio – IVO2 (ml/min/m²)	$IVO_2 = IC \times C(a - v) \times 10$
Relação DO2/VO2 (ml/min/m²)	IDO_2 / IVO_2
Quociente de Respiração Estimado (%)	$DPCO_2 / C(a - v)O_2$
Delta PCO2	$PvCO_2 - PaCO_2$
PCO2 corrigido (mmHg)	$PaCO_2 - (37 - \text{Temperatura}) \times 2$
pH corrigido	$pH + (37 - \text{temperatura}) \times 0,015$