

**FACULDADE PATOS DE MINAS
CURSO DE BIOMEDICINA**

**AMANDA BRAGA REIS
THATIANE NUNES GUIMARÃES**

**CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA E AS
COMPLICAÇÕES MAIS FREQUENTES NO INTRA E
PÓS-OPERATÓRIO EM CIRURGIAS CARDÍACAS.**

**PATOS DE MINAS
2018**

**AMANDA BRAGA REIS
THATIANE NUNES GUIMARÃES**

**CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA E AS
COMPLICAÇÕES MAIS FREQUENTES NO INTRA E
PÓS-OPERATÓRIO EM CIRURGIAS CARDÍACAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Faculdade Patos de Minas,
como requisito parcial para a conclusão do
Curso de Biomedicina.

Orientador: Prof.^o. Me.: José Amir
Babilônia

**PATOS DE MINAS
2018**

**AMANDA BRAGA REIS
THATIANE NUNES GUIMARÃES**

**CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA E AS
COMPLICAÇÕES MAIS FREQUENTES NO INTRA E
PÓS-OPERATÓRIO EM CIRURGIAS CARDÍACAS.**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade Patos de Minas
como requisito para obtenção do grau de Biomedicina – FACULDADE PATOS DE
MINAS

Patos de Minas, 05 de dezembro 2018.

Prof.º. Me.: José Amir Babilônia

Prof.º. Esp.: Geraldo da Silva Xavier Neto

Prof.º. Dr.: Guilherme Rabelo de Souza

Aprovado ()

Reprovado ()

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	5
	...	
2	HISTÓRIA DA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA.....	6
	...	
2.	LEGISLAÇÃO BIOMÉDICO PERFUSIONISTA	8
1	
2.	IMPORTÂNCIA DO PERFUSIONISTA NO PROCEDIMENTO DE CIRCULAÇÃO	8
2	EXTRACORPÓREA.....	
3	PROCEDIMENTO DE CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA.....	9
4	RISCOS E COMPLICAÇÕES DECORRENTES AO SUPORTE DE CIRCULAÇÃO	1
	EXTRACORPÓREA.....	1
	...	
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	1
		2
	REFERÊNCIAS.....	1
..		3

CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA E AS COMPLICAÇÕES MAIS FREQUENTES NO INTRA E PÓS-OPERATÓRIO EM CIRURGIAS CARDÍACAS.

CARDIOPULMONARY BYPASS AND HOW FREQUENT COMPLICATIONS IN INTRA AND POSTOPERATIVE IN CARDIAC SURGERIES

Amanda Braga Reis¹

Thatiane Nunes Guimarães²

José Amir Babilônia³

RESUMO

A circulação extracorpórea (CEC) é um método de suporte em cirurgias cardíacas que substitui temporariamente as funções do coração e do pulmão. O início do procedimento trouxe para a saúde vários benefícios, entre eles a possibilidade de curar doenças antes incuráveis. O profissional perfusionista é um dos principais responsáveis no procedimento e deve estar apto a corrigir falhas e estar sempre atualizado para garantia do procedimento, ressalta-se que o biomédico é um profissional habilitado. O objetivo dessa revisão é mostrar a importância do procedimento, a função do profissional biomédico perfusionista no manuseio da máquina, os benefícios, os principais riscos durante o procedimento de circulação extracorpórea (CEC) e as principais complicações pós-operatórias que os pacientes submetidos correm ao realizar a cirurgia com o auxílio da máquina de circulação. A principal motivação para execução desse trabalho foi mostrar os benefícios e riscos do procedimento e a importância de um biomédico perfusionista no manuseio da máquina. A metodologia adotada foi a qualitativa, através de buscas em artigos científicos, nas principais bases de dados SCIELO e PubMed e através de referência bibliográfica da literatura selecionada. Concluiu-se que atualmente o procedimento é essencial durante a cirurgia cardíaca, permitindo que o cirurgião-cardíaco trabalhe com o coração parado e preservando a vida do paciente.

Palavras-chave: Circulação extracorpórea; cirurgia cardíaca; biomédico.

¹ Graduanda em Biomedicina pela Faculdade Patos de Minas (FPM) 2018. E-mail: amanda.grupos@hotmail.com

² Graduanda em Biomedicina pela Faculdade Patos de Minas (FPM) 2018. E-mail: thatyguimaraes@yahoo.com.br

³ Docente da Faculdade Patos de Minas (FPM) com graduação em Fisioterapia, Mestrado Profissionalizante de Terapia Intensiva. E-mail: joseamir.babilonia@yahoo.com.br

ABSTRACT

Cardiopulmonary bypass (CPB) is a supportive method in cardiac surgeries that temporarily replaces the functions of the heart and lungs. The beginning of the procedure brought to health several benefits, among them the possibility of cure for previously incurable diseases. The perfusionist is one of the main responsible of the procedure and should be able to correct failures and be always updated to guarantee the procedure and it's emphasized that the biomedical is a qualified professional for this procedure. The aim of this review was to show the importance of the procedure, the role of the professional perfusionist biomedical on handling the machine, the benefits, the main risks during the cardiopulmonary bypass (CPB) procedure and the postoperative complications that the patients submitted with the surgery may have and with the help of the infusion machine. The main motivation for the execution of this work was to show the benefits and risks of the procedure and the importance of a perfusionist Biomedical in the handling of the machine. The methodology adopted was the qualitative, through searches in scientific articles, in the main databases "SCIELO" and "PubMed" and through bibliographical reference of the selected literature. It was concluded that currently the procedure is essential during cardiac surgery, allowing the cardiac surgeon to work with the heart stopped and preserving the patient's life.

Keywords: Cardiopulmonay bypass; Cardiac surgery; biomedic.

1 INTRODUÇÃO

A cirurgia cardiovascular é um procedimento cirúrgico no coração que surgiu com a intenção de tratar cirurgicamente as doenças que acometem o coração. Teve início na década de 1940, com procedimentos realizados sem o auxílio da técnica utilizada para continuidade da circulação extracorpórea, impossibilitando cirurgias mais complexas (CARDOSO, SD).

O começo da cirurgia cardíaca com o auxílio da circulação extracorpórea (CEC) foi um grande avanço na história das cirurgias cardíacas. Facilitou o manuseamento direto com o coração, permitindo a cura de diversas patologias envolvidas ao coração (SOUZA; ELIAS, 2006).

O procedimento de circulação extracorpórea (CEC) atualmente é uma técnica bastante utilizada em cirurgias cardíacas, e a cirurgia conta com o auxílio da máquina, aparelhos, peças descartáveis e técnicas que temporariamente substitui as funções

do coração e dos pulmões durante uma cirurgia. Com este equipamento, o médico mantém a circulação e oxigenação do sangue enquanto realiza o procedimento cirúrgico sem se preocupar com a circulação sanguínea (PEREIRA, 2013).

A circulação extracorpórea (CEC) se desenvolveu mostrando a sua evolução em processos cirúrgicos cardiovascular, passando de um procedimento bastante arriscado para um procedimento seguro, obtendo resultados positivos e melhorias em qualidade de vida dos pacientes (TORRATI; DANTAS, 2012).

Atualmente a circulação extracorpórea (CEC) e o conhecimento da fisiologia e fisiopatologia das doenças cardiovasculares, não só substitui as funções cardiopulmonares, mas realiza também a perfusão dos órgãos e tecidos com extrema segurança preservando suas funções vitais (TORRATI; DANTAS, 2012).

Sendo assim, objetivou-se demonstrar o motivo do surgimento da máquina, os benefícios do procedimento cirúrgico cardíaco com o auxílio da máquina de circulação extracorpórea (CEC), e os riscos que acometem o paciente submetido ao procedimento.

A principal motivação para execução desse tema foi por acreditar na importância do profissional biomédico perfusionista no manuseio da máquina durante o procedimento cirúrgico, os principais riscos durante a cirurgia e as complicações mais constantes no pós-operatório ressaltando que este profissional é qualificado a manusear a máquina.

No presente trabalho foram utilizados artigos científicos, livro e dissertações que podem ser encontrados online, nos principais bancos de dados e biblioteca virtuais nas bases de dados SCIELO, PUBMED e também no site do conselho federal de biomedicina CFBM.

2 HISTÓRIA DA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

A história da circulação extracorpórea (CEC) iniciou anos após o início da cirurgia cardíaca (AMARANTE, et al., 2012).

Com o passar dos anos, em 1931 Dr. John Heysham Gibbon realizando uma cirurgia de remoção de êmbolo maciço da artéria pulmonar, perdeu seu paciente durante a cirurgia. O óbito foi decorrente a falta da manutenção da respiração e

circulação do corpo do paciente. Após o acontecido Dr. Gibbon indagou a possibilidade de uma máquina que pudesse realizar papel artificial do coração-pulmão (AMARANTE, et al.,2012).

Em 1934 Dr. John Gibbon havia criado uma máquina suficiente para a circulação extracorpórea (CEC) apta a manter a circulação e respiração em animais de pequeno porte como gatos por 30/40 minutos. Notaram que a máquina era muito pequena para cães, e imprópria para seres humanos. Com a chegada da II Guerra mundial paralisaram suas pesquisas (PRATES,1999).

Em 1946 Dr. John Gibbon firmou parceria com a empresa International Business Machines, (IBM) tendo uma possibilidade de concluir o desenvolvimento de seu projeto, onde o qual foi custeado pela empresa com o fornecimento de recursos humanos e materiais que o cirurgião julgasse necessário para continuar com suas pesquisas (PRATES,1999).

No mesmo ano Dr. John Gibbon com o suporte do Dr. Dennis, seguiram com suas pesquisas com o intuito de criar um oxigenador que não formasse uma enorme quantidade de espuma e, após alguns testes finalizou a criação sendo possível operar animais. Porém sua criação foi um aparelho complicado, de difícil manuseio e péssima forma de esterilização e limpeza. De 64 cães operados, somente 9 sobreviveram, mesmo com a redução da hemólise outras complicações continuaram a ocorrer no sangue (PRATES,1999).

No ano seguinte o oxigenador foi modificado, o resultado final foi suficiente para manter a circulação e respiração coração-pulmão de um ser humano, mesmo com o alto índice de mortalidade em cães. Em abril de 1951 Dr. Dennis e seus colegas resolveram realizar a primeira cirurgia cardíaca do mundo com o auxílio da máquina de circulação extracorpórea. A cirurgia foi realizada em uma criança de 6 anos que tinha um defeito de comunicação interarterial (CIA), a criança veio a falecer após o termino do procedimento, mas a máquina superou todas as expectativas em relação ao desempenho do oxigenador (CARDOSO, SD).

Após 4 tentativas cirúrgicas com resultados negativos em 6 de maio de 1953 Dr. John Gibbon e sua esposa perfusionista Mary H. Gibbon ficaram conhecidos mundialmente por serem os primeiros a finalizar com sucesso a primeira cirurgia cardíaca com o auxílio da máquina de circulação extracorpórea (CEC), o relato foi realizado no Hospital General Massachusetts em uma paciente de 18 anos chamada

Cecília Bavolek, portadora de uma comunicação do septo interarterial (CIA) (AMARANTE, et al., 2012).

Em 1953 Dr. John Gibbon realizou mais 5 procedimentos semelhantes sucesso e com isso diante de tamanha frustração, veio a desistir de sua profissão (SOUZA; ELIAS, 2006).

A primeira cirurgia cardíaca no Brasil com o auxílio da circulação extracorpórea (CEC) ocorreu na data de 15 de outubro de 1955, no Hospital São Paulo em São Paulo. A cirurgia foi de correção de estenose de valva pulmonar, e foi realizada pelo professor Dr. Hugo João Felipozzi, um dos participantes das primeiras máquinas desenvolvidas no país, em benefício a qualidade nos procedimentos cirúrgicos cardíacos brasileiros (BRAILE; GODOY, 2012).

2.1 LEGISLAÇÃO BIOMÉDICO PERFUSIONISTA

De acordo com a Resolução do CONSELHO FEDERAL DE BIOMEDICINA-CFBM no uso de suas atribuições que lhe confere o inciso II do artigo 10, de 3 de setembro de 1979 da lei nº6.684/79 modificada na lei nº 7.017 que ocorreu em 30 de agosto de 1982 dispõe sobre a atribuição do profissional biomédico capacitado a manusear de acordo com sua qualificação os equipamentos de circulação extracorpórea em cirurgias cardíacas (CONSELHO REGIONAL DE BIOMEDICINA,2007) (RESOLUÇÃO N°135,2007).

2.2 IMPORTANCIA DO PERFUSIONISTA NO PROCEDIMENTO DE CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

Por ser um dos principais responsáveis no procedimento de circulação extracorpórea, o profissional perfusionista deve passar segurança para toda a sua equipe de trabalho. Por ser um procedimento multidisciplinar deve existir uma comunicação constante entre os profissionais da equipe cirúrgica destacando o cirurgião, o anestesista e o perfusionista. É de grande importância a participação do perfusionista na segurança do paciente, estando sempre em constante atenção,

ter conhecimentos profundos, decisões certas e imediatas, fazendo uma monitorização consciente, de modo a evitar falhas. Caso contrário, deverá estar capacitado a resolvê-las de forma rápida e segura, preservando a vida do paciente (TORRATI; DANTAS, 2012).

Todos os profissionais envolvidos durante o procedimento são responsáveis. No início do procedimento era necessário apenas um técnico em perfusão extracorpórea (CEC). Com o desenvolvimento de técnicas avançadas notaram-se a necessidade de um profissional capacitado para o procedimento. Porém é exigido alguns pré-requisito, tais como: a formação, o título de perfusionista, ter conhecimento na área de ciências biológicas e da saúde, ter conhecimentos básicos de fisiologia circulatória, sanguínea, respiratória e renal, conhecimento em centro cirúrgico, esterilização e com treinamento próprio para o procedimento de circulação extracorpórea (PEREIRA,2013).

3 PROCEDIMENTO DA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

O coração é localizado no espaço chamado mediastino, ocupando uma posição aproximadamente central entre os dois pulmões, tem o formato cônico o ápice voltado para baixo, para frente e para a esquerda. E formado pelos dois átrios e pelos grandes vasos sanguíneos (SOUZA, ELIAS, 2006).

O procedimento resume em desviar o sangue para os tubos, oxigenadores descartáveis, reservatório e máquina com bombas propulsoras onde substitui as funções do pulmão e coração. Em que os equipamentos permitem que o cirurgião consiga separar os órgãos da circulação para que a cirurgia possa ser realizada com sucesso (TORRATI; DANTAS, 2012).

Inicialmente as máquinas devem ser testadas durante a semana e estar em perfeito estado de funcionamento, devem ser verificados os materiais se foram repostos, verificar a data de validade e se tudo está correto e adequado para o procedimento de circulação extracorpórea (CEC) (SOUZA, M.H.L;ELIAS,D.O.,2006).

Antes do procedimento cirúrgico, é necessário que a equipe cirúrgica converse com o mesmo, para obter todos os dados necessários ao procedimento como idade,

altura, peso, definir o oxigenador a ser utilizado, verificar o volume de líquidos do circuito, verificar se todos os exames estão no prontuário, revisar os resultados a fim de certificar-se o paciente não teve nenhuma alteração em seus exames, evitando assim que manifestações de doenças que possam influenciar negativamente no planejamento do procedimento de circulação extracorpórea (CEC) (SOUZA, M.H.L;ELIAS,D.O.,2006).

Com a certeza de que o paciente está em perfeitas condições para ser submetido ao procedimento cirúrgico certifica-se todos os materiais compostos na sala são os necessários e se estão definitivamente disponíveis. Inicia-se a montagem da máquina, em conversa previa com o anestesista e o cirurgião e será feito a diluição das medicações, realizam os cálculos necessários para a cirurgia e assim inicia-se a cirurgia (PEREIRA,2013).

A máquina de circulação extracorpórea é utilizada para que o coração permaneça parado e com o campo seco para que o médico possa trabalhar. o objetivo da circulação extracorpórea (CEC) e substituir temporariamente o coração parado e protegido, a função do coração e desempenhada pela bomba arterial e a dos pulmões e desempenhada pelo aparelho oxigenador (SOUZA,M.H.L;ELIAS,D.O.,2006).

Na circulação extracorpórea, o sangue venoso é desviado do coração e dos pulmões ao chegar ao átrio direito do paciente, através de cânulas colocadas nas veias cavas superiores e inferiores. Daí, por uma linha comum, o sangue venoso é levado ao oxigenador, onde, através de um percurso por câmaras especiais, recebe oxigênio e elimina gás carbônico e, em seguida, é coletado para ser reinfundido ao paciente. Do oxigenador, e já “arterializado”, o sangue é bombeado para um ponto do sistema arterial do paciente, geralmente a aorta ascendente, de onde percorre o sistema arterial e distribuído a todos os órgãos, cedendo oxigênio aos tecidos para a realização dos processos vitais, e recolhendo o dióxido de carbono neles produzidos. Após circular pelo sistema capilar dos tecidos o sangue volta ao sistema das veias cavas superiores e inferiores, onde é continuamente recolhido, para ser levado ao oxigenador. Este processo é mantido pelo tempo necessário a correção da lesão cardíaca e dele depende a preservação da integridade morfológica e funcional de todos os órgãos do paciente. Isto significa que, em um paciente médio, a máquina coração pulmão artificial, deve coletar 3 a 5 litros de sangue por minuto e distribuí-lo em uma grande superfície onde é exposto ao oxigênio para as trocas gasosas. A seguir, o sangue deve ser novamente coletado, separado do excesso de gás, filtrado e bombeado sob pressão no sistema arterial do paciente. O processo deve ser continuado por períodos de até algumas horas, se necessário, sem alterar significativamente as propriedades biológicas

do sangue ou a integridade dos seus elementos celulares e proteínas (SOUZA,M.H.L;ELIAS,D.O.,2006).

A circulação do corpo é feita pela circulação extracorpórea (CEC), a circulação do coração e feita por uma solução chamada cardioplegia. É uma solução que contém o próprio sangue oxigenado do paciente, acrescido de umas medicações que irão ajudar a parar e protegê-lo, essa solução será distribuída por todas as artérias coronarianas que envolvem a musculatura do coração fazendo a parada e a proteção, assim ele ficará parado até o término no procedimento (CARDOSO,S.B).

O uso de anticoagulante e de suma importância, pois o sangue em contato com a superfície interna do coração e dos vasos sanguíneos se mantém líquido. Pelo fato que durante a cirurgia com o auxílio da circulação extracorpórea (CEC) o sangue entrara em contato com outra superfície, de qualquer outra natureza se verifica uma coleção de reações que resultam na coagulação do sangue (SOUZA,M.H.L;ELIAS,D.O.,2006).

No decorrer do procedimento cirúrgico, o sangue necessariamente circulará em um circuito, em estrutura se utiliza materiais no qual estimulam a coagulação do sangue (SOUZA,M.H.L;ELIAS,D.O.,2006).

Conseqüentemente a inibição da coagulação com o uso da heparina é essencial durante o procedimento de circulação extracorpórea (CEC). O uso de anticoagulante é mantido durante todo o tempo da cirurgia, e ao término do procedimento as cânulas serão removidas e a heparina neutralizada, com a finalidade de normalizar as funções de coagulação (PRATES,1999).

4 RISCOS E COMPLICAÇÕES DECORRENTES AO SUPORTE DE CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

O procedimento de circulação extracorpórea (CEC) nos traz uma série de fatores de risco, a começar pelo tempo de duração da cirurgia, quanto maior o tempo e cirurgia, maior a possibilidade de complicações (VIEIRA JUNIOR,F.U et al 2009).

Os pacientes sujeitos a cirurgia cardíaca com o auxílio da máquina de circulação extracorpórea (CEC) correm o risco de alterações primárias em vários

outros órgãos, decorrente da redução da função do sistema cardiovascular. Dentre elas as funções pulmonares, renais, hepáticas e neurológicas (TORRATI,F.G;DANTAS,R.A.S.,2012).

Dentre vários riscos a hemólise ocorre em praticamente todos os procedimentos cirúrgicos com auxílio da máquina de circulação extracorpórea (CEC). A hemólise acontece por falta de calibração, por trauma direto devido à passagem do sangue nos roletes, pela exposição do sangue ao ar e pelo tempo do procedimento (SOUZA,M.H.L;ELIAS,D.O.,2006).

Durante o procedimento cirúrgico, há alguns riscos relativamente frequentes tais como: alcalose respiratória, acidose respiratória, acidose metabólica e outra relativamente rara decorrente a administração excessiva de bicarbonato durante a cirurgia cujo nome alcalose metabólica (BRAILE,D.M;GODOY,M.F.,2008).

Uma multiplicidade de complicações pode ocorrer, posteriormente a cirurgia cardíaca, algumas referentes à anestesia, outras relacionadas à cirurgia e outras em decorrente a circulação extracorpórea (CEC)(TORRATI,F.G;DANTAS,R.A.S.,2012).

As principais complicações pós-operatórias que ocorrem nos pacientes submetidos ao procedimento com o auxílio da circulação extracorpórea (CEC) são: trombose, hemorragias, insuficiência respiratória, insuficiência renal e as arritmias cardíacas (PEREIRA,I.B;BATISTA,D.C.E.,2013).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.

A presente revisão conclui que atualmente é indispensável durante o procedimento cirúrgico cardíaco o auxílio da máquina de circulação extracorpórea (CEC). O profissional biomédico perfusionista é um profissional qualificado a manusear a máquina extracorpórea. Além de ótimos benefícios o procedimento cirúrgico pode causar sérios riscos na vida dos pacientes submetidos à cirurgia, alguns decorrentes ao tempo de cirurgia, e outros pelo próprio procedimento. Destacamos no decorrer da revisão os principais riscos durante o procedimento cirúrgico (hemólise, alcalose respiratória, acidose respiratória, acidose metabólica e outra relativamente rara cujo nome alcalose metabólica) destacando também as

principais complicações no pós-operatório sendo (hemorragia, insuficiência respiratória e insuficiência renal).

REFERÊNCIAS

AMARANTE, G. B. et al. **História e desenvolvimento da circulação extracorpórea na cirurgia cardíaca.** Disponível em: <www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/download/565/687>.

BRAILE, D. M.; GODOY, M. F. de. História da cirurgia cardíaca no mundo. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, São José do Rio Preto, v. 27, n. 1, jan./mar., 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbccv/v27n1/v27n1a19.pdf>>.

BRAILE, D. M.; GODOY, M. F. de. **História da Cirurgia Cardíaca.** Disponível em: <<http://publicacoes.cardiol.br/caminhos/017/default.asp>>. Acesso em: 20 ago. 2018.

CARDOSO, S. B. **Circulação extracorpórea e cirurgia cardiovascular.** Disponível em: <<http://sociedades.cardiol.br/pi/noticias/artigo-circulacao.pdf>>.

CONSELHO FEDERAL DE BIOMEDICINA. **Resolução nº 135**, de 03 de abril de 2007. Disponível em: <http://crbm1.gov.br/RESOLUCOES/Res_135de03abril2007.pdf>.

CONSELHO REGIONAL DE BIOMEDICINA 1ª REGIÃO. **Manual do Biomédico.** Disponível em: <<https://crbm1.gov.br/site/wp-content/uploads/2016/04/Manual-do-Biomedico-Edicao-digital-2017.pdf>>.

PEREIRA, C. H. **A enfermeira, como perfusionista, na circulação extracorpórea.** 2013. 62 f. TCC (Graduação em Enfermagem) – Escola de Enfermagem, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013. Disponível em: <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/152810>>.

PEREIRA, I. B.; BATISTA, D. C. E. O perfusionista e o equilíbrio ácido/base durante a circulação extracorpórea. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 5, n. 2, 2013. Disponível em: <https://www.acervosaude.com.br/doc/artigo_034.pdf>.

PRATES, P. R. Pequena história da cirurgia cardíaca: e tudo aconteceu diante de nossos olhos... **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 14, n. 3, 1999. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbccv/v14n3/14n3a01.pdf>>.

SBCE. **Importância do Perfusionista**. Disponível em: <<https://www.sbcec.com.br/br/index.php/26-home/slider/17-informe-se-sobre-perfusao.html>>.

SOUZA, M. H. L.; ELIAS, D. O. **Fundamentos da Circulação Extracorpórea**. 2 ed. Rio de Janeiro: Centro Editorial Alfa Rio, 2006.

TORRATI, F. G.; DANTAS, R. A. S. Circulação extracorpórea e complicações no período pós-operatório imediato de cirurgias cardíacas. **Acta Paul Enferm**, São Paulo, v. 25, n. 3, 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ape/v25n3/v25n3a04.pdf>>.