

	INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA			
	PROTOCOLO CLÍNICO DE INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO DE SUPORTE CIRCULATORIO EM PEDIATRIA			
Proposto por: Comitê de Assistência Circulatória	Verificado por: Núcleo Normativo	Aprovado por: Coordenação de Assistência		
Tipo de Protocolo Clínico: Funcional	Código do Protocolo Clínico: PROT.CLIN. 009	Início da vigência: 04/08/2021	Revisão: 0	Página: 1 de 1

INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO DE SUPORTE CIRCULATORIO EM PEDIATRIA

	PROTOCOLO CLÍNICO DE INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO DE SUPORTE CIRCULATORIO EM PEDIATRIA	Código da Norma:	PROT.CLIN. 009
		Revisão:	0
		Página:	2 de 2

1 OBJETIVO

Descrever as indicações e contraindicações do Suporte Circulatório Extracorpóreo (ECMO) em pediatria.

2 JUSTIFICATIVA

Melhorar o desfecho dos pacientes submetidos ao suporte Circulatório Extracorpóreo (ECMO) respeitando indicações precisas, excluindo casos cujo desfecho óbito seja inevitável apesar do suporte e com isso direcionar a tecnologia para casos cujo desfecho possa ser modificado com a implementação dessa tecnologia.

3 LOCAL DE APLICAÇÃO

Centro cirúrgico, Hemodinâmica e Pós Operatório Infantil (POI).

4 GLOSSÁRIO

ECMO: Suporte Circulatório Extracorpóreo;

ECMO venovenoso (VV): Drenagem do sistema venoso e retorno ao sistema arterial. Promove suporte cardiopulmonar. O débito sistêmico depende do débito cardíaco nativo e do suporte fornecido pela assistência.

ECMO venoarterial (VA): Drenagem do sistema venoso e retorno ao sistema venoso. Não promove suporte cardíaco, somente pulmonar. O débito sistêmico depende do débito cardíaco nativo.

ELSO: Organização Internacional de Suporte Circulatório Extracorpóreo;

SI: Score Inotrópico;

ROSC: Retorno a circulação espontânea após parada cardíaca;

SNC: Sistema Nervoso Central;

IC: Índice Cardíaco;

ARDS: Síndrome da Angústia Respiratória Aguda Adulta;

	PROTOCOLO CLÍNICO DE INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO DE SUPORTE CIRCULATORIO EM PEDIATRIA	Código da Norma:	PROT.CLIN. 009
		Revisão:	0
		Página:	3 de 3

HFVO: Ventilação de alta frequência oscilatória;

NO: Óxido Nítrico;

PALLIC: Consenso de Lesão Aguda Pulmonar Pediátrica;

PARDS: Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo Pediátrico;

IO: Índice de Oxigenação;

DMOS: Síndrome de Disfunção Orgânica Múltipla;

SVO₂: Saturação venosa central;

5 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

Extracorporeal Life Support: The ELSO Red Book. Red Book 5th Edition

Prospective validation of the vasoactive-inotropic score and correlation to short-term outcomes in neonates and infants after cardiothoracic surgery. J. Davidson, Suhong Tong, Hayley S Hancock, A. Hauck, E. Cruz, J. Kaufman. Published in Intensive Care Medicine 2012

6 INTRODUÇÃO

A membrana de oxigenação extracorpórea (ECMO) é um suporte cardiopulmonar ou somente pulmonar para quadros de falência cardíaca e/ou respiratória aguda e reversível, não responsivas aos tratamentos clínicos convencionais. Permite a recuperação das funções circulatórias e ventilatórias sem a utilização de ventilação mecânica agressiva ou elevadas doses de drogas vasoativas.

A ECMO consiste na drenagem do sangue da circulação venosa sendo bombeado para uma membrana artificial, onde ocorrerá a remoção do gás carbônico e adição do oxigênio, e o sangue retorna ao sistema arterial ou venoso.

6.1 TIPOS DE ECMO:

	PROTOCOLO CLÍNICO DE INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO DE SUPORTE CIRCULATORIO EM PEDIATRIA	Código da Norma:	PROT.CLIN. 009
		Revisão:	0
		Página:	4 de 4

- **Venoarterial (VA):** drenagem do sistema venoso e retorno ao sistema arterial. Promove suporte cardiopulmonar. O débito sistêmico depende do débito cardíaco nativo e do suporte fornecido pela assistência.
- **Venovenoso (VV):** drenagem do sistema venoso e retorno ao sistema venoso. Não promove suporte cardíaco, somente pulmonar. O débito sistêmico depende do débito cardíaco nativo.

7 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

7.1 ECMO VV

7.1.1 Doença respiratória aguda ou crônica agudizada com hipoxemia grave e/ou acidose respiratória como causa provável:

- Síndrome do Desconforto Respiratório Agudo (SDRA);
- Pneumonias virais e bacterianas;
- Hipertensão pulmonar;
- Hérnia Diafragmática congênita com hipoplasia pulmonar grave;
- Síndrome de aspiração meconial;
- Membrana Hialiana;

7.1.2 E idade gestacional > 32 semanas e peso > 2kg;

7.1.3 E dentro dos critérios abaixo:

- pH < 7,1 e/ou
- PALICC 2015 – PARDS (vide tabela 1) = IO > 40 e/ou
- Berlin (vide tabela 2) = P/F < 100

7.2 ECMO VA

7.2.1 No Centro Cirúrgico:

- Dificuldade de saída de CEC com ecocardiograma sem evidência de lesão residual com disfunção ventricular associada;

	PROTOCOLO CLÍNICO DE INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO DE SUPORTE CIRCULATÓRIO EM PEDIATRIA	Código da Norma:	PROT.CLIN. 009
		Revisão:	0
		Página:	5 de 5

7.2.2 Na UTI:

- Síndrome de Baixo Débito Cardíaco refratária ao tratamento medicamentoso otimizado;
- Deteriorização clínica progressiva;
- Utilização de doses crescentes de drogas vasoativas sem sinais de melhora clínica e laboratorial no período pré ou pós-operatório (SI (vide tabela 3) > 50 por 1h ou > 45 por 8h);
- Nas Sepse, SI > 100 ou adrenalina > 1mcg/kg/min;
- Lactato elevado e acidose metabólica persistente;
- Ecocardiograma com disfunção grave e/ou lesão residual;
- Para estabilização clínica para estudo hemodinâmico diagnóstico ou terapêutico;
- Hipertensão pulmonar refratária irreversível;
- Arritmias refratárias ao tratamento clínico habitual com grave instabilidade hemodinâmica;
- Miocardite e miocardiopatias com ponte para recuperação;
- Ponte para Transplante Cardíaco;
- Ponte para outros dispositivos de assistência circulatória;

8 CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO ECMO VV E VA

8.1 ABSOLUTOS

- Doença genética letal;
- Cuidados paliativos;
- Disfunção neurológica irreversível;
- Sangramento de SNC recente grau II e III;
- Sangramento incontrolável;

8.2 RELATIVOS

- Recusa de transfusão;
- Impossibilidade de anticoagulação;
- Disfunção múltipla de órgãos;
- ROSC > 30min e/ou sem perfusão tecidual adequada;

	PROTOCOLO CLÍNICO DE INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO DE SUPORTE CIRCULATORIO EM PEDIATRIA	Código da Norma:	PROT.CLIN. 009
		Revisão:	0
		Página:	6 de 6

- Disfunção orgânica crônica avançada sem perspectiva de transplante;
- Contagem de neutrófilos < 400/mm³
- Ventilação mecânica > 14 dias;
- Acesso vascular limitado pelo tamanho ou anatomia;
- Suporte Circulatório Extracorpóreo recente;
- Ventrículo único.

9 RESPONSABILIDADES

SETOR	ATIVIDADE
Cirurgião principal ou Assistente	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicar ao comitê de assistência circulatória da existência de um paciente com indicação para o procedimento no Centro Cirúrgico; • Avaliar o paciente quanto à contraindicação para o procedimento no Centro Cirúrgico.
Médico Plantonista da Unidade de Terapia Intensiva	<ul style="list-style-type: none"> • Acionar o médico rotina e esse comunicar o comitê de assistência circulatória da existência de um paciente com indicação para o procedimento na Unidade de Terapia Intensiva; • Avaliar o paciente quanto à contraindicação para o procedimento na Unidade de Terapia Intensiva.
Amoxarifado	<ul style="list-style-type: none"> • Fornece os insumos descartáveis do sistema de ECMO (OPME) mediante apresentação do formulário preenchido. • Registra saída da OPME

10 AVALIAÇÃO DO PACIENTE COM INDICAÇÃO DO ECMO VENOVENOSO VV

10.1 O cirurgião principal ou assistente deve comunicar o Comitê de Assistência Circulatória da existência de um paciente que preenche os critérios de inclusão;

10.2 Avaliar o paciente quanto à indicação para o procedimento ECMO venovenoso (VV), conforme descrito no item 7.1.

	PROTOCOLO CLÍNICO DE INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO DE SUPORTE CIRCULATORIO EM PEDIATRIA	Código da Norma:	PROT.CLIN. 009
		Revisão:	0
		Página:	7 de 7

10.3 Preencher o formulário para dispensação de sistema de ECMO (cânulas, circuito e oxigenador) Anexo IV;

10.4 O almoxarifado fornece os insumos descartáveis do sistema de ECMO (OPME) mediante apresentação do formulário preenchido.

10.5 O almoxarifado fornece os insumos descartáveis do sistema de ECMO (OPME) mediante apresentação do formulário preenchido.

10.6 Registra saída da OPME.

11 INDICAÇÃO DO ECMO VENOARTERIAL (VA)

11.1 O cirurgião principal ou assistente deve avaliar o paciente quanto à indicação para o procedimento, conforme item 7.2 ou quando há dificuldade de saída de CEC com ecocardiograma sem evidência de lesão residual com disfunção ventricular associada;

11.2 O médico da Unidade de Terapia Intensiva ou cirurgião principal ou assistente deve acionar o Comitê de Assistência Circulatoria da existência de um paciente que preenche os critérios de inclusão;

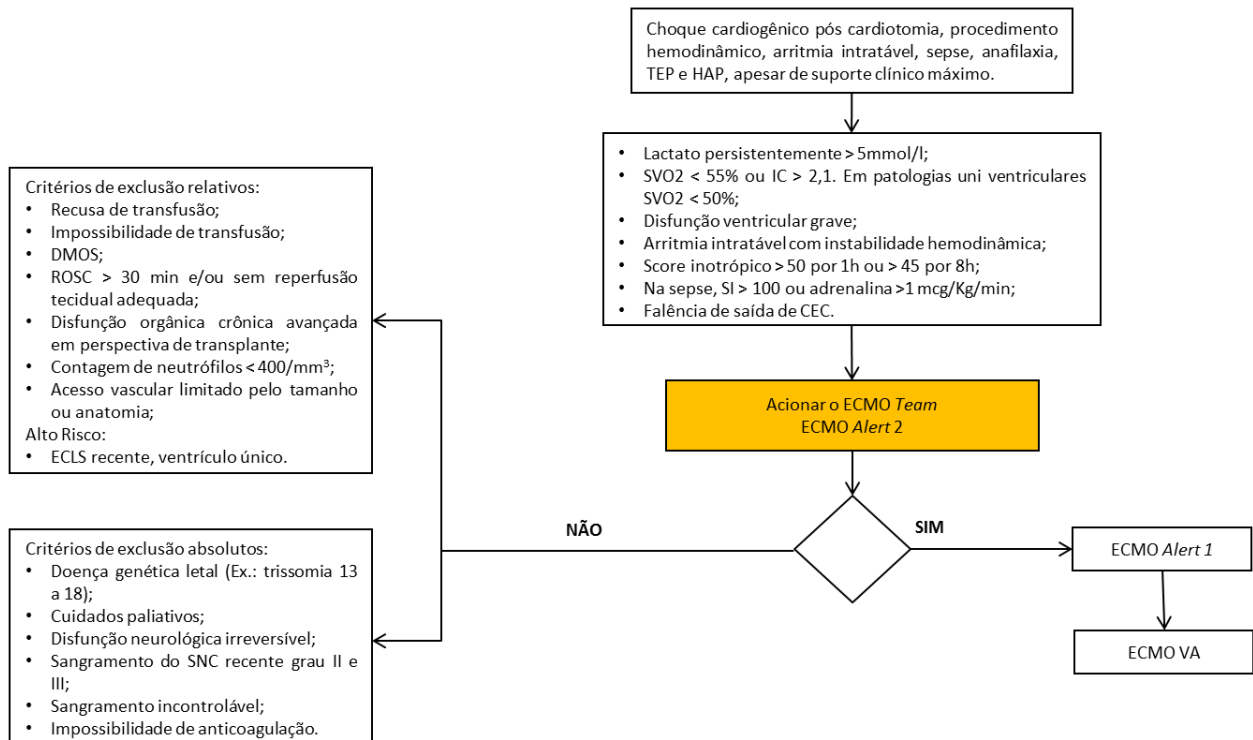
11.3 Preencher o formulário para dispensação de sistema de ECMO (cânulas, circuito e oxigenador) Anexo IV;

11.4 O almoxarifado fornece os insumos descartáveis do sistema de ECMO (OPME) mediante apresentação do formulário preenchido.

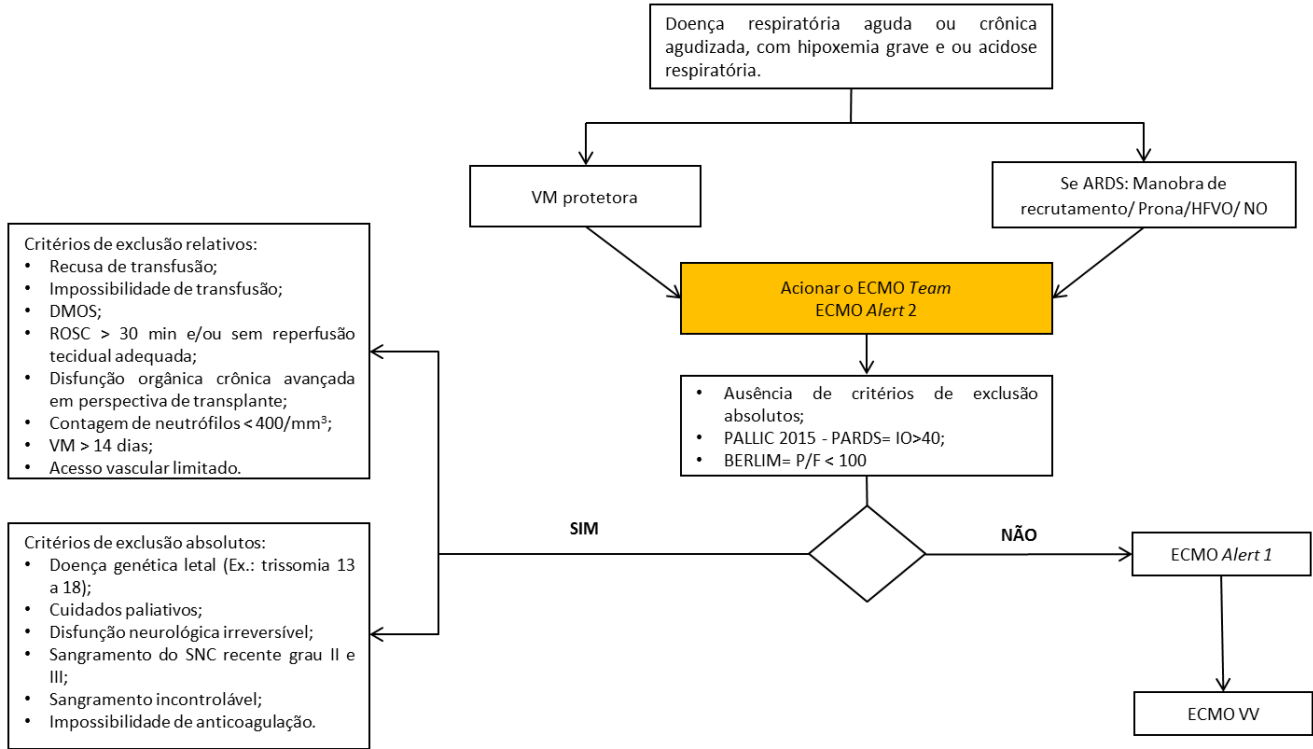
11.5 Registra saída da OPME

12 FLUXOGRAMA DE INDICAÇÃO DE ECMO E ACIONAMENTO DA EQUIPE

ECMO VENOARTERIAL EM PEDIATRIA



ECMO VENOVENOSA EM PEDIATRIA



13. RELAÇÃO DOS ANEXOS

ANEXO I - CRITÉRIO DE PALICC

ANEXO II - DEFINIÇÃO DE BERLIN

ANEXO III – SCORE INOTRÓPICO

ANEXO IV - FORMULÁRIO PARA DISPENSAÇÃO DE SISTEMA DE ECMO (CÂNULAS, CIRCUITO E OXIGENADOR).

**ANEXO I
CRITÉRIO DE PALICC**

SÍNDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO AGUDO PEDIÁTRICO				
IDADE	EXCLUIR PACIENTES COM DOENÇA PULMONAR PERI-NATAL			
TEMPO	DENTRO DE 7 DIAS DO INSULTO			
ORIGEM DO EDEMA	FALENCIA RESPIRATÓRIA NÃO EXPLICADO POR FALENCIA CARDIACA OU POR SOBRECARGA HIDRICA			
IMAGEM RADIOLÓGICA	NOVA IMAGEM PULMONAR COMPATIVEL COM DOENÇA DO PARENQUIMA PULMONAR			
OXIGENAÇÃO	VENTILAÇÃO MECANICA NAO INVASIVA	VENTILAÇÃO MECANICA INVASIVA		
	PARDS	LEVE	MODERADA	GRAVE
	FULL FACE BI-LEVEL OU CPAP ≥ 5 CM H ₂ O PF ≤ 300 SF ≤ 264	4 ≤ IO < 8 5 ≤ ISO < 7,5	8 ≤ IO < 16 7,5 ≤ ISO < 12,3	IO ≥ 16 ISO ≥ 12,3
GRUPOS ESPECIFICOS				
DOENÇA CARDIACA CIANÓTICA	DETERIORAÇÃO AGUDA DA OXIGENAÇÃO NÃO EXPLICADA PELA DOENÇA DE BASE.			
DOENÇA PULMONAR CRÔNICA	NOVO INFLTRADO E DETERIORIZAÇÃO AGUDA DA OXIGENAÇÃO DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS ACIMA			
DISFUNÇÃO VENTRICULAR ESQUERDA	NOVO INFLTRADO E DETERIORIZAÇÃO AGUDA DA OXIGENAÇÃO DE ACORDO COM OS CRITÉRIOS ACIMA NÃO EXPLICADO PELA DISFUNÇÃO DO VENTRICULO ESQUERDO			
IO = Índice de Oxigenação (FIO ₂ x pressão média de vias aéreas x 100) / PaO ₂ ISO = Índice de saturação de oxigênio [(FIO ₂ x pressão média de vias aéreas x 100) / SpO ₂]				

Fonte: Pediatric Acute Respiratory Distress Syndrome: Consensus Recommendations From the Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference The Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference Group. Pediatric Critical Care Medicine 2015.

**ANEXO II
DEFINIÇÃO DE BERLIN**

DEFINIÇÃO DE BERLIN PARA SINDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO AGUDO		
SINDROME DO DESCONFORTO RESPIRATÓRIO AGUDO		
TEMPO	DENTRO DE 7 DIAS DO CONHECIMENTO DO INSULTO OU NOVA PIORA DO SINTOMAS RESPIRATÓRIOS	
IMAGEM PULMONAR *	OPACIFICAÇÕES BILATERAIS NAO TOTALMENTE EXPLICADAS POR COLAPSO PULMONAR OU NODULOS	
ORIGEM DO EDEMA	FALÊNCIA RESPIRATÓRIA NÃO EXPLICADA POR FALÊNCIA CARDÍACA OU POR SOBRECARGA HIDRICA. NECESSIDADE DE EXCLUIR EDEMA HIDROSTÁTICO (ECOCARDIOGRAMA) SE NENHUM FATOR DE RISCO ESTIVER PRESENTE	
OXIGENAÇÃO ^b	LEVE	$200 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300 \text{ mmHg}$ COM PEEP OU CPAP $\geq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$
	MODERADA	$100 \text{ mmHg} < \text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 200 \text{ mmHg}$ COM PEEP $\geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$
	GRAVE	$\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 100 \text{ mmHg}$ COM PEEP $\geq 5 \text{ cm H}_2\text{O}$
<p>a – Tomografia computadorizada ou Radiografia de Tórax</p> <p>b – Se altitude acima de 100m. Deve ser feita correção a seguir $[\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \times (\text{pressão barométrica}/760)]$</p> <p>CPAP - Pressão contínua em vias aéreas ; FiO₂, Fração inspirada de oxigênio ; PaO₂ - Pressão parcial arterial de oxigênio; PEEP - pressão expiratória final positiva</p>		

Fonte: Ranieri VM, Rubenfeld GD, Thompson BT, Ferguson ND, Caldwell E, Fan E, et al. Acute respiratory distress syndrome: the Berlin Definition. JAMA 2012;307:2526–33.


	PROTOCOLO CLÍNICO DE INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO DE SUPORTE CIRCULATÓRIO EM PEDIATRIA	Código da Norma:	PROT.CLIN. 009
		Revisão:	0
		Página:	12 de 12

**ANEXO III
SCORE INOTRÓPICO (SI)**

$$IS^a = \text{dopamine dose } (\mu\text{g/kg/min}) + \text{dobutamine dose } (\mu\text{g/kg/min}) + 100 \times \text{epinephrine dose } (\mu\text{g/kg/min})$$


$$VIS^b = IS + 10 \times \text{milrinone dose } (\mu\text{g/kg/min}) + 10,000 \times \text{vasopressin dose } (\text{U/kg/min}) + 100 \times \text{norepinephrine dose } (\mu\text{g/kg/min})$$

Fonte: Prospective validation of the vasoactive-inotropic and correlation to short term outcomes in neonates and infants after cardiothoracic surgery. J. Davidson, Suhong Tong, Hayley S Hancock, A Hauck, E Cruz, J Haufman, Intensive Care Medicine 2012.

	PROTOCOLO CLÍNICO DE INDICAÇÃO E CONTRAINDICAÇÃO DE SUPORTE CIRCULATORIO EM PEDIATRIA	Código da Norma:	PROT.CLIN. 009
		Revisão:	0
		Página:	13 de 13

ANEXO IV

FORMULÁRIO PARA DISPENSAÇÃO DE SISTEMA DE ECMO (CÂNULAS, CIRCUITO E OXIGENADOR)

	INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA FORMULÁRIO PARA DISPENSAÇÃO DE SISTEMA DE ECMO (CÂNULAS, CIRCUITO E OXIGENADOR)
NOME DO PACIENTE:	
PRONTUÁRIO:	DATA:
INDICAÇÃO DA ASSISTÊNCIA CIRCULATORIA:	
<input type="checkbox"/> Falha de saída de CEC <input type="checkbox"/> Choque Cardiogênico <input type="checkbox"/> Síndrome de Baixo Débito pós CEC <input type="checkbox"/> Hipertensão Pulmonar Refratária <input type="checkbox"/> Hipoxemia Refratária <input type="checkbox"/> Outra:	
CONTRA INDICAÇÃO RELATIVA: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
SE SIM, QUAL?	
COMITÉ DE ASSISTÊNCIA CIRCULATORIA ACIONADO: <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO	
ASSINATURA DO MÉDICO SOLICITANTE:	CARIMBO DO MÉDICO SOLICITANTE:
ASSINATURA E CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELO RECEBIMENTO DO PEDIDO:	
ASSINATURA E CARIMBO DO RESPONSÁVEL PELA LIBERAÇÃO DO PEDIDO:	