



**Superintendência de Atenção à Saúde
Diretoria de Urgência Emergência e Especializada
Núcleo de Governança Clínica**

Tipo do documento	Protocolo Clínico	PC /CAD	Versão:01
		PRT nº Pág.: 1/12	
Título do documento	PROTOCOLO CETOACIDOSE DIABÉTICA EM PEDIATRIA	Data de emissão: 28/04/2025	
		Revisão: de acordo com a demanda	

1. Introdução

A cetoacidose é a alteração metabólica grave desencadeada por deficiência de insulina podendo estar presente no momento do diagnóstico de diabetes mellitus (DM1) ou em descompensações de pacientes já previamente diagnosticados. O DM1 é a doença endócrina comum da infância, acometendo mundialmente cerca de 65.000 crianças menores de 15 anos por ano. Seu diagnóstico é clínico e laboratorial. É importante que o pediatra que atende na emergência saiba cuidar da cetoacidose diabética.

2. Objetivo

Atender crianças até 13 anos 11 meses e 29 dias nas Unidades de Urgência e Emergência no município de Aparecida de Goiânia.

3. Diagnóstico

Quadro clínico

O quadro clínico da cetoacidose diabética se caracteriza pelos sinais clássicos de *diabetes mellitus*: poliúria, polidipsia, polifagia e perda ponderal, seguidos pelos seguintes sintomas:

- Sinais de desidratação;
- Vômitos;



- Dor abdominal;
- Hiperpneia ou taquipneia;
- Hálito cetônico;
- Taquicardia e sinais de má perfusão periférica;
- Graus variáveis de redução do sensorio, inclusive coma;
- Déficits neurológicos focais (nos casos com edema cerebral);

Critérios para diagnóstico clínico-laboratorial:

Hiperglicemia (glicemia > 200 mg/dL)
Acidose metabólica (pH < 7,3 e/ou bicarbonato < 18 mEq/L)
Cetonemia (presença de cetona no sangue) e/ou cetonúria

É importante frisar que são necessários os três critérios para o diagnóstico, sendo que apenas a presença de hiperglicemia, sem os demais requisitos, não caracteriza a cetoacidose diabética. Por outro lado, pacientes em cetoacidose podem apresentar glicemia < 200 mg/dL, caso tenham utilizado insulina pouco antes do atendimento.

A gravidade da cetoacidose diabética é determinada pelos valores do pH e/ou do bicarbonato sérico:

- Leve: pH < 7,3 e bicarbonato < 18 mEq/L.
- Moderada: pH < 7,2 e bicarbonato < 10 mEq/L.
- Grave: pH < 7,1 e bicarbonato < 5 mEq/L

Dificuldades no diagnóstico de lactentes e crianças menores:

- Sintomas clássicos nem sempre são perceptíveis;
- Uso de fraldas dificulta a percepção da poliúria;
- Dificuldade em perceber a polidipsia e outros sintomas de doenças associadas (principalmente virais).
- Deve-se também estar atento à severa ou recorrente dermatite de fralda (candidíase) como um possível sinal da DM1.

Diagnóstico diferencial:

- Asma brônquica (principalmente nos lactentes)
- Gastroenterites;
- Infecção do trato urinário;
- Sepses;
- Infecção grave;
- Meningite;
- Abdômen agudo (apendicite, pancreatite);
- Intoxicação por organofosforados;
- Mais raro: intoxicação por salicilato, estado hiperglicêmico e hiperosmolar.

4. Anamnese

O diagnóstico do diabetes mellitus pode ser sugerido pelos sintomas clássicos, sendo posteriormente confirmado pela avaliação laboratorial. A alta suspeição clínica na presença de poliúria, polidipsia, polifagia e perda ponderal pode identificar o diabetes antes mesmo da instalação da cetoacidose metabólica, apresentação inicial comum na infância.

Além dos sinais e sintomas apresentados, é importante obter as seguintes informações:

- Idade;
- Peso anterior, para avaliar o grau de **desidratação (considerar a desidratação - 10% de perda de peso);**
- Detalhar o início, duração e progressão dos sintomas;

No paciente com diagnóstico prévio de diabetes, deve-se questionar:

- Data do diagnóstico e se há complicações associadas;
- Provável motivo para a descompensação;
- Conduta tomada em casa ou em outro centro médico para tentar reverter a cetoacidose e a resposta clínica.
- Regime atual de insulinoterapia: nome e tipo de insulina, doses de cada uma delas, locais de aplicação e conservação. É fundamental perguntar sobre o último horário e dose de insulina administrada antes da ida à unidade de emergência;
- Método de monitoração domiciliar da glicose (glicemia, glicosúria) e seus resultados mais recentes;

- Presença de alguma outra comorbidade: retinopatia, nefropatia, neuropatia, doença celíaca, tireoidopatia;
- Hospitalizações prévias.;
- Adesão ao tratamento.

Exame Físico

O exame físico deve enfatizar os seguintes aspectos:

Sinais Vitais;
Avaliar o grau de desidratação ou presença de choque;
Investigar a presença de respiração de Kussmaul ;
Verificar a existência de hálito cetônico;
Examinar a possibilidade de infecção como fator precipitante da cetoacidose;
Checar a capacidade e segurança de ingestão por via oral, necessidade de sondagem gástrica, sondagem vesical e oxigenoterapia;
Pensar sempre em possíveis diagnósticos diferenciais para hiperglicemia, desidratação e acidose.

5. Exames laboratoriais

Exames imediatos

- Glicemia capilar- usar glicosímetro;
- Gasometria arterial ou venosa.

Exames complementares iniciais	
Glicemia plasmática	O valor > 200 mg/dl é necessário para o diagnóstico, exceto se o paciente tiver usado insulina antes
Hemograma	A presença de leucocitose sem desvio para a esquerda é frequente na cetoacidose e não necessariamente é indicativa de infecção
Ureia e creatinina	A presença de cetoácidos causa falsa elevação do nível sérico da creatinina, que não tem isoladamente valor diagnóstico para avaliar a função renal. A ureia geralmente está elevada em decorrência da desidratação
Sódio	Ocorre pseudo-hiponatremia secundária à hiperglicemia.
Potássio	No início, ocorre pseudo-hipercalcemia porque, para cada redução de 0,1 no pH, ocorre um aumento de 0,2 a 0,6 mEq/L no potássio sérico. À medida que a cetoacidose melhora, o paciente pode desenvolver hipocalcemia acentuada.



Cloro	Pode ocorrer hipercloremia iatrogênica com agravamento ou persistência da acidose, se houver excesso na reposição de SF 0,9%
Urina tipo 1	Avaliar glicosúria e cetonúria, além de poder sugerir infecção urinária

Exames complementares para solicitar de acordo com a suspeita diagnóstica:

- Radiografia de tórax e abdome;
- Eletrocardiograma.

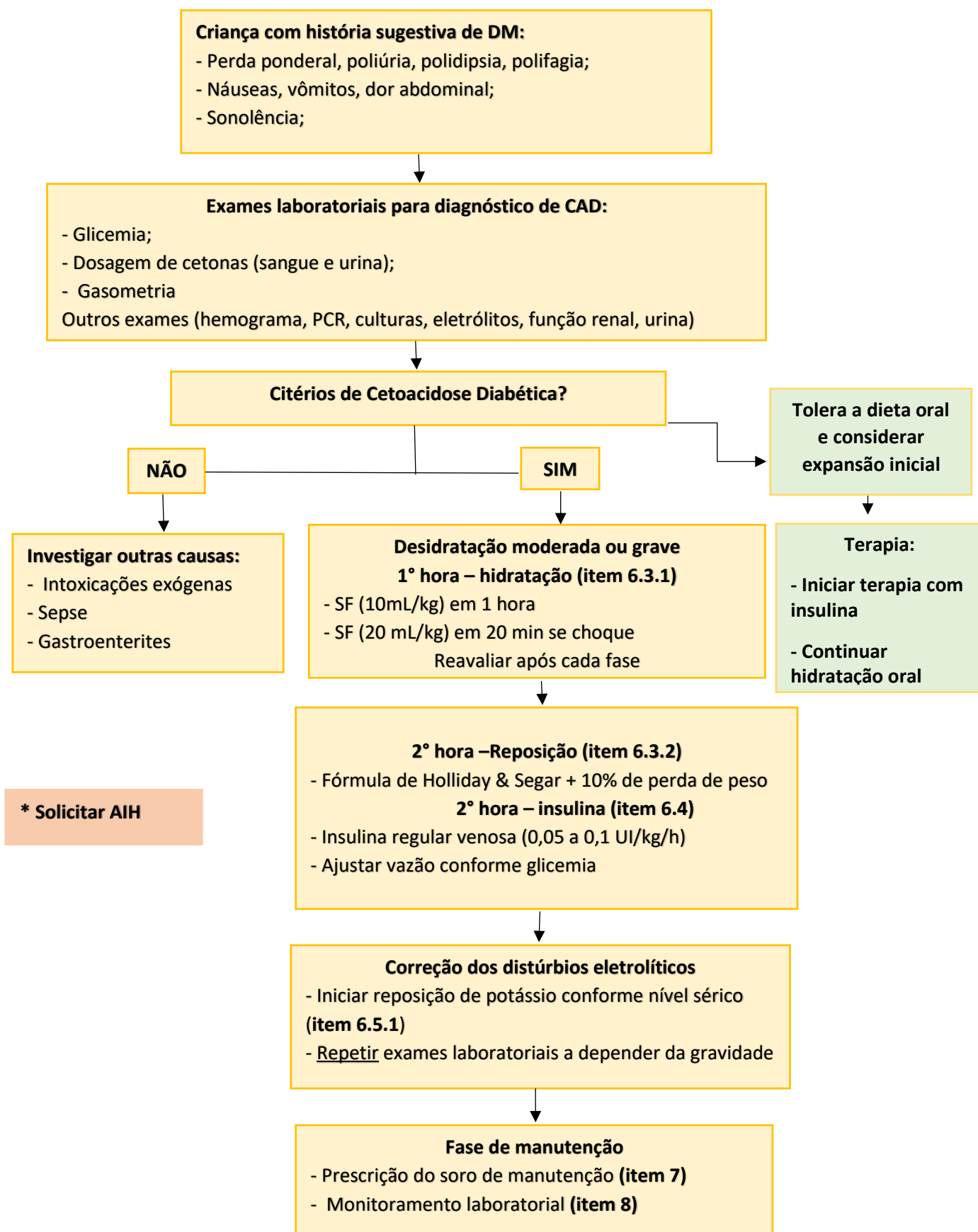
6. Abordagem Terapêutica

6.1 O tratamento da cetoacidose diabética tem os seguintes objetivos principais

(Figura 1):

- Reposição volêmica e correção do choque e desidratação;
- Corrigir a hiperglicemia;
- Corrigir a acidose metabólica;
- Corrigir os distúrbios eletrolíticos;
- Monitorar e prevenir complicações;

Obs.: Assegurar vias aéreas, ventilação e circulação.

Figura 1. Condução terapêutica da criança com cetoacidose diabética

6. 3 Hidratação

6.3.1 Primeira fase ou fase de expansão

- Desidratação sem choque: alíquotas de 10 mL/kg de soluções cristaloides (soro fisiológico [SF] 0,9%), endovenosa, em 1 hora, com reavaliação a cada hora. Repetir os fluidos até obter perfusão periférica adequada: enchimento capilar < 3 segundos e pulsos periféricos normais.
- Desidratação com choque: alíquotas de 20 mL/kg de solução cristalóide em até 20 minutos, endovenosa, com reavaliação após cada etapa. Se não houver resposta após 80 mL/kg, provavelmente não se trata apenas de uma cetoacidose. Nesses casos, investigar outra doença associada (por exemplo: sepse).

6.3.2 Segunda fase ou fase de reposição:

- Volume da solução: o volume de líquidos endovenosos a ser infundido nas primeiras 24 horas após o cumprimento da 1ª fase de hidratação será a soma das necessidades de manutenção diária (pela fórmula de Holliday & Segar) + 10% de perda de peso. O volume usado na expansão não contabiliza na fase de reposição.
- É preciso atenção às seguintes recomendações em relação à reposição do volume:
- Calcular o volume das necessidades de manutenção pela fórmula de Holliday & Segar:

Tabela 1. Peso e Fórmula de Holliday & Segar

Peso	Fórmula Holliday & Segar
0-10 kg	100 mL/kg
11-20 kg	1.000 mL + 50 mL/kg para cada kg acima de 10 kg
> 20 kg	1.500 mL + 20 mL/kg para cada kg acima de 20 kg

6.3.3 Tipo de solução: o tipo de solução a ser infundido nesta fase irá variar de acordo com a glicemia capilar do paciente:

- Glicemia capilar > 250 mg/dL: repor com solução fisiológica (SF) se sódio normal ou baixo;
- Glicemia capilar < 250 mg/dL: usar solução glicosada, que deverá ser modificada sua quantidade de eletrólitos dependendo das necessidades do paciente: SG 5%.

Essa solução padrão visa apenas servir como parâmetro inicial de reposição, devendo ser modificada dependendo dos resultados dos exames laboratoriais subsequentes.

Uma vez iniciada a reposição de glicose por via IV, não se pode retornar ao uso de solução sem glicose, mesmo que a glicemia volte a se elevar acima de 250 mg/dL. Nesses casos, o importante é iniciar ou aumentar a dose da insulina, não retirar do paciente a sua fonte de glicose na tentativa de normalizar a glicemia.

6.4 Reposição de insulina

Iniciar após a primeira fase de hidratação, ou seja, a partir da segunda hora de tratamento.

6.4.1 Infusão venosa contínua

Recomenda-se infusão endovenosa contínua de insulina regular 0,05 a 0,1 UI/kg/h, idealmente em via exclusiva, devendo ser titulada conforme velocidade de redução da glicemia.

- Insulina regular + SF 0,9% em infusão contínua:

- **PREPARO DA SOLUÇÃO DE INSULINA**: diluir 100 unidades de insulina regular em 100 mL de SF (concentração de 1 UI insulina/ mL);
- **INFUSÃO**: Correr EV a 0,1mL/kg/h (equivale a 0,1 unidade/kg/hora).
- Para evitar uma queda muito rápida da glicemia, deve-se adicionar SG5% na hidratação venosa, quando o paciente atingir glicemia de 250 mg/dL.
- Acidose resolvida ($\text{pH} \geq 7,3$ e $\text{Bic} \geq 18$): Aplicar 0,1 unid/kg SC de INSULINA REGULAR, aguardar 30 minutos e suspender infusão contínua de insulina.
- **INICIAR FASE DE MANUTENÇÃO** (item 7).
- Administrar Insulina endovenosa em bomba de infusão contínua (BIC);
- Ajustar as doses de insulina, medindo a glicemia capilar a cada 2 horas;



- Evitar quedas bruscas ou redução da glicemia $> 90 \text{ mg/dL/h}$, nas primeiras horas de terapia.

Obs.: Se não tiver bomba de infusão na unidade de urgência e emergência fazer insulina subcutânea (SC), conforme tabela 3 (item 6.4.2).

Obs.: não é recomendado passar acesso venoso central (AVC).

6.4.2 Administração de Insulina subcutânea ou IM (caso não haja BIC para administração de insulina EV)

- Essa via é recomendada caso não seja possível a infusão por via intravenosa. Não usar a via SC para pacientes muito desidratados.
- Insulina regular a cada 2 horas, de acordo com a seguinte escala de glicemia capilar:

Tabela 3. Glicemia capilar e cálculo de Insulina Regular Subcutânea

Glicemia Capilar (GC)	Cálculo de Insulina Regular Subcutânea
GC $> 250 \text{ mg/dL}$	0,1 a 0,2 unidade/kg/dose.
GC 180 a 250 mg/dL	0,05 a 0,1 unidade/kg/dose.
GC $< 180 \text{ mg/dL}$	não administrar insulina

6.5 Correção dos distúrbios eletrolíticos

6.5.1 Reposição de Potássio (K)

Apresentação disponível no município:

- Cloreto de Potássio.....19,1%
- Apresentação.....10 ml (ampola)
- 25mEq1 ampola (10 ml)
- 2,5 mEq.....1 ml

- Iniciar a reposição após assegurar a presença de diurese e se potássio sérico $< 6 \text{ mEq/L}$;

- A quantidade de potássio a ser administrada dependerá do seu nível sérico:

Tabela 4. Quantidade de potássio e nível sérico

Nível sérico	Quantidade de potássio
Se < 3,5 mEq/L	20 mEq/L: na ressuscitação volêmica inicial, e 40-60 mEq/L na segunda fase ou reposição.
3,5 a 5,0 mEq/L	30-40 mEq/L após término da primeira fase ou expansão
≥ 6 mEq/L	não administrar potássio;

ATENÇÃO: o potássio é incluído no soro fisiológico e soro glicosado. Observar diurese, se paciente anurico retirar potássio do soro.

6.5.2 Correção da acidose metabólica

- A acidose metabólica da cetoacidose é corrigida por hidratação e reposição de insulina;
- O uso de bicarbonato está contraindicado na cetoacidose diabética. A administração de bicarbonato de sódio intravenoso não demonstrou melhora clínica na resolução da acidose, na duração do plano de tratamento e na mortalidade em pacientes e, em geral, não é recomendado, especialmente em crianças.

7. Fase de manutenção

- Raramente será necessário administrar soro de manutenção endovenoso nesta fase. Em situações especiais (não aceitação da dieta, impossibilidade de uso da via oral)

Prescrição para um soro de manutenção para 24 h
Soro Glicosado 5% _____ 500 ML
Cloreto de sódio (NaCl) 20% _____ 20ML
Cloreto de Potássio (KCL) 19,1% _____ 5 ML

8. Monitoramento laboratorial

Durante o quadro de cetoacidose:

- Glicemia capilar: 2/2 horas;
- Gasometria, eletrólitos, sódio, potássio e cloro: 2/2 horas. Pacientes sem distúrbios letrolíticos
- Ureia, creatinina, exame de urina: a cada 4 a 6 horas;

Após a resolução do quadro de cetoacidose: glicemia capilar a cada 4 ou 6 horas e demais exames conforme o quadro clínico do paciente.

Referências

Portal de Boas Práticas em Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente. Principais Questões sobre Cetoacidose Diabética na Infância. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/atencao-crianca/principais-questoes-sobre-cetoacidose-diabetica-na-infancia/>.

Conduas pediátricas no pronto atendimento e na terapia intensiva. Luciana Rodrigues Silva, Luanda Flores da Costa. 2. ed. Barueri, SP: Editora Manole, 2020.

Ferram k, Paiva IA. Abordagem da cetoacidose diabética na infância e adolescência. Rev. Ped. SOPERJ, v. 17, supl. 1, p. 45-55,2017.

Ana Teresa Santomauro, Augusto Cezar Santomauro Jr, Aline Bodart Pessanha, Roberto Abrão Raduan, Emerson Cestari Marino, Rodrigo Nunes Lamounier. Diagnóstico e tratamento da Cetoacidose Diabética. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2023). DOI: 10.29327/5238993.2023-6, ISBN: 978-85-5722-906-8.



	Nome	cargo	Área de Atuação
Elaboração	Thais Kato de Sousa	Enfermeira	Núcleo de Governança Clínica
	Gabriela de Souza Castro Vieira	Pediatra	Coordenação médica Urgência e Emergência
Revisão	Tadeu Silveira Martins Renatitini	Pediatra intensivista	Hospital Municipal de Aparecida de Goiânia
	Caroline Dias	Pediatra intensivista	Hospital Municipal de Aparecida de Goiânia
Aprovação	Loanny Moreira Barbosa	Diretora	Diretora de Urgência, Emergência e Atenção Especializada