

ENDOCRINOLOGIA

Monitorização contínua da glicose: interpretação clínica e ajuste do tratamento

CENBRAP | EXCELÊNCIA EM PÓS MÉDICA

Caso-problema e roteiro de decisão

O mesmo TIR pode esconder decisões opostas

Dois adultos com diabetes tipo 1 têm tempo no alvo (TIR) de 68%.

Relatório A: tempo abaixo de 70 mg/dL (TBR) de 6%, TBR abaixo de 54 mg/dL de 1,2%, coeficiente de variação (CV) de 42% e quedas entre 2 e 4 horas, seguidas por hiperglicemia após ingestão de carboidrato.

Relatório B: TBR de 0,5%, CV de 31% e elevação após o jantar, com glicose inicial adequada.

No relatório A, intensificar pelo TIR pode aprofundar hipoglicemia. No B, reduzir basal para corrigir uma excursão restrita ao jantar atua no componente errado. Métricas localizam exposição e risco, mas não identificam sozinhas a causa nem prescrevem a mudança.[1, 2, 3]

Use a Folha de decisão desde o início

A Folha de decisão: do padrão ao ajuste, apresentada adiante em duas partes identificadas, conduz o e-book:

1. Os dados sustentam a pergunta clínica?
2. Qual risco vem primeiro?
3. Em que janela o padrão se repete?
4. Qual hipótese é principal, quais competem e o que as discrimina?
5. Qual ação testa a hipótese, qual não deve ser feita e o que ficará estável?

6. Qual métrica, janela e prazo mostrarão resposta ou falha?

Escopo: revisão ambulatorial de adultos não gestantes com diabetes, sobretudo em uso de insulina ou medicamentos associados a hipoglicemia. Gestação, pediatria, hospitalização e sistemas automatizados exigem protocolos próprios. Não há percentual universal de ajuste de insulina validado a partir do perfil glicêmico ambulatorial (AGP).[1, 2, 4]

Confiabilidade antes da interpretação

Gate de confiabilidade

A referência prática é cerca de 14 dias e sensor ativo em pelo menos 70% do período. Ainda assim, infecção, corticoide, viagem, exercício incomum, mudança recente de dose ou lacunas na janela investigada podem bloquear o ajuste.[1, 2, 3, 4]

Pergunta	Prosseguir quando	Não ajustar ainda quando
Há volume e cobertura?	Cerca de 14 dias, 70% ativo e janela presente	Período curto, baixa atividade ou lacuna crítica
O período representa a rotina?	Tratamento, refeições, atividade e sono habituais	Evento atípico domina o período

Pergunta	Prosseguir quando	Não ajustar ainda quando
O tratamento real é conhecido?	Doses, horários, omissões e correções registrados	Falta contexto para ligar curva e mecanismo

Pergunta	Prosseguir quando	Não ajustar ainda quando
O padrão se repete?	Reaparece em dias comparáveis	Evento isolado ou dias heterogêneos

Caso de dados insuficientes: não ajustar ainda

Adulto em insulinoterapia apresenta oito dias, 52% de sensor ativo e lacunas recorrentes no jantar. A elevação noturna pode ser pico pós-prandial, bolus omitido ou perda de leitura.

- Hipótese principal: indeterminada, pois a janela decisiva está incompleta.
- Concorrentes: dose prandial insuficiente, omissão e artefato de captura.
- Informação faltante: cobertura do jantar, horário da aplicação e registro da refeição.
- Decisão: corrigir a captura e obter período representativo.
- Ação proibida: escolher empiricamente entre aumentar basal e bolus.
- Mantido: esquema crônico, salvo necessidade clínica independente do relatório.
- Reavaliação: novo relatório com cerca de 14 dias, pelo menos 70% ativo e cobertura do jantar.

Não ajustar ainda é uma decisão completa quando a pergunta, a informação faltante e o plano de obtenção estão definidos.

AGP agregado: localiza onde mediana e faixas percentílicas se afastam de uma região segura. Perfis diários: mostram em quais dias isso ocorreu e o que veio antes. Abrir os dias evita atribuir à basal uma faixa baixa produzida apenas por exercício, correção tardia ou compressão.[4, 5]

Métricas em conflito

Leia combinações, não placares

Para muitos adultos não gestantes, as referências usuais são TIR entre 70 e 180 mg/dL superior a 70%, TBR abaixo de 70 mg/dL inferior a 4%, TBR abaixo de 54 mg/dL inferior a 1%, tempo acima de 180 mg/dL (TAR) inferior a 25%, TAR acima de 250 mg/dL inferior a 5% e CV igual ou inferior a 36%. As metas devem ser individualizadas.[1, 2, 3]

Combinação	Prioridade	Erro perigoso
TIR aceitável, TBR e CV altos	Reduzir risco e explicar a queda	Chamar o controle de adequado
TIR baixo, TBR baixo, CV até 36% e TAR localizado	Investigar a janela e o componente precedente	Intensificar todo o tratamento

Combinação	Prioridade	Erro perigoso
TIR baixo, TBR e CV altos	Interromper queda, resgate e supercorreção	Tratar todo TAR como dose insuficiente
GMI favorável com TBR alto	Proteger contra hipoglicemia	Usar GMI como meta isolada
GMI e HbA1c diferem pelo menos 0,5 ponto	Rever período, sobrevida eritrocitária, doença renal e sensor	Escolher o menor valor

No relatório A, TBR de 6% e CV de 42% tornam o perfil inseguro; o TAR não autoriza intensificação antes de explicar a queda e o resgate. No B, TBR de 0,5% e CV de 31% permitem concentrar a investigação no jantar, mas a cauda de três a quatro horas deve ser vista antes de aumentar bolus.

O indicador de gerenciamento da glicose (GMI) deriva da média do sensor, mas não equivale à hemoglobina glicada individual. Discordância persistente exige investigação, não escolha do número mais favorável.[6, 7]

Caso noturno: do traçado às hipóteses

Relatório A completo

Adulto com diabetes tipo 1 em múltiplas injeções, 14 dias de rotina habitual e 92% de dados ativos: TIR 68%, TBR 6%, TBR abaixo de 54 mg/dL 1,2%, TAR 26% e CV 42%. A faixa inferior cruza 70 mg/dL entre 2 e 4 horas.

Nos perfis diários, há quatro quedas graduais. Duas sucedem exercício vespertino; três ocorrem após correção ao deitar, ainda durante a ação do bolus. Um V isolado é abrupto, assintomático e se resolve sem carboidrato.

Hipóteses e discriminadores

1. Correção tardia com insulina ativa. Favorece: três quedas após correção. Enfraquece: uma ocorreu sem ela.
2. Efeito tardio do exercício. Favorece: duas quedas após atividade. Enfraquece: nem todas tiveram exercício.

3. Excesso basal. Favorece: janela noturna. Enfraquece: ausência de queda uniforme nas noites sem correção e exercício. A basal deve ser inferida em janela sem refeição ou bolus ativo relevante.[4, 5]
4. Compressão. Favorece: V abrupto, sem sintomas e com recuperação espontânea. Enfraquece: não explica as quedas graduais e duradouras.[8]

Teste de menor risco

Retirar a correção tardia não justificada, aplicar o plano preventivo já orientado para exercício e comparar noites sem esses fatores, mantendo inicialmente basal, bolus das refeições e composição alimentar.

Ação proibida: aumentar insulina para corrigir a hiperglicemia após resgate. Isso pode aprofundar a queda e ampliar o ciclo de hipoglicemia, carboidrato excessivo e novo pico.

Decisão de segurança e mecanismo ensinável

Fechamento do caso noturno

- Ação: interromper correções tardias não justificadas pela glicemia e pela insulina ativa; revisar prevenção após exercício.
- Não fazer: não aumentar basal ou bolus pelo TAR após resgate.
- Manter: basal, bolus das refeições e composição alimentar, inicialmente.
- Medir: TBR entre meia-noite e 6 horas, novas leituras abaixo de 54 mg/dL, repetição nos perfis diários e CV.

- Prazo: 14 dias representativos.
- Risco vigiado: hipoglicemia noturna ou necessidade de ajuda.
- Plano B: se as quedas persistirem sem correção e exercício, excesso basal ganha força e esse componente deve ser reaberto.
- Contato antecipado: leitura abaixo de 54 mg/dL, sintomas relevantes ou necessidade de assistência.

Atraso intersticial e sobretratamento

1. A glicose sanguínea começa a subir após tratar a hipoglicemia.
2. O sensor intersticial ainda mostra valor baixo durante a mudança rápida.
3. A pessoa repete carboidrato guiada apenas pelo sensor.
4. Pode ocorrer hiperglicemia de rebote.

Não há duração universal do atraso. Em mudança rápida, integre sintomas, tendência e glicemia capilar se houver discordância ou alto risco. Repetir carboidrato apenas porque a curva ainda não subiu pode causar sobretratamento.[1, 2, 9, 10]

Padrão	Hipótese favorecida	Decisão imediata
Queda gradual, persistente, repetida, com sintomas ou insulina ativa	Hipoglicemia plausível	Reduzir exposição ao mecanismo identificado
V abrupto, assintomático, recuperação espontânea ou glicemia capilar normal	Compressão ou artefato	Confirmar antes de reduzir tratamento

Aprofunde a interpretação clínica de dados em Endocrinologia. Conheça a Pós-Graduação em Endocrinologia do CENBRAP.

Caso pós-prandial: o pico e a cauda

Relatório B completo

Adulto com diabetes tipo 1 em esquema basal-bolus, 14 dias, 88% de dados ativos e refeições registradas: TIR 68%, TBR 0,5%, TAR 31,5% e CV 31%. Em quatro jantares comparáveis, parte de 120 mg/dL, alcança 240 mg/dL na primeira hora e cai para 65 a 75 mg/dL entre a terceira e a quarta hora. O bolus é aplicado ao começar a refeição; uma correção é acrescentada após uma hora de seta ascendente.

- Hipótese principal: desencontro entre absorção e ação, seguido de empilhamento.
- Favorece: subida precoce e queda após correção adicional.
- Concorrentes: carboidrato rápido e erro de contagem.
- Dose total insuficiente perde força: a cauda alcança faixa baixa.
- Erro basal perde força: não explica sequência restrita ao jantar, iniciada com glicose adequada.

A curva deve ser acompanhada por três a quatro horas. Olhar só o pico pode fazer uma dose suficiente parecer pequena e esconder hipoglicemia tardia.[2, 4, 5]

- Ação: retirar correção precoce sem cálculo de insulina ativa e revisar o momento do bolus conforme formulação e previsibilidade da refeição.
- Ação proibida: não aumentar basal nem somar unidades para perseguir o pico de uma hora.
- Manter: basal e dose prandial total, inicialmente.
- Medir: TAR na primeira e segunda horas, TBR na terceira e quarta horas e retorno ao alvo.
- Prazo: 14 dias com jantares comparáveis.
- Plano B: persistindo o pico sem empilhamento e sem queda tardia, testar separadamente contagem, razão insulina:carboidrato e composição.

Janela	Hipótese coerente	Erro de localização
Jejum, sem refeição ou bolus ativo	Efeito basal, omissão, duração ou falha de infusão	Chamar toda alteração noturna de basal
Uma a quatro horas após refeição	Timing, contagem, composição, absorção ou empilhamento	Aumentar basal para cobrir pico pós-prandial

Matriz do padrão à decisão

Use um discriminador antes da ação

Pergunta clínica	Leitura das quatro saídas
Queda noturna gradual	Hipótese e concorrentes: Insulina ativa; basal, exercício, álcool, compressão Discriminador: Bolus ativo, exercício, sintomas, curva gradual ou V, confirmação capilar Ação possível e proibida: Retirar fator demonstrado; não intensificar pelo resgate nem reduzir basal por artefato Reavaliação: TBR de 0 a 6 horas em 14 dias; antes se abaixo de 54 mg/dL
Subida em jejum	Hipótese e concorrentes: Cobertura basal; omissão, amanhecer, refeição tardia, resgate, falha de infusão Discriminador: Valor ao deitar, ausência de ingestão e bolus, trajetória e sistema Ação possível e proibida: Corrigir causa; ajustar basal só se independente de refeição e bolus; não aumentar após resgate Reavaliação: Noites comparáveis; imediata se sintomas, cetose ou falha
Pico pós-prandial precoce	Hipótese e concorrentes: Desencontro temporal; carboidrato rápido, subcontagem, razão inadequada Discriminador: Glicose inicial, horário do bolus, retorno ao alvo e cauda de 3 a 4 horas Ação possível e proibida: Testar uma variável; não aumentar dose total sem ver a cauda nem aumentar basal Reavaliação: TAR de 1 a 3 horas e TBR de 3 a 4 horas
Elevação tardia	Hipótese e concorrentes: Absorção prolongada; refeição longa, gastroparesia, dose ou estratégia Discriminador: Horário do pico, duração e repetição Ação possível e proibida: Testar composição ou estratégia; não tratar como pico precoce nem usar basal Reavaliação: TAR e retorno ao alvo em 3 a 4 horas

Pergunta clínica	Leitura das quatro saídas
Hiperglicemia sustentada	Hipótese e concorrentes: Omissão ou deficiência efetiva; doença, corticoide, acesso, falha de infusão Discriminador: Sintomas, cetose, evento, sistema e doses usadas Ação possível e proibida: Corrigir falha ou escalonar; não aguardar relatório com cetose, vômitos ou desidratação Reavaliação: Imediata se risco; novo período apenas estável
Sem padrão confiável	Hipótese e concorrentes: Informação insuficiente; dias atípicos, lacunas, sensor discordante Discriminador: Cobertura, percentual ativo e representatividade Ação possível e proibida: Não ajustar ainda; não escolher basal ou bolus sem localizar Reavaliação: Cerca de 14 dias e pelo menos 70% ativo[1, 2, 4, 5]

Como decidir e reavaliar

A intervenção deve funcionar como teste clínico

1. Defina a pergunta e priorize a hipótese mais provável e perigosa.
2. Escolha o discriminador que separa as concorrentes.
3. Faça a menor mudança capaz de testar a hipótese, sem percentual universal.
4. Declare a ação proibida e o que permanecerá estável.
5. Defina métrica, janela, prazo, risco e próximo passo se houver falha.

Mudar basal, bolus, alimentação e exercício simultaneamente pode melhorar o gráfico, mas impede atribuir o efeito.

Marcadores úteis

- Menor TBR entre meia-noite e 6 horas, sem aumento relevante de TAR.
- Menor TAR após refeição específica, sem TBR tardio.
- Retorno ao alvo até quatro horas.
- Menor CV após retirar correções empilhadas.
- Maior TIR sem piora de TBR.
- Cobertura da janela antes ausente, quando a decisão foi repetir a coleta.[2, 3, 4, 5]

Segurança e interrupção da condução remota

Antecipar contato ou avaliação: leitura abaixo de 54 mg/dL, necessidade de ajuda, sintomas incompatíveis com a leitura, cetose, vômitos, desidratação, hiperglicemia sintomática importante ou falha de infusão.

Interromper ajuste remoto: risco agudo, suspeita de artefato não resolvida, perda persistente de dados, ausência de informação essencial ou situação que exija protocolo especializado. A saída passa a ser confirmação, avaliação clínica e escalonamento.

Aguardar novo período representativo: padrão estável sem urgência após mudança delimitada, habitualmente por cerca de 14 dias.

Se o efeito esperado não aparece, surge dano fora da janela ou o TIR melhora com piora do TBR, reabra a hipótese e teste o próximo concorrente.

Folha de decisão utilizável

Folha de decisão: do padrão ao ajuste | 1/2

Instrução: preencha para o padrão prioritário. Campo essencial vazio pode indicar confirmar o dado ou repetir a coleta, não ajustar.

1. Pergunta clínica:

_____

2. Suficiência e representatividade

Período: _____ Sensor ativo: _____% Lacunas: _____

Rotina habitual? [ ] Sim [ ] Não Evento atípico ou mudança: _____

3. Risco imediato

TBR abaixo de 70: _____ TBR abaixo de 54: _____

Sintomas, ajuda, cetose, falha de infusão ou discordância: _____

4. Padrão, janela e repetição

Janela: _____ Dias ou condições: _____

AGP agregado: _____ Perfis diários: _____

Folha de decisão: do padrão ao ajuste | 2/2

Identificação do caso ou pergunta clínica:
_____

5. Hipóteses e discriminador

Hipótese principal: _____
_____

Concorrente 1: _____ Concorrente 2:
_____

Dado que favorece: _____ Dado que enfraquece: _____

Informação faltante ou teste de menor risco:
_____

6. Decisão

Ação escolhida: _____
_____

Ação que não será feita:
_____

Variável que permanecerá inalterada:
_____

7. Reavaliação

Métrica de sucesso: _____ Janela:
_____

Risco que não pode piorar:
_____

Prazo ou condição de revisão:
_____

Plano se a hipótese falhar:
_____

Sinal para contato antecipado ou avaliação presencial:
_____

Folha preenchida, checklist e fechamento

Exemplo preenchido com o relatório A

Pergunta: quedas noturnas decorrem de correção tardia, exercício ou excesso basal?

Dados: 14 dias, 92% ativo, rotina habitual, sem lacuna crítica.

Risco: TBR 6%, TBR abaixo de 54 mg/dL 1,2%, CV 42%; quatro quedas entre 2 e 4 horas.

Padrão: três quedas após correção ao deitar, duas após exercício; um V abrupto isolado e assintomático.

Hipótese principal: correção tardia com insulina ativa. Concorrentes: exercício e excesso basal; compressão explica apenas o V.

Discriminador: noites sem correção e exercício; excluir o V da inferência de dose até confirmação.

Ação: interromper correções tardias não justificadas e revisar insulina ativa e prevenção após exercício.

Não fazer: não intensificar basal ou bolus pelo TAR de resgate. Manter: basal, bolus das refeições e composição alimentar.

Reavaliar: TBR entre meia-noite e 6 horas, leituras abaixo de 54 mg/dL, repetição e CV em 14 dias. Contato antecipado se houver sintomas ou assistência. Persistindo quedas sem os fatores identificados, revisar excesso basal.

Checklist antes de encerrar

- [ ] Defini pergunta, suficiência, representatividade e tratamento real.

- [ ] Priorizei TBR, sintomas, valores abaixo de 54 mg/dL e ajuda de terceiros.
- [ ] Comparei AGP agregado e perfis diários; localizei janela e repetição.
- [ ] Registrei hipótese principal, concorrentes, discriminador e informação faltante.
- [ ] Declarei ação, ação proibida e variável estável.
- [ ] Defini métrica, janela, risco, prazo e plano B.
- [ ] Orientei contato antecipado e interrupção remota quando indicada.

Conheça a Pós-Graduação em Endocrinologia do CENBRAP e aprofunde decisões clínicas orientadas por dados.

Referências

1. American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes. 7. Diabetes Technology: Standards of Care in Diabetes 2026. Diabetes Care. 2026;49(Suppl 1):S150-S165. DOI: https://doi.org/10.2337/dc26-S007. PMID: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41358889/
2. American Diabetes Association Professional Practice Committee for Diabetes. 6. Glycemic Goals, Hypoglycemia, and Hyperglycemic Crises: Standards of Care in Diabetes 2026. Diabetes Care. 2026;49(Suppl 1):S132-S149. DOI: https://doi.org/10.2337/dc26-S006. PMID: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41358894/
3. Battelino T, Danne T, Bergenstal RM, Amiel SA, Beck R, Biester T, et al. Clinical Targets for Continuous Glucose Monitoring Data Interpretation: Recommendations From the International Consensus on Time in Range. Diabetes Care. 2019;42(8):1593-1603. DOI: https://doi.org/10.2337/dci19-0028. PMID: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31177185/
4. Kröger J, Reichel A, Siegmund T, Ziegler R. Clinical Recommendations for the Use of the Ambulatory Glucose Profile in Diabetes Care. J Diabetes Sci Technol. 2020;14(3):586-594. DOI: https://doi.org/10.1177/1932296819883032. PMID: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31718268/

5. Czupryniak L, Dzida G, Fichna P, Jarosz-Chobot P, Gumprecht J, Klupa T, et al. Ambulatory Glucose Profile (AGP) Report in Daily Care of Patients with Diabetes: Practical Tips and Recommendations. Diabetes Ther. 2022;13(4):811-821. DOI: https://doi.org/10.1007/s13300-022-01229-9. PMID: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35278195/
6. Bergenstal RM, Beck RW, Close KL, Grunberger G, Sacks DB, Kowalski A, et al. Glucose Management Indicator (GMI): A New Term for Estimating A1C From Continuous Glucose Monitoring. Diabetes Care. 2018;41(11):2275-2280. DOI: https://doi.org/10.2337/dc18-1581. PMID: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30224348/
7. Perlman JE, Gooley TA, McNulty B, Meyers J, Hirsch IB. HbA1c and Glucose Management Indicator Discordance: A Real-World Analysis. Diabetes Technol Ther. 2021;23(4):253-258. DOI: https://doi.org/10.1089/dia.2020.0501. PMID: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33253015/
8. Mensh BD, Wisniewski NA, Neil BM, Burnett DR. Susceptibility of Interstitial Continuous Glucose Monitor Performance to Sleeping Position. J Diabetes Sci Technol. 2013;7(4):863-870. DOI: https://doi.org/10.1177/193229681300700408. PMID: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23911167/
9. Boyne MS, Silver DM, Kaplan J, Saudek CD. Timing of Changes in Interstitial and Venous Blood Glucose Measured With a Continuous Subcutaneous Glucose Sensor. Diabetes. 2003;52(11):2790-2794. DOI: https://doi.org/10.2337/diabetes.52.11.2790. PMID: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14578298/
10. Kamath A, Mahalingam A, Brauker J. Analysis of Time Lags and Other Sources of Error of the DexCom SEVEN Continuous Glucose Monitor. Diabetes Technol Ther. 2009;11(11):689-695. DOI: https://doi.org/10.1089/dia.2009.0060. PMID: https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19905884/