

Resumo das recomendações

Autores: Valéria de Cássia Sparapani, Antônia Tayana da Franca Xavier, Márjori da Silva Marroni, Agma Leozina Viana Souza, Bárbara Shibuya Alves, Paula Maria Pascali, Rosilei Teresinha Weiss Baade, Maria Gabriela Secco Cavicchioli, Sherida Karanini Paz de Oliveira, Maria das Graças Velanes de Faria.

Editor chefe: Marcello Bertoluci

DOI: [10.29327/5660187.2025-15](https://doi.org/10.29327/5660187.2025-15) | [Cite este artigo](#)

Introdução

O tratamento com insulina é fundamental para a sobrevivência de todas as pessoas com diabetes mellitus tipo 1 (DM1), e, algumas vezes, necessária para pessoas com diabetes mellitus tipo 2 (DM2) ou outros tipos de diabetes.

A insulina é um hormônio hipoglicemiante vital, sendo considerada uma classe de medicamentos de alto risco^{1,2}. O uso inapropriado da insulina em qualquer etapa do processo que envolve a prescrição, armazenamento, preparo, administração e descarte, pode trazer consequências sérias aos usuários, como hiper-hipoglicemia e até mesmo a morte^{1,2}.

Apresenta-se, assim, como um procedimento complexo que demanda conhecimentos da anatomia da pele e suas possíveis complicações, de fisiologia, das insulinas e todos os dispositivos utilizados para a sua administração^{3,4}.

Estudos nacionais^{5,7} e internacionais^{8,9} apontam a necessidade de aumento do conhecimento da equipe multiprofissional e dos usuários de insulina sobre as diferentes etapas do uso deste medicamento. A técnica adequada de aplicação de insulina, a partir de uma educação continuada e sistematizada, é tida como capaz de melhorar o controle glicêmico e alcançar as metas de hemoglobina glicada¹⁰. Nesse sentido, é primordial que as recomendações e as melhores práticas quanto à técnica de aplicação de insulina sejam seguidas para garantir que os usuários sejam orientados com as melhores evidências, aumentando as chances de manejar a sua condição de forma eficaz¹¹. Assim, este capítulo apresenta literatura de apoio para a implementação de manejos adequados frente às etapas da técnica de aplicação de insulina.

Recomendação

R1 - É RECOMENDADO aplicar insulina no tecido subcutâneo com a agulha mais curta disponível para reduzir o risco de injeção intramuscular.

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- Estudo observacional acompanhou adultos com diabetes (N=341) em dois centros nos EUA com objetivo de analisar o risco de injeção intramuscular (IM) em locais de aplicação de insulina como coxas, braços, abdome e nádegas. A espessura de gordura do subcutâneo dos participantes (IMC=19 à 65 kg/m²) nos locais de aplicação foi medida com ultrassom para o cálculo do risco. Os resultados apontaram que quando uma agulha de 8mm, é inserida a 90° sem realização de prega cutânea, há risco estimado de aplicação IM de 25% nas coxas e 9,7% no abdome. Quando utilizada uma agulha de 4mm, o risco de injeção IM cai para 1,6% nas coxas e 0,1% no abdome. Os autores enfatizam que o ângulo de 45° reduz, mas não elimina, o risco de aplicação de insulina IM com agulhas mais longas ¹².
- Um estudo observacional, realizado na Itália, com crianças com DM1 (N=101) teve como objetivo avaliar a espessura da pele e do tecido subcutâneo (SC) usando ultrassom, nas faixas etárias de 2-6, 7-13 e 14-17 anos. O estudo verificou que a espessura da pele variou de 1,58mm no braço das crianças mais novas a 2,29 mm nas nádegas dos adolescentes. A espessura da pele em cada faixa etária aumenta progressivamente de acordo com a idade (2-6<7-13<14-17) e o local de aplicação (braço<coxa<abdômen <nádegas). As crianças tinham, em média, menos de 9 mm de distância da superfície da pele à fáscia muscular. Quanto mais jovem, menor essa distância, com os membros apresentando uma distância pele-músculo menor do que as regiões mais tronculares em todas as faixas etárias. No grupo de crianças de 2 a 6 anos, quando se usa agulha de 4mm, sem prega cutânea, a taxa de injeções intramusculares (IM) seria de 20,2%. Esta percentagem dobra com agulha de 5mm e triplica com agulha de 6mm. Assim, o estudo concluiu que a agulha mais segura para todas as crianças é a agulha de 4 mm. Nas crianças com idade igual ou menor que 6

anos deve ser realizada prega cutânea na aplicação de insulina com agulha de 4 mm ¹³.

- Segundo recomendações do FITTER FORWARD (2025) ⁴, que reuniu novas evidências e perspectivas de especialistas, o uso de agulhas mais curtas para aplicação de insulina (4 e 5 mm para canetas e 6 mm para seringa) deve ser a escolha de primeira linha em todos os pacientes por se mostrarem seguras, eficazes e menos dolorosas.
- A necessidade de realização de prega subcutânea, mesmo com as agulhas curtas, deve levar em consideração a adiposidade reduzida ou camadas de pele mais finas. A literatura recomenda o uso da prega em pessoas com IMC < 19 kg/m², adultos mais velhos, mulheres grávidas e crianças ≤ 6 anos ⁴.
- Diversos comprimentos de agulha estão disponíveis no mercado no Brasil, com comprimentos de 4 a 12,7 mm. Agulhas ≥ 12 mm **NÃO DEVEM SER USADAS** para aplicação de insulina, pelo alto risco de aplicação intramuscular. Na eventualidade de ser a **ÚNICA OPÇÃO**, a aplicação deverá ser feita com ângulo de 45° e com prega cutânea.

Detalhes em relação à indicação de cada tamanho de agulha estão especificados na Tabela 1.

TABELA 1. RECOMENDAÇÕES SOBRE O USO DE AGULHAS PARA APLICAÇÃO DE INSULINA POR VIA SUBCUTÂNEA.

Agulhas(m)	Indicação	Prega Subcutânea	Ângulo da agulha	Observações
------------	-----------	------------------	------------------	-------------

4 e 5	Adultos e crianças	Dispensável, exceto em crianças < 6 anos	90º em adultos e crianças	Em pessoas com escassez de tecido SC, realizar prega nos locais de aplicação.
6	Adultos e crianças	Indispensável	90º em adultos 45º em crianças e adolescentes	Em adultos com escassez de tecido SC: ângulo de aplicação 45º para evitar aplicação IM.
8	Adultos	Indispensável	90º em adultos 45º em crianças e adolescentes	Em adultos com escassez de tecido SC: ângulo de aplicação 45º para evitar aplicação IM. Evitar uso em pessoas magras e crianças.

SC = Subcutânea; IM = Intramuscular

R2 - O uso da caneta de insulina É RECOMENDADO por estar associado a maior proporção de pacientes atingindo melhora nos níveis de hemoglobina glicada e redução nos episódios de hipoglicemia comparativamente ao uso da seringa.

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- Um ensaio clínico randomizado não cego foi conduzido em dois hospitais da rede pública de saúde do Sul do Brasil por 24 semanas. O estudo avaliou o efeito dos

métodos de aplicação de insulina (caneta vs. seringa) no controle glicêmico, risco de hipoglicemia, adesão ao tratamento e impacto na qualidade de vida. Foram incluídas pessoas a partir de 60 anos com DM2, HbA1c $\geq 8,5\%$ nos últimos 3 meses, em uso de insulina NPH somente ou esquema basal-bolus com NPH e Regular em combinação com hipoglicemiante oral, em uso de seringa de insulina e que realizassem a autoaplicação. Os participantes foram randomizados em dois grupos: grupo caneta (GC) (N=61) e grupo seringa (GS) (N=60). Ambos os grupos receberam avaliações mensais por 24 meses com ajustes de doses s/n, insumos para insulino terapia e para monitorização da glicemia três vezes/dia e treinamento quanto à técnica de aplicação. A cada visita, foram questionados sobre a ocorrência de hipoglicemia, a gravidade dos episódios, os sintomas apresentados e os episódios noturnos. Eles também responderam a um questionário sobre qualidade de vida no diabetes (DQOL- Brasil) e outro sobre questões problemáticas no diabetes (B-PAID - Brasil). O estudo incluiu 121 pacientes com média de 65,75 anos; 18,05 anos de diabetes e mean HbA1c = $10.34 \pm 1.66\%$ (GC) e $\pm 9.90 \pm 1.25\%$ (GS); ($p = 0.103$). Após as 24 semanas de acompanhamento, ambos os grupos apresentaram resultados melhores. A redução mais significativa ocorreu no grupo caneta ($-1,94 \pm 1,93\%$), o que representou redução de 18,76% na HbA1c, em comparação ao grupo seringa ($\pm 1,04 \pm 1,46\%$), com redução de 10,5% na HbA1c ($p < 0,05$). Não foram observadas diferenças significativas entre os grupos em relação à adesão ao tratamento, ocorrência de hipoglicemia e impacto na qualidade de vida ¹⁴.

- Uma revisão sistemática com metanálise foi realizada com objetivo de avaliar a eficácia dos dispositivos de caneta de insulina quando comparados aos de seringa para administração de insulina. A busca ocorreu em oito bancos de dados, com seleção de 17 estudos: 10 estudos de coorte retrospectivos, 6 ensaios clínicos randomizados cruzados e um ensaio clínico paralelo não randomizado. A amostra da maioria dos estudos foi composta por adultos com DM2, com níveis iniciais de HbA1c superiores a 7%, alguns deles chegando a 10%. Com relação à HbA1c, o estudo concluiu que em longo prazo, houve uma ligeira vantagem para os dispositivos de caneta no controle glicêmico, assim como mostraram reduzir os eventos de hipoglicemia. A qualidade de vida avaliada pelo Instrumento SF-36, em somente um estudo apresentou resultados estatisticamente significantes em favor das canetas nos aspectos de estado geral de saúde ($p = .021$), capacidade funcional ($p = .037$) e aspectos físicos ($p = .008$).

Aspectos relacionados à adesão e a persistência apresentaram melhores resultados em pacientes com dispositivos de caneta. No entanto, o estudo enfatiza a necessidade de novas estratégias para medir a adesão de forma mais direta e confiável ¹⁵.

- Estudo observacional, transversal e prospectivo, conduzido em uma clínica de endocrinologia e diabetes em um hospital terciário de referência afiliado à universidade, na Índia, por 12 meses. Participaram pessoas com DM 1 ou 2, acima de 16 anos, de ambos os sexos, em acompanhamento com terapia de insulina. Eles foram divididos em dois grupos: os que utilizavam o dispositivo da caneta (GC) (N=45), e outro que injetava insulina com seringa (GS) (N=45). Todos os participantes responderam um questionário, em que scores finais/pontuações mais altas representavam piores resultados, em sete segmentos: informações gerais, detalhes do uso da insulina, simplicidade e segurança, conveniência e custo do tratamento. Dentre os participantes do GC, 22% apresentaram níveis ótimos de HbA1c (entre 6-7,5%), o que foi maior em comparação aos 2,2% de participantes com níveis ótimos de HbA1c no GS (p=0,007). O score total para o segmento segurança foi maior para o GS (8.09 ± 2.02) em comparação ao GC (5.4 ± 0.89) (p=0.0001). Assim, considerou-se o dispositivo caneta mais seguro e os participantes relataram mínimos episódios de hipoglicemia ¹⁶.

As etapas do preparo e administração de insulina com caneta estão especificados no Quadro 1.

QUADRO 1. ETAPAS DO PREPARO E ADMINISTRAÇÃO DE INSULINA COM CANETA.

1. Lavar e secar as mãos.
2. Reunir a caneta, a agulha, o algodão e o álcool 70% líquido.
3. Homogeneizar a insulina, se em suspensão (Insulina Humana NPH) (R4).
4. Realizar assepsia com álcool 70% líquido na caneta, no local que será acoplada a agulha; esperar secar completamente.
5. Retirar o lacre da agulha e rosqueá-la na caneta.
6. Retirar a tampa externa da agulha, mantendo a tampa interna.
7. Realizar o teste de fluxo de insulina (teste da gota). Selecionar 1 UI de insulina no seletor de doses; deixar a caneta em ângulo de 90º, com agulha voltada para cima, apertar o botão injetor e observar a saída de gotejamento na ponta da agulha.
8. Selecionar a dose de insulina prescrita no seletor de doses da caneta.
9. Realizar assepsia com álcool 70% líquido no local escolhido para aplicação da insulina e aguardar secar completamente.
10. Retirar a tampa interna da agulha.
11. Fazer a prega cutânea, se necessária e introduzir a agulha, conforme ângulo indicado no Tabela 1.
12. Pressionar o botão injetor para injetar a insulina suave e continuamente até o botão injetor retornar à marca zero (“0”).
13. Aguardar, no mínimo, 10 segundos, mantendo o botão injetor pressionado.
14. Manter o botão injetor pressionado até a completa retirada da agulha da pele.
15. Remover a agulha da caneta, usando a tampa externa.
16. Descartar a agulha em recipiente próprio para perfuro-cortantes.
17. Recolocar a tampa da caneta de insulina e armazená-la em local adequado (R6).

R4: Recomendação 4; R6: Recomendação 3

R3 - Para aplicação de insulina por seringa, É RECOMENDADO utilizar seringas com agulha fixa e escala graduada em unidades internacionais para evitar o espaço morto e aumentar a precisão da dose.

Classe I Nível C

Sumário de evidências:

- Deve-se evitar o uso de seringas com agulhas removíveis, pois as seringas de agulha

fixa (permanentemente acopladas) proporcionam maior precisão da dose, têm menos espaço morto e não trazem riscos quando faz-se necessário a mistura de insulinas em uma mesma seringa ³.

- A seringa com agulha fixa é a ÚNICA OPÇÃO para a realização da técnica de aplicação de dois tipos de insulina associadas na mesma seringa, o que requer conhecimento e habilidade ³. As insulinas que podem ser combinadas na mesma seringa são: insulina de ação intermediária com insulina de ação rápida para uso imediato ou posterior, devidamente acondicionadas e conservadas (verificar recomendações dos fabricantes); insulina de ação intermediária com análogo de ação rápida, para uso imediato após o preparo, evitando assim, perda de estabilidade e conseqüente alteração do efeito.
- As seringas com agulha fixa possuem diferentes apresentações: capacidade de 100 UI de insulina (1ml), 50 UI (0,5ml) e 30 UI (0,3ml); escalas de graduação de 0,5 UI, 1 UI ou 2 UI e opção de agulhas de 6 mm a 8 mm. NÃO SE DEVE USAR seringa graduada em mL, pelo alto risco de erros no registro da dose, uma vez que a insulina é prescrita em unidade internacional (UI) ^{3,4}.
- As agulhas da seringa com agulha fixa são mais longas do que as agulhas de caneta porque precisam ser suficientemente longas/resistentes para perfurar a borracha da tampa do frasco. O comprimento anatomicamente adequado da agulha da seringa para a maioria dos adultos e adolescentes com diabetes é de 6 mm ⁴.

NOTA IMPORTANTE 1:

- O detalhamento sobre as seringas, com especificações técnicas e legislação no Brasil pode ser acessado em documento publicado pela Sociedade Brasileira de Diabetes ¹⁷.

R4 - É RECOMENDADO homogeneizar as suspensões de insulina humana (NPH e bifásicas) com 20 movimentos suaves para reduzir a variabilidade da concentração de insulina aplicada e da ação da insulina.

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- Estudo randomizado, aberto e cruzado, objetivou estabelecer diferenças na farmacocinética e farmacodinâmica da insulina após injeção de insulina NPH com caneta, adequadamente homogeneizada (H+) versus não homogeneizada (H-). Utilizou-se a técnica de Clamp de Glicose, em 11 pessoas com DM1 em uma Unidade de Estudos Clínicos na Itália. Os participantes foram avaliados em 4 situações diferentes no intervalo de 1 a 3 semanas após injeção de insulina NPH de 0,35 unidades/Kg: 1. H+ e H- em que a caneta de insulina ficou em 2. posição horizontal, 3. para cima ou 4. para baixo por 8h até o momento da injeção. Em H+, a caneta NPH foi inclinada suavemente 20 vezes ao longo de 1 minuto e 30 segundos imediatamente antes da injeção. Comparado com a insulina NPH H+, a injeção de insulina NPH H- pode resultar em farmacocinética/farmacologia da insulina potencializada (quando a caneta estava em posição para baixo) ou reduzida (com a posição da caneta na horizontal ou para cima), antes da injeção. O estudo referiu uma diferença de aproximadamente duas vezes no efeito glicodinâmico (maior ou menor). Os resultados observados com a insulina NPH no estudo podem ser amplamente aplicáveis ao DM2 ¹⁸.
- Um estudo observacional desenvolvido na Itália teve como objetivo principal testar a hipótese de que a concentração de insulina em preparações de insulina NPH homogeneizada (H+) vs. NPH não homogeneizada (H-) é diferente. Foram utilizados frascos e cartuchos de diferentes fabricantes comercializados na Europa. Foram mensuradas: 1. as concentrações de NPH (H+) e as concentrações de NPH (H-) na fase turva/límpida; 2. O tempo necessário para a homogeneização; 3. O tempo necessário para que a mesma volte à fase turva/límpida novamente. Os resultados enfatizaram a importância da ressuspensão adequada da insulina NPH antes de sua aplicação, o que garante a sua reprodutibilidade em cada ocasião de uso, ou seja, que tenha o mesmo efeito em toda a aplicação, evitando assim a diminuição ou aumento relativo da sua concentração em frascos ou cartuchos de caneta após uso prolongado, sem homogeneização adequada antes do uso. O estudo demonstrou que para homogeneizar a insulina NPH em frasco é necessário 2 a 3 ciclos (5 segundos) de inclinação ou rolamento do frasco e nos casos do cartucho da caneta é necessário de

20 a 25 ciclos e quase 60 segundos. Assim, o estudo concluiu também que a homogeneização da NPH em cartuchos de canetas deve ser mais criteriosa em relação aos frascos ¹⁹.

NOTA IMPORTANTE 2:

- O detalhamento sobre as seringas, com especificações técnicas e legislação no Brasil pode ser acessado em documento publicado pela Sociedade Brasileira de Diabetes ¹⁷.

R5 - É RECOMENDADO realizar o rodízio dos locais de aplicação de insulina, utilizar agulhas menores que 6mm e não reutilizar agulhas para reduzir a ocorrência de lipohipertrofia e conseqüentemente melhorar a variabilidade glicêmica.

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- Uma revisão sistemática com metanálise de 51 estudos (48 transversais e 3 estudos prospectivos) identificou os fatores de risco associados ao desenvolvimento de lipohipertrofia (LH) em pessoas com diabetes tratadas com insulina. Foram excluídos do estudo pessoas em uso da terapia de infusão contínua de insulina. A maioria dos estudos foi realizado com uma população mista em termos de idade e tipo de diabetes. A meta-análise mostrou em ordem de maior associação com a prevalência de LH os seguintes fatores: 1. rodízio incorreto dos locais de aplicação de insulina (pOR = 8.85 [95% CI: 5.10-15.33]); 2. reutilização de agulhas (pOR = 3.20 [95% CI: 1.99-5.13]); 3. uso de agulhas $\geq 8\text{mm}$ (pOR = 2.00 [95% CI: 1.35-2.97]) e $\geq 6\text{mm}$ (pOR = 1.52 [1.20-1.92]); 4. mais do que duas injeções de insulina/dia (pOR = 2.27 [1.58-3.25])²⁰.
- Estudo avaliou o impacto de uma intervenção nos resultados de HbA1c, hipoglicemia, variabilidade da glicemia e doses totais de insulina. Participaram adultos com diabetes há pelo menos 12 meses, de nove clínicas ambulatoriais na Bélgica. Eles receberam

agulhas de 4 mm, suficientes para 6 meses, com orientação de interromper a reutilização de agulhas. Também participaram de sessões de educação online (gravadas) com ênfase na técnica correta de aplicação de insulina, rodízio dos locais de injeção, e não aplicação em locais com LH. No início do estudo, eles foram avaliados por uma enfermeira/educadora quanto à presença de lipohipertrofia e receberam orientações quanto à técnica de aplicação de insulina e sobre as aulas na plataforma online (8 módulos). A segunda avaliação ocorreu 6 meses após a intervenção, em que dados sobre a técnica de aplicação, reutilização de agulhas, eventos hipoglicêmicos, HbA1c e doses de insulina foram coletados. Do total de participantes que finalizou o estudo (N= 146), 64,3% apresentavam LH no primeiro exame, sendo mais prevalente naqueles que reutilizavam agulhas (95,9%). No subgrupo de participantes com LH houve redução significativa ($p < 0.001$) na reutilização de agulhas, aumento do rodízio dos locais de injeção, e redução das aplicações em locais com LH. Em consequência, apresentaram redução na variabilidade glicêmica (70.7% vs. 29.3%, $p < 0.001$) e de eventos hipoglicêmicos inexplicados (55.4% vs. 20.7%, $p < 0.001$). Ao final do estudo houve significativa redução no número de participantes com alta variabilidade glicêmica (de 64.4% to 29.5%, $p < 0.001$). Não houve mudanças significativas nos resultados e HbA1c e doses de insulina ²¹.

- Estudo de caso-controle, multicêntrico, aberto, randomizado, com dois braços e duração de 18 meses. O objetivo foi avaliar o impacto econômico da hipoglicemia antes e após educação, em comparação com o custo do treinamento educacional sobre técnicas corretas de aplicação de insulina. Participaram 713 pessoas com DM2, entre 18-75 anos, em uso de insulina, recrutados de uma base de dados na Itália, com atendimento regular em centros de diabetes. Destes, 58% apresentavam LH ao exame. Todos foram treinados quanto à automonitorização da glicemia e registro de hipoglicemias (leves e severas) por 6 meses antes da randomização. Os participantes foram divididos em dois grupos: 1. grupo controle (GC); 2. grupo de treinamento intensivo (GI). O GC recebeu um treinamento inicial sobre a técnica correta de aplicação de insulina, em material impresso. O GI recebeu o mesmo treinamento no início e 6 meses após, juntamente com ligações mensais sobre orientações da técnica correta de aplicação. Ambos os grupos foram atendidos 6 meses antes, no início do estudo, aos 6 e 12 meses posteriores. Ao fim, todos foram avaliados quanto à presença

de LH no exame físico e por ultrassom. O GI apresentou mudanças significativas na técnica de aplicação ($p < 0,001$) com redução na reutilização de agulhas, aplicação de insulina gelada, injeção nos locais de LH, melhora no rodízio dos locais, em comparação ao GC, com 55% de melhora da LH observada inicialmente. Houve redução perceptível e significativa no número de hipoglicemias sintomáticas ou graves no GI, com diferenças significativas e progressivas entre os grupos, além de redução dos custos relativos ao tratamento desta condição, 24% no GI vs. 4% no GC ²².

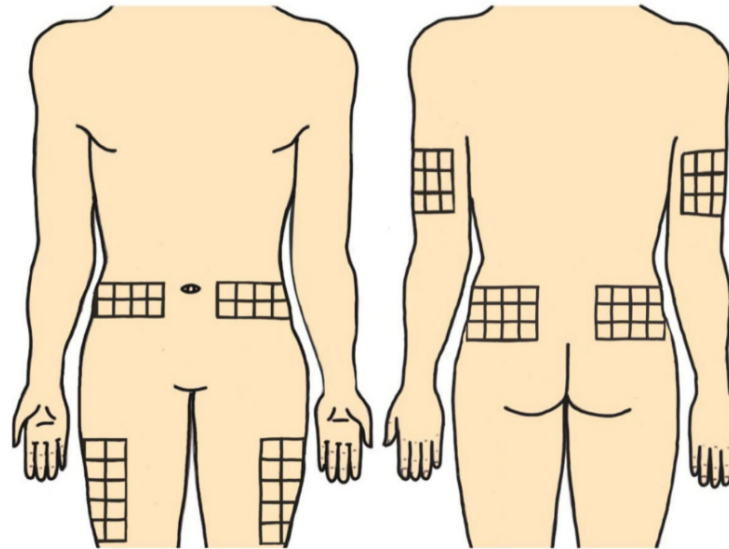
As etapas do preparo e administração de insulina com caneta estão especificados na Figura 1 ^{3.4}

Locais Recomendados para aplicação de insulina

Abdome:

Dentro dos seguintes limites: 1 cm acima da sínfise púbica, 1 cm abaixo da última costela, 3 dedos de distância do umbigo e lateralmente nos flancos.

Em crianças: considerar distância de 2 dedos adultos.



Braços:

Terço médio, face posterior do braço


Glúteos:

Face lateral posterior de ambas as nádegas e flancos superiores

Coxas:

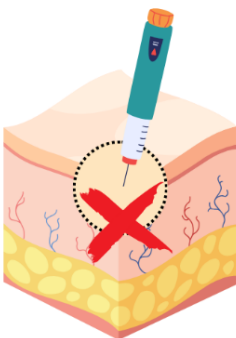
Terço superior, face lateral anterior de ambas as coxas.

Recomendações para realização de rodízio de aplicação de insulina.

1. Selecionar uma região do corpo por semana. **Atenção:** Não é recomendada a aplicação de insulina na parte interna das coxas e braços.
2. O rodízio pode ser realizado de uma região para outra. Por exemplo:
3. Abdome → coxas → flancos → braços 
4. A aplicação deve ser realizada com pelo menos 1cm de distância da injeção anterior;
5. Locais com presença de lipohipertrofia devem ser evitados.

Lipohipertrofia:

Alteração localizada na estrutura do tecido adiposo subcutâneo, causada por aplicação repetida de insulina.



Fonte: Elaborada pelas autoras. Departamento de Enfermagem SBD. Gestão 2024-2025

R6 - É RECOMENDADO que frascos, refis e canetas descartáveis lacrados sejam mantidos sob refrigeração com temperaturas entre 2 a 8°C pelo tempo referido na validade, enquanto que insulinas já em uso podem ser armazenadas sob refrigeração ou em temperatura ambiente (até 30°C) pelo tempo especificado por cada fabricante.

Classe I Nível C

Sumário de evidências:

- A estabilidade térmica da insulina é uma preocupação fundamental para garantir sua eficácia no controle glicêmico. Estudos clínicos reforçam que a insulina deve ser armazenada em temperaturas entre 2°C e 8°C quando lacrada, para preservar sua potência até a data de validade.
- A revisão sistemática Cochrane de 2023 envolveu a revisão de 17 estudos, sendo 16 laboratoriais (in vitro) e 1 estudo clínico piloto, apontou que a maioria dos estudos in vitro confirma que a atividade da insulina é preservada nesse intervalo de temperatura, e que variações acima de 30°C podem comprometer sua eficácia com o tempo. O documento do FITTER Forward 2025 também reforça a importância de boas práticas de conservação desde a fabricação até o uso, com ênfase na manutenção da refrigeração para produtos não utilizados ^{4,23}.
- O estudo clínico randomizado, cruzado e controlado comparou a eficácia da insulina glargina em canetas armazenada a 37°C e sob refrigeração (2-8 °C) por 21 dias. Os resultados não mostraram diferença significativa nos níveis médios de glicose nem na variabilidade glicêmica, sugerindo que, mesmo sob altas temperaturas por tempo limitado, a insulina manteve sua atividade biológica. A média da glicose monitorada por CGM foi $158,7 \pm 30,5$ mg/dL com a insulina armazenada a 37 °C, e $157,0 \pm 40,9$ mg/dL com a insulina refrigerada ($p=0,72$), sem diferença significativa. O estudo revelou que insulina glargina em canetas pode ser usada com segurança por até 21 dias em temperaturas de até 37 °C, o que é especialmente relevante para pessoas em países tropicais ou sem acesso à refrigeração constante. Contudo, esse achado não contradiz a orientação dos fabricantes, pois exceder 30°C regularmente ou

por longos períodos não é seguro, especialmente em regiões tropicais sem acesso à refrigeração confiável ²⁴.

- O estudo observacional, prospectivo, sobre as condições reais de armazenamento doméstico com coleta de dados automatizada, com o objetivo de avaliar em que temperaturas as pessoas com diabetes armazenam insulina em suas residências revelaram riscos relevantes: em uma amostra de 400 sensores de temperatura monitorando insulinas em domicílios, 100% das insulinas refrigeradas apresentaram desvios de temperatura — muitas vezes abaixo de 2°C, o que pode causar congelamento e perda de eficácia. Além disso, 50% das insulinas armazenadas por pessoas com diabetes também ultrapassaram o limite superior de 30°C, ainda que por curtos períodos. Esses dados reforçam a importância da educação contínua em boas práticas de armazenamento, tanto na residência quanto durante o transporte, para evitar degradação do produto e garantir o controle glicêmico adequado ²⁵.

R7 - É RECOMENDADA educação intensiva, sistemática e contínua sobre a técnica de aplicação de insulina para todos as pessoas COM DIABETES E CUIDADORES, para maior segurança e eficácia da terapia.

Classe I **Nível B**

Sumário de evidências:

- Uma revisão sistemática com metanálise reuniu 553 estudos randomizados, com o objetivo de avaliar estratégias de melhoria da qualidade no tratamento do diabetes²⁶. Foi evidenciada a eficácia da educação estruturada em pessoas com diabetes em tratamento com insulina. Os principais achados incluem:
 - Programas com combinação de gerenciamento de casos, educação e promoção do autocuidado resultaram em uma redução média da HbA1c de 9,4% para 7,2% após 4 meses de acompanhamento.
 - Programas de intervenção com educação e apoio contínuo na administração da insulina reduziram significativamente os episódios de hipoglicemia, especialmente quando acompanhados por gerenciamento de casos.

- Estudos que incluíram educação, lembretes e promoção do autocuidado demonstraram melhora na adesão ao regime de insulino terapia e na continuidade do tratamento, pois elas reduziram taxas de abandono do tratamento entre os participantes.
 - Estudos nos quais as pessoas com diabetes receberam treinamento e capacitação sobre técnica de aplicação de insulina apresentaram menor incidência de complicações locais, como lipohipertrofia, e relataram menos desconforto durante a injeção.
 - Estudos mostram que a participação de cuidadores na educação sobre administração de insulina resultou em maior precisão na aplicação e melhor manejo do regime terapêutico pelas pessoas com diabetes dependentes de suporte.
- Um estudo quase-experimental composto por 249 pessoas, divididos em dois grupos: um grupo controle (N=171) que recebeu o tratamento padrão, e um grupo intervenção (N=78) que recebeu educação intensiva sobre o manejo do diabetes e aplicação de insulina. Os resultados mostraram que ambos os grupos apresentaram uma redução nos níveis de HbA1c, porém, o grupo intervenção teve uma melhora significativamente maior. No grupo controle, a média da HbA1c caiu de 6.97% para 6.75%, enquanto no grupo intervenção houve uma redução de 8.97% para 8.06%. Essa diferença foi estatisticamente significativa ($W = 4530$; $p < 0.001$), demonstrando que a educação intensiva teve um impacto positivo no manejo glicêmico ²⁷.
 - Estudo piloto randomizado realizado no Brasil, teve como objetivo de avaliar o potencial efeito e a viabilidade de uma intervenção com o Brinquedo Terapêutico Instrucional (BTI) no letramento em saúde relacionado à técnica de injeção e na frequência semanal de autoaplicação de insulina em crianças escolares com DM1. As crianças participantes, com DM1, entre 7 e 12 anos, de dois centros de diabetes foram alocadas em 2 grupos com crianças escolares maiores e menores: controle (GC) (N=10) que recebeu cuidado padrão do serviço e intervenção (GI) (N=10) que recebeu sessão de BTI para ensino da técnica de aplicação de insulina com seringa e caneta. Foram utilizados dois checklists validados para a coleta dos dados quanto à técnica de injeção de insulina. No GI, a pontuação média na técnica de injeção subiu de $44.0 \pm$

11.1 (25-62) pontos para 62.6 ± 18.7 ($p = .01$), enquanto o GC não apresentou melhora significativa. A comparação entre os grupos também mostrou-se diferença estatisticamente significativa ($p < 0,0001$). Além disso, 90% dos responsáveis pelas crianças do grupo de intervenção relataram estar “totalmente satisfeitos” com a experiência ²⁸.

As etapas do preparo e administração de insulina com seringa estão especificados no Quadro 2 e 3 ^{3,29}.

QUADRO 2. ETAPAS DO PREPARO DE UM TIPO DE INSULINA NA SERINGA.

1. Lavar e secar as mãos.
2. Reunir a insulina, a seringa, o algodão e o álcool 70% líquido.
3. Homogeneizar a suspensão de insulina (Insulina Humana NPH) (R4).
4. Fazer a assepsia da borracha do frasco de insulina com álcool 70% líquido. Aguarde secar totalmente.
5. Manter o protetor da agulha e aspirar o ar até a graduação correspondente à dose de insulina prescrita.
6. Retirar o protetor da agulha e injetar o ar no frasco de insulina.
7. Sem retirar a agulha do frasco, posicioná-lo de cabeça para baixo e aspirar a insulina até a dose prescrita.
8. Eliminar bolhas de ar da insulina aspirada, se ocorrerem.
9. Virar o frasco para a posição inicial.
10. Remover a agulha do frasco, protegendo-a até o momento da aplicação.

QUADRO 3. ETAPAS DO PREPARO DE DOIS TIPOS DE INSULINA NA MESMA SERINGA: INSULINA NPH E REGULAR/ANÁLOGOS DE AÇÃO RÁPIDA (R) OU ULTRARRÁPIDA (UR).

1. Antes de iniciar o procedimento, memorizar/anotar a soma das unidades de insulina prescritas.
 2. Lavar e secar as mãos.
 3. Reunir as insulinas humanas/análogas, a seringa, o algodão e o álcool 70% líquido.
 4. Homogeneizar a suspensão de insulina (Insulina Humana NPH) (R4).
 5. Fazer a assepsia da borracha dos frascos de insulina com álcool 70% líquido e aguarde secar completamente.
 6. Aspirar, na seringa, ar correspondente à dose de insulina NPH prescrita.
 7. Injetar o ar no frasco de insulina NPH, depois retirar a agulha do frasco sem aspirar a insulina NPH.
 8. Aspirar, na seringa, ar correspondente à dose de insulina regular (R)/análoga (UR) prescrita.
 9. Injetar o ar no frasco de insulina Regular (R)/ análoga (UR), virar o frasco e aspirar a dose prescrita.
 10. Colocar o frasco de insulina Regular (R)/análoga (UR) na posição inicial e retirar a agulha.
 11. Introduzir a agulha da seringa, que já está com a insulina Regular (R)/análoga (UR) no frasco de NPH.
 12. Posicionar o frasco de insulina NPH de cabeça para baixo, e aspirar a dose correspondente à insulina NPH prescrita.
- ATENÇÃO:** O total de insulina aspirada na seringa deve corresponder à soma das doses das duas insulinas.
13. Retornar o frasco à posição inicial.
 14. Remover a agulha do frasco, protegendo-a até o momento da aplicação.
- ATENÇÃO:** Se a dose total aspirada na seringa for maior que a soma das doses prescritas, o excesso não deve ser devolvido ao frasco ou deprezado. É necessário descartar a seringa com a insulina e reiniciar o procedimento com uma nova seringa, para a aspiração da dose correta.

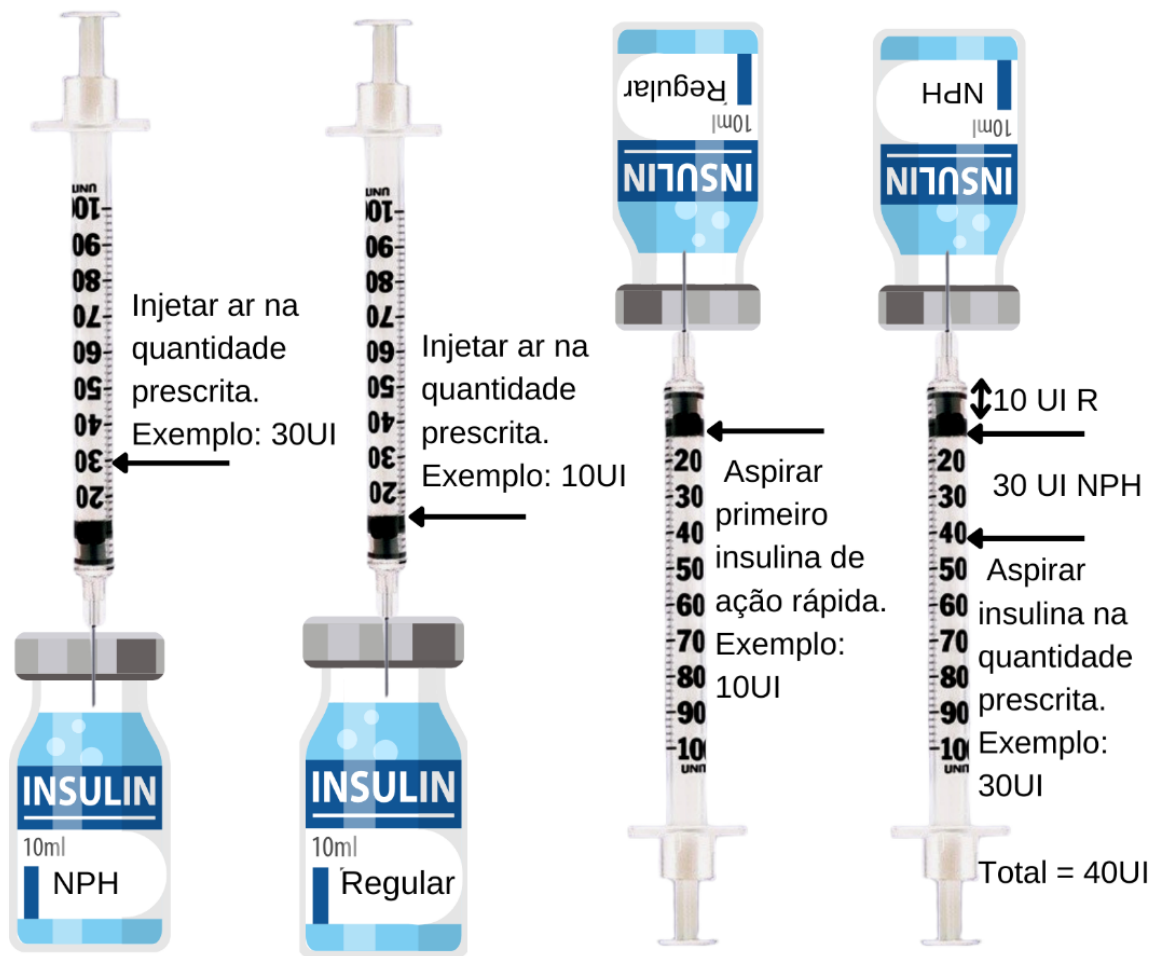
NOTA IMPORTANTE 3:

- Análogos de insulina de ação prolongada não podem ser misturados com insulina de

ação Rápida(R) e análogos (UR).

A Figura 2 ilustra o preparo de dois tipos de insulina na mesma seringa: Insulina NPH e Regular (R) ou análogos de ação rápida (UR). [3.29](#)

Preparo de dois tipos de insulina na mesma seringa:
Insulina NPH e Regular (R) ou análogos de ação rápida (UR).



Fonte: Elaborado pelas autoras. Departamento de Enfermagem. Gestão 2024-2025

Descarte

No Brasil, o descarte de resíduos é regulamentado por diretrizes técnicas e legais específicas. O descarte seguro de perfurocortantes deve ser ensinado aos pacientes e cuidadores desde o início da terapia com insulina e reforçado durante todo o tratamento.

QUADRO 4. RECOMENDAÇÕES PARA DESCARTE ADEQUADO 30.

- Não reencapar, dobrar ou quebrar as agulhas após o uso; e utilizar recipientes resistentes a perfurações para descarte.
- Orientar o descarte seguro dos insumos perfurocortantes, seguindo as regulamentações locais. Não realizar o descarte no lixo domiciliar ou em lixeiras públicas.
- Em locais de grande circulação (ex: aeroportos), procurar por recipientes de descartes adequados.

Referências

1. Institute for Safe Medication Practices (ISMP). *ISMP List of High-Alert Medications in Acute Care Settings*; 2024.
<https://home.ecri.org/blogs/ismp-resources/high-alert-medications-in-acute-care-settings>
2. Sodr  Alves BMC, de Andrade TNG, Cerqueira Santos S, et al. Harm Prevalence Due to Medication Errors Involving High-Alert Medications: A Systematic Review. *J Patient Saf.* 2021;17(1):e1-e9. doi:10.1097/PTS.0000000000000649
3. Frid AH, Kreugel G, Grassi G, et al. New Insulin Delivery Recommendations. *Mayo Clin Proc.* 2016;91(9):1231-1255. doi:10.1016/j.mayocp.2016.06.010
4. Klonoff DC, Berard L, Franco DR, et al. Advance Insulin Injection Technique and Education With FITTER Forward Expert Recommendations. *Mayo Clin Proc.* 2025;100(4):682-699. doi:10.1016/j.mayocp.2025.01.004
5. Aka S, Maria A, Garcia P. Revisão Erros no preparo e aplica o de insulina : revisão

integrativa. Published online 2025. doi:10.26694/reufpi.v14i1.5657

6. Lavor SA de, Magalhães FJ, Soares AF, Oliveira RM, Oliveira SKP de. Conhecimento dos profissionais de Enfermagem sobre preparo e administração de insulina em crianças e adolescentes hospitalizados. *Rev Rene*. 2024;25:e93719.

doi:10.15253/2175-6783.20242593719

7. Lemos CA, Gonçalves AMRF, Vieira EM PL. Learning demands of diabetes self-management: a qualitative study with people who use insulin. *Rev Latino-Am Enfermagem*. 2024;32:e4167. doi:10.1590/1518-8345.6963.4167

8. Nasir BB, Buseir MS, Muhammed OS. Knowledge, attitude and practice towards insulin self-administration and associated factors among diabetic patients at Zewditu Memorial Hospital, Ethiopia. *PLoS One*. 2021;16(2):e0246741. doi:10.1371/journal.pone.0246741

9. Bain A, Kavanagh S, McCarthy S, Babar Z. Assessment of Insulin-related Knowledge among Healthcare Professionals in a Large Teaching Hospital in the United Kingdom. *Pharmacy (Basel)*. 2019;7(1). doi:10.3390/pharmacy7010016

10. Bari B, Corbeil MA, Farooqui H, et al. Insulin Injection Practices in a Population of Canadians with Diabetes: An Observational Study. *Diabetes Therapy*. 2020;11(11):2595-2609. doi:10.1007/s13300-020-00913-y

11. Bari B, Corbeil MA, MacNeill G, Puebla-Barragan S, Vasquez A. Addressing Insulin Injection Technique: A Follow-up Study of Canadian Patients with Diabetes. *Diabetes Therapy*. 2023;14(12):2057-2074. doi:10.1007/s13300-023-01479-1

12. Hirsch L, Byron K, Gibney M. Intramuscular Risk at Insulin Injection Sites—Measurement of the Distance from Skin to Muscle and Rationale for Shorter-Length Needles for Subcutaneous Insulin Therapy. *Diabetes Technol Ther*. 2014;16(12):867-873. doi:10.1089/dia.2014.0111

13. Lo Presti D, Ingegnosi C, Strauss K. Skin and subcutaneous thickness at injecting sites in children with diabetes: Ultrasound findings and recommendations for giving injection. *Pediatr Diabetes*. 2012;13(7):525-533. doi:10.1111/j.1399-5448.2012.00865.x

14. Machry RV, Cipriani GF, Pedrosa HU, et al. Pens versus syringes to deliver insulin among elderly patients with type 2 diabetes: a randomized controlled clinical trial. *Diabetol Metab Syndr*. 2021;13(1):64. doi:10.1186/s13098-021-00675-y
15. Lasalvia P, Barahona-Correa JE, Romero-Alvernia DM, et al. Pen Devices for Insulin Self-Administration Compared with Needle and Vial: Systematic Review of the Literature and Meta-Analysis. *J Diabetes Sci Technol*. 2016;10(4):959-966. doi:10.1177/1932296816633721
16. Singh R, Samuel C, Jacob JJ. A comparison of insulin pen devices and disposable plastic syringes - Simplicity, safety, convenience and cost differences. *Eur Endocrinol*. 2018;14(1):47-51. doi:10.17925/EE.2018.14.1.47
17. Oliveira MC de, Dompieri NB, Cavicchioli MGS. *Orientações Para Aquisição de Seringa de Insulina Com Agulha Fixa Para Uso Domiciliar.*; 2023. <https://profissional.diabetes.org.br/wp-content/uploads/2023/12/Orientacoes-para-aquisicao-de-seringa-de-insulina-com-agulha-fixa-para-uso-domiciliar.pdf>
18. Lucidi P, Porcellati F, Andreoli AM, et al. Pharmacokinetics and pharmacodynamics of NPH insulin in type 1 diabetes: The Importance of appropriate resuspension before subcutaneous injection. *Diabetes Care*. 2015;38(12):2204-2210. doi:10.2337/dc15-0801
19. Lucidi P, Porcellati F, Marinelli Andreoli A, et al. Different insulin concentrations in resuspended vs. unsuspended NPH insulin: Practical aspects of subcutaneous injection in patients with diabetes. *Diabetes Metab*. 2018;44(4):368-372. doi:10.1016/j.diabet.2017.05.004
20. Mader JK, Fornengo R, Hassoun A, et al. Risk factors for Lipohypertrophy in People With Insulin-Treated Diabetes: A Systematic Meta-Analysis. *J Diabetes Sci Technol*. Published online March 20, 2025. doi:10.1177/19322968251325569
21. Bochanen N, Decochez K, Heleu E, et al. Lipohypertrophy Monitoring Study (LIMO): Effect of single use of 4 mm pen needles combined with education on injection site rotation on glycaemic control: Confirmation of an unpleasant truth. *Diabetic Medicine*. 2022;39(1). doi:10.1111/dme.14672
22. Gentile S, Guarino G, Della Corte T, et al. The Economic Burden of Insulin Injection-

- Induced Lipohypertrophy. Role of Education: The ISTERP-3 Study. *Adv Ther.* 2022;39(5):2192-2207. doi:10.1007/s12325-022-02105-5
23. Richter B, Bongaerts B, Metzendorf MI. Thermal stability and storage of human insulin. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2023;2023(11). doi:10.1002/14651858.CD015385.pub2
24. Kongmalai Lukana; Junnu, Sarawut; Manochewa, Siriphan; Srisawat, Chatchawan; Sriwijitkamol, Apiradee TP. The Effect of Temperature on the Stability of In-Use Insulin Pens. *Exp Clin Endocrinol Diabetes.* 2019;129(09):683-688. doi:10.1055/a-1010-5466
25. Braune K, Kraemer LA, Weinstein J, Zayani A, Heinemann L. Storage Conditions of Insulin in Domestic Refrigerators and When Carried by Patients: Often Outside Recommended Temperature Range. *Diabetes Technol Ther.* 2019;21(5):238-244. doi:10.1089/dia.2019.0046
26. Konnyu KJ, Yogasingam S, Lépine J, et al. Quality improvement strategies for diabetes care: Effects on outcomes for adults living with diabetes. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2023;2023(6). doi:10.1002/14651858.CD014513
27. Martos-Cabrera MB, Gómez-Urquiza JL, Cañadas-González G, et al. Nursing-Intense Health Education Intervention for Persons with Type 2 Diabetes: A Quasi-Experimental Study. *Healthcare.* 2021;9(7):832. doi:10.3390/healthcare9070832
28. La Banca RO, Laffel LMB, Volkening LK, C. Sparapani V, de Carvalho EC, Nascimento LC. Therapeutic play to teach children with type 1 diabetes insulin self-injection: A pilot trial in a developing country. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing.* 2021;26(1). doi:10.1111/jspn.12309
29. Ortiz La Banca R, Rebutini F, Alvarenga WA, et al. Checklists for Assessing Skills of Children With Type 1 Diabetes on Insulin Injection Technique. *J Diabetes Sci Technol.* 2022;16(3):742-750. doi:10.1177/1932296820984771
30. Kalra S, Unnikrishnan AG, Prasanna Kumar KM, et al. Addendum 1: Forum for Injection Technique and Therapy Expert Recommendations, India. *Diabetes Therapy.* 2023;14(1):29-45. doi:10.1007/s13300-022-01332-x

Cite este artigo

Valéria de Cássia Sparapani, Antônia Tayana da Franca Xavier, Márjori da Silva Marroni, Agma Leozina Viana Souza, Bárbara Shibuya Alves, Paula Maria Pascali, Rosilei Teresinha Weiss Baade, Maria Gabriela Secco Cavicchioli, Sherida Karanini Paz de Oliveira, Marcello Bertoluci, Maria das Graças Velanes de Faria. Técnicas de Aplicação de Insulina. Diretriz Oficial da Sociedade Brasileira de Diabetes (2025). DOI: [10.29327/5660187.2025-15](https://doi.org/10.29327/5660187.2025-15), ISBN: 978-65-5941-367-6 .