

NOTA TÉCNICA

Cálculos Bioquímicos Essenciais para farmacêuticos que atuam na Execução do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF)

Nº 01 | 26/06/2025



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA SAÚDE

Governador do Estado do Ceará
Elmano de Freitas da Costa

Secretária da Saúde do Ceará
Tânia Mara Silva Coelho

**Secretária Executiva da Atenção Primária
e Políticas de Saúde - SEAPS**
Maria Vaudelice Mota

**Coordenadora de Políticas de Assistência
Farmacêutica e Tecnologias em Saúde -
COPAF**
Fernanda França Cabral

Elaboração e revisão

COPAF

Evanézia de Araújo Oliveira
Fernanda França Cabral
Kariny Santos Câncio
Karla Deisy Moraes Borges
Micael Pereira Nobre

APRESENTAÇÃO

A Secretaria da Saúde do Estado do Ceará (SESA/CE), através da Secretaria Executiva de Atenção Primária e Políticas de Saúde (SEAPS) por meio da Coordenadoria de Políticas de Assistência Farmacêutica e Avaliação de Tecnologias em Saúde (COPAF), vem por meio desta **informar e orientar sobre a possibilidade de realização de Cálculos Bioquímicos Essenciais para Farmacêuticos que atuam na Execução do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF), com a finalidade de otimizar o acesso aos medicamentos previstos nos PCDTs.**



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA SAÚDE

CONSIDERANDOS

Considerando que o Componente Especializado da Assistência Farmacêutica (CEAF) é uma estratégia de acesso a medicamentos no âmbito do SUS, caracterizado pela busca da garantia da integralidade do tratamento medicamentoso, em nível ambulatorial, cujas linhas de cuidado estão definidas em Protocolos Clínicos e Diretrizes Terapêuticas (PCDT) publicados pelo MS.

Considerando que PCDTs exigem exames obrigatórios como critérios de inclusão, especialmente na nefrologia e psiquiatria.

Considerando atribuições clínicas do farmacêutico no âmbito do cuidado e da gestão da assistência farmacêutica, contribuindo para a otimização do acesso, a redução de inconsistências técnicas nos pedidos e o fortalecimento do papel do profissional na avaliação crítica de parâmetros laboratoriais necessários à elegibilidade terapêutica dos usuários do SUS.

Considerando a Resolução CIB CE 148/2023 que aprova normas sobre a execução do Componente Especializado da Assistência Farmacêutica no âmbito do Sistema Único de Saúde no Ceará.

INTRODUÇÃO

O Sistema Nacional de Gestão da Assistência Farmacêutica - Hórus Especializado, exige a inserção de taxas e índices específicos para a avaliação positiva do processo de acordo com o PCDT. A ausência ou a interpretação incorreta desses dados pode levar a uma avaliação negativa, resultando na omissão ou atraso do tratamento para o paciente. A capacidade de realizar cálculos como o Índice de Saturação da Transferrina, Clearance de Creatinina e Colesterol LDL se torna uma prerrogativa funcional para que o farmacêutico possa validar se os critérios estabelecidos nos PCDTs estão sendo atendidos, mesmo que o laudo não apresente o cálculo final explicitamente.

Buscando estratégias para qualificar e agilizar a análise de processos e a dispensação de medicamentos previstos nos PCDTs) informamos a possibilidade de realização dos cálculos bioquímicos por meio a aplicação dessas fórmulas que permitem aos farmacêuticos envolvidos na execução terem a capacidade de realizar ou verificar esses cálculos quando os laudos não apresentam os valores necessários explicitamente, garantindo que não haja prejuízo ao paciente devido à falta de exames obrigatórios levando a um processo de avaliação mais resolutivo.

Dessa forma, na ausência dos exames Colesterol LDL, Clearance de Creatinina, Taxa de Filtração Glomerular e o Índice de Saturação da Transferrina deverão ser utilizados cálculos bioquímicos apresentados a seguir, que podem ser derivados de outros exames laboratoriais apresentados.

1. Colesterol LDL (Colesterol de Lipoproteína de Baixa Densidade)

Fórmula de Friedewald

Quando se tem os valores de Colesterol Total, HDL e Triglicerídeos, o LDL é frequentemente calculado usando a fórmula de Friedewald:

$$LDL = \text{Colesterol Total} - HDL - \left(\frac{\text{Triglicerídeos}}{5} \right)$$

Passo a Passo para o Cálculo:

1. Verifique se o valor dos Triglicerídeos é inferior a 400 mg/dL. Se não for, a fórmula de Friedewald não é o método ideal.
2. Divida o valor dos Triglicerídeos por 5

Exemplo:

Se Triglicerídeos = 150 mg/dL, então
 $150/5=30$.

3. Some o valor do HDL com o Resultado da Divisão

Exemplo:

Se HDL = 50 mg/dL e $(\text{Triglicerídeos}/5) = 30$,
então $50+30=80$.

4. Subtraia do valor do Colesterol Total

Exemplo:

Se Colesterol Total = 200 mg/dL e a soma anterior foi 80,
então $LDL = 200-80 = 120$ mg/dL.

LDL = 120 mg/dL

2. Clearance de Creatinina

Fórmula de Cockcroft-Gault (Clearance de Creatinina)

As fórmulas a seguir estimam o clearance de creatinina (CrCl), que é uma medida da taxa com que a creatinina é removida do sangue pelos rins.



$$C_{cr} = \frac{(140 - \text{idade}) \times (\text{peso em Kg})}{72 \times (\text{Crea sérica em mg/dL})}$$



$$C_{cr} = \frac{(140 - \text{idade}) \times (\text{peso em Kg})}{72 \times (\text{Crea sérica em mg/dL})} \times 0,85 \text{ (se mulher)}$$



Idade: em anos



Peso: em quilogramas



Creatinina Sérica: em mg/dL

Passo a Passo para o Cálculo:

1. Cálculo do Numerador: Subtraia a idade de 140 e multiplique o resultado pelo peso em kg.

Exemplo:

Paciente de 60 anos, 70 kg.
 $(140 - 60) \times 70 = 80 \times 70 = 5600$.

2. Cálculo do Denominador: Multiplique a Creatinina Sérica por 72.

Exemplo:

Creatinina sérica = 1.2 mg/dL.
 $1.2 \times 72 = 86.4$

3. Divisão do Numerador pelo Denominador:

Exemplo:

$5600 / 86.4 = 64.8 \text{ mL/min.}$



PARA HOMENS O CÁLCULO TERMINA AQUI



Para Mulheres multiplique o resultado do passo 3 por 0.85.

Exemplo:

$64.8 \times 0.85 = 55.1 \text{ mL/min}$



3. Taxa de Filtração Glomerular Estimada - eGFR

Equação CKD-EPI

A equação CKD-EPI é recomendada para estimar a Taxa de Filtração Glomerular (TFG), especialmente em indivíduos com TFG normal ou discretamente reduzida. Ela considera a creatinina sérica, idade, sexo e etnia.

$$\text{Taxa de Filtração Glomerular} = A \times (\text{Creatinina}/B)^C \times \text{Idade}^{0,993}$$

Onde:

Valor de A →

Negros: Mulher = 166, Homem = 163
Não Negros: Mulher=144, Homem=141

Valor de B →

Mulher=0,7, Homem=0,9

Valor de C →

Creatinina > 0,7 = -1,209
Creatinina ≤ 0,7, Mulher=-0,329, Homem=-0,411



Exame de uma Mulher não negra, com 50 anos de idade e valor da Creatinina de 0,65 mg/dL.

Passo a Passo para o Cálculo:

1. Identificar os valores de A, B e C de acordo com as características da paciente:

Valor de A (Não negra, mulher) = **144**

Valor de B (Mulher) = **0,7**

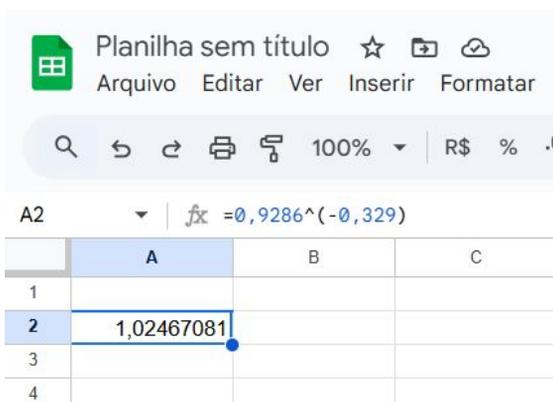
Valor de C (Creatinina ≤ 0,7 e mulher) = **-0,329**

2. Aplicar os valores na fórmula:

$$\text{TFG} = 144 \times \left(\frac{0,65}{0,7} \right)^{-0,329} \times 50^{0,993}$$

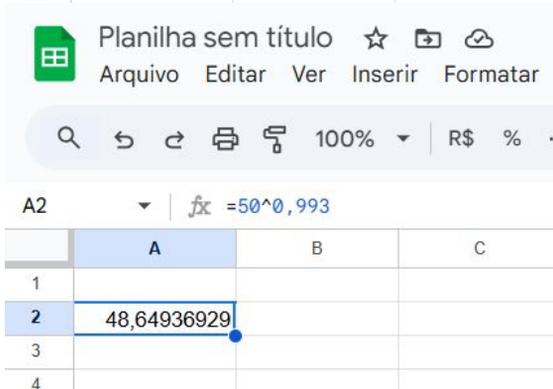
3. Calcular as potências:

- Divida a fração: $\left(\frac{0,65}{0,7}\right)^{-0,329} = 0,9286^{-0,329}$
- Em uma linha do excel digite a seguinte sequência para obter a fórmula: sinal de igual (=), base da potência, sinal de circunflexo (^) e o expoente da potência. O expoente deve ficar entre parênteses, caso o número seja negativo :



$$=0.92857^{(-0.329)}$$

Resultado = 1,0246



$$=0.50^{0,993}$$

Resultado = 48,649

4. Finalizar substituindo os valores na fórmula do cálculo da TFG:

$$\text{TFG} = 144 \times \underbrace{0,9286^{-0,329}}_{= 1,0246} \times \underbrace{50^{0,993}}_{= 48,649}$$

$$\text{TFG} = 144 \times 1,0246 \times 48,649 = \mathbf{7177,79 \text{ ml/min.}}$$

4. Índice de Saturação da Transferrina (IST)

Fórmulas para o Cálculo do Índice de Saturação da Transferrina:

Existem duas fórmulas aceitas, dependendo dos parâmetros disponíveis no exame:

4.1. Usando Ferro Sérico e Capacidade Total de Ligação do Ferro (CTLF ou TIBC)

Esta é a forma mais comum e geralmente preferida.

$$IST (\%) = \frac{\text{Ferro Sérico } (\mu\text{g/dL})}{\text{Transferrina Sérica } (\text{mg/dL})} \times 70.9$$

Ferro Sérico (Fe): Quantidade de ferro circulante no sangue (geralmente em microgramas por decilitro - $\mu\text{g/dL}$).

CTLF (Capacidade Total de Ligação do Ferro ou TIBC - Total Iron-Binding Capacity): Medida da capacidade máxima da transferrina de se ligar ao ferro. Basicamente, indica a quantidade total de transferrina disponível no sangue. (também expressa em $\mu\text{g/dL}$).



Passo a Passo para o Cálculo:

1. **Tenha em mãos os resultados do Ferro Sérico e da CTLF.**
2. **Verifique as Unidades:** Confirme que ambos os valores estão na mesma unidade ($\mu\text{g/dL}$). Se não estiverem, converta-os para a mesma unidade antes de prosseguir.
3. **Divida o Ferro Sérico pela CTLF:**

Exemplo:

Se Ferro Sérico = $80 \mu\text{g/dL}$ e CTLF = $320 \mu\text{g/dL}$.

$$80/320 = 0.25$$

4. **Multiplique por 100:** Multiplique o resultado da divisão por 100 para obter a porcentagem.

Exemplo:

$0.25 \times 100 = 25\%$
Portanto, o Índice de Saturação da Transferrina seria de **25%**

4.2. Usando Ferro Sérico e Transferrina Sérica (se a CTLF não estiver disponível)

Este método é menos comum no Brasil, onde a CTLF é frequentemente solicitada, mas é uma alternativa. Ele usa um fator de conversão porque a transferrina é geralmente expressa em mg/dL, enquanto o ferro está em $\mu\text{g/dL}$.

$$IST (\%) = \frac{\text{Ferro Sérico } (\mu\text{g/dL})}{\text{Transferrina Sérica } (\text{mg/dL})} \times 70.9$$

Ferro Sérico (Fe): Em $\mu\text{g/dL}$.

Transferrina Sérica (TF): Concentração da proteína transferrina, geralmente em miligramas por decilitro (mg/dL).

70.9: É um fator de conversão (aproximado) que leva em conta o peso molecular do ferro e da transferrina e a capacidade de ligação do ferro por grama de transferrina, para que as unidades fiquem consistentes e o resultado em porcentagem.

Passo a Passo para o Cálculo:

1. **Tenha em mãos os resultados do Ferro Sérico ($\mu\text{g/dL}$) e da Transferrina Sérica (mg/dL).**
2. **Divida o Ferro Sérico pela Transferrina Sérica:**

Exemplo:

Se Ferro Sérico = $80 \mu\text{g/dL}$ e Transferrina = 220mg/dL .

$$80/220 \approx 0.3636$$

4. Multiplique o número encontrado por 70.9:

Exemplo:

$$0.3636 \times 70.9 \approx 25.79\%$$

Portanto, o Índice de Saturação da Transferrina seria de aproximadamente **25.8%**.



É importante destacar que diversos sites e plataformas digitais oferecem calculadoras bioquímicas online confiáveis que auxiliam na obtenção de resultados como o Índice de Saturação da Transferrina (IST), o Clearance de Creatinina (ClCr), o Colesterol LDL e a Taxa de Filtração Glomerular (TFG). Essas calculadoras são acessíveis gratuitamente e podem ser utilizadas tanto por computador quanto por dispositivos móveis, otimizando o tempo de análise e evitando possíveis erros de interpretação manual.

Referências Bibliográficas

BRASIL. Conselho Federal de Farmácia. **Resolução n. 296, de 26 de agosto de 1996.** Normatiza o exercício das análises clínicas pelo farmacêutico-bioquímico. Brasília, DF: CFF, 1996. Disponível em: <https://www.cff.org.br/userfiles/file/resolucoes/296.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Federal de Farmácia. **Resolução n. 493, de 26 de novembro de 2008.** Aprova as referências de exames e outros serviços em Laboratórios Clínicos sob a responsabilidade técnica de Farmacêutico-Bioquímico. Brasília, DF: CFF, 2008. Disponível em: <https://www.cff.org.br/userfiles/file/resolucoes/493.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Federal de Farmácia. **Resolução n. 555, de 16 de dezembro de 2011.** Regulamenta o exercício profissional em farmácia hospitalar e de outros serviços de saúde. Brasília, DF: CFF, 2011. Disponível em: <https://www.cff.org.br/userfiles/file/resolucoes/555.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Federal de Farmácia. **Resolução n. 585, de 29 de agosto de 2013.** Regulamenta as atribuições clínicas do farmacêutico. Brasília, DF: CFF, 2013. Disponível em: <https://www.cff.org.br/userfiles/file/resolucoes/585.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Federal de Farmácia. **Resolução n. 586, de 29 de agosto de 2013.** Regulamenta a prescrição farmacêutica. Brasília, DF: CFF, 2013. Disponível em: <https://www.cff.org.br/userfiles/file/resolucoes/586.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

BRASIL. Conselho Federal de Farmácia. **Resolução n. 675, de 31 de outubro de 2019.** Regulamenta as atribuições do farmacêutico clínico em unidades de terapia intensiva (UTI) e outras unidades de alta complexidade. Brasília, DF: CFF, 2019. Disponível em: <https://www.cff.org.br/userfiles/file/resolucoes/675.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

COCKCROFT, D. W.; GAULT, M. H. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. *Nephron*, Basel, v. 16, n. 1, p. 31-41, 1976.

FRIEDEWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICKSON, D. S. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma, without use of the preparative ultracentrifuge. *Clinical Chemistry*, Washington, v. 18, n. 6, p. 499-502, 1972.

LEVEY, A. S. et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Annals of Internal Medicine*, Philadelphia, v. 150, n. 9, p. 604-612, 2009.

- a. **Comentário:** Esta referência se aplica à equação CKD-EPI.

TEIXEIRA, C. F. *Hematologia Laboratorial: Teorias, Técnicas e Interpretação*. 2. ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2010.

- b. **Comentário:** Esta é uma referência geral para o metabolismo do ferro e, portanto, para o entendimento e cálculo do Índice de Saturação da Transferrina (IST), que não possui um artigo seminal único para a fórmula, mas é parte da prática laboratorial consolidada.



CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA SAÚDE