

Introdução à Endocrinologia

A atividade celular é coordenada pelos:

- Neurotransmissores, liberados por terminais axonais de neurônios.
- **Hormônios endócrinos**, liberados por glândulas ou células especializadas no sangue.
- **Hormônios neuroendócrinos**, secretados por neurônios no sangue.
- **Citocinas**, peptídeos secretados por células no líquido extracelular. P.ex.: interleucinas, linfocinas, leptina ou adipocinas.

Os sistemas hormonais estão envolvidos no controle do:

- Metabolismo;
- Crescimento;
- Desenvolvimento;
- Equilíbrio hidroeletrolítico;
- Reprodução;
- Comportamento.

Por exemplo, sem a tiroxina e o triiodotironina da tireoide, quase todas as reações do corpo ficariam lenta e pessoa também.

Fisiologia endócrina

Tabela dos principais hormônios e funções (75-1)

Tabela 75-1 Glândulas Endócrinas, Hormônios e suas Funções e Estrutura

Glândula/Tecido	Hormônios	Principais Funções	Estrutura Química
Hipotálamo (Capítulo 76)	Hormônio liberador de tireotropina	Estimula a secreção de hormônio liberador de tireotropina e prolactina	Peptídeo
	Hormônio liberador de corticotropina	Causa liberação de hormônio adrenocorticotrópico	Peptídeo
	Hormônio liberador do hormônio do crescimento	Causa liberação do hormônio do crescimento	Peptídeo
	Hormônio inibidor do hormônio do crescimento (somatostatina)	Inibe a liberação do hormônio do crescimento	Peptídeo
	Hormônio liberador de gonadotropinas	Causa liberação de hormônio luteinizante e hormônio folículo-estimulante	
	Dopamina ou fator inibidor da prolactina	Inibe a liberação de prolactina	Amina
Hipófise anterior (Capítulo 76)	Hormônio do crescimento	Estimula a síntese proteica e o crescimento global da maioria das células e tecidos	Peptídeo
	Hormônio liberador de tireotropina	Estimula a síntese e a secreção dos hormônios da tireoide (tiroxina e tri-iodotironina)	Peptídeo
	Hormônio adrenocorticotrópico	Estimula a síntese e a secreção de hormônios adrenocorticais (cortisol, androgênios e aldosterona)	Peptídeo
	Prolactina	Promove o desenvolvimento das mamas femininas e a secreção de leite	Peptídeo
	Hormônio folículo-estimulante	Causa crescimento de folículos nos ovários e maturação de espermatozoides nas células de Sertoli dos testículos	Peptídeo
	Hormônio luteinizante	Estimula a síntese de testosterona nas células de Leydig dos testículos; estimula a ovulação, a formação de corpo lúteo e a síntese de estrogênio e progesterona nos ovários	Peptídeo
Hipófise posterior (Capítulo 76)	Hormônio antidiurético (também chamado vasopressina)	Aumenta a reabsorção de água pelos rins e causa vasoconstrição e aumento da pressão arterial	Peptídeo
	Ocitocina	Estimula a ejeção de leite das mamas e	Peptídeo

Fisiologia endócrina

Tireoide (Capítulo 77)	Tiroxina (T ₄) e tri-iodotironina (T ₃)	contrações uterinas Aumentam as taxas de reações químicas na maioria das células, elevando, assim, a taxa metabólica corporal	Amina
	Calcitonina	Promove a deposição de cálcio nos ossos e diminui a concentração do íon cálcio do líquido extracelular	Peptídeo
Córtex adrenal (Capítulo 78)	Cortisol	Tem múltiplas funções metabólicas para o controle do metabolismo de proteínas, carboidratos e gorduras; também tem efeitos anti-inflamatórios	Esteroide
	Aldosterona	Aumenta a reabsorção de sódio renal, a secreção de potássio e a secreção do íon hidrogênio	Esteroide
Medula adrenal (Capítulo 61)	Norepinefrina, epinefrina	Mesmos efeitos que a estimulação simpática	Amina
Pâncreas (Capítulo 79)	Insulina (células b)	Promove a entrada de glicose em muitas células e, desse modo, controla o metabolismo dos carboidratos	Peptídeo
	Glucagon (células a)	Aumenta a síntese e a liberação de glicose do fígado para os líquidos corporais	Peptídeo
Paratireoide (Capítulo 80)	Paratormônio	Controla a concentração do íon cálcio no soro por aumento da absorção de cálcio pelo intestino e pelos rins e liberação de cálcio dos ossos	Peptídeo
Testículos (Capítulo 81)	Testosterona	Promovem o desenvolvimento do sistema reprodutor masculino e as características sexuais secundárias masculinas	Esteroide
Ovários (Capítulo 82)	Estrogênios	Promovem o crescimento e o desenvolvimento do sistema reprodutor feminino, das mamas femininas e das características sexuais secundárias femininas	Esteroide
	Progesterona	Estimula a secreção de "leite uterino" pelas glândulas endometriais uterinas e promove desenvolvimento do aparelho secretor das mamas	Esteroide

Glândula/Tecido	Hormônios	Principais Funções	Estrutura Química
Placenta (Capítulo 83)	Gonadotropina coriônica humana (HCG)	Promove o crescimento do corpo lúteo e a secreção de estrogênios e progesterona pelo corpo lúteo	Peptídeo
	Somatomamotropina	Provavelmente ajuda a promover o	Peptídeo

Fisiologia endócrina

	humana	desenvolvimento de alguns tecidos fetais, bem como as mamas da mãe	
	Estrogênios	Ver ações dos estrogênios nos ovários	Esteróide
	Progesterona	Ver ações da progesterona nos ovários	Esteróide
Rim (Capítulo 26)	Renina	Catalisa a conversão do angiotensinogênio em angiotensina I (atua como enzima)	Peptídeo
	1,25-Di-hidroxicalciferol	Aumenta a absorção intestinal de cálcio e a mineralização óssea	Esteróide
	Eritropoetina	Aumenta a produção de hemácias	Peptídeo
Coração (Capítulo 22)	Peptídeo natriurético atrial (ANP)	Eleva excreção de sódio pelos rins, reduz a pressão arterial	Peptídeo
Estômago (Capítulo 65)	Gastrina	Estimula a secreção de ácido clorídrico pelas células parietais	Peptídeo
Intestino delgado (Capítulo 65)	Secretina	Estimula as células acinares pancreáticas a liberar bicarbonato e água	Peptídeo
	Colecistocinina	Estimula a contração da vesícula biliar e liberação de enzimas pancreáticas	Peptídeo
Adipócitos (Capítulo 72)	Leptina	Inibe o apetite, estimula a termogênese	Peptídeo

Estrutura química e síntese de hormônios

Existem três classes gerais de hormônios:

1. Proteínas e polipeptídeos – insulina, glucagon, paratormônio...
2. Esteróides – estrogênio, progesterona, testosterona...
3. Derivados do aminoácido tirosina – tiroxina e triiodotironina, epinefrina, norepinefrina..

Fisiologia endócrina

Hormônios polipeptídicos e proteicos

- São sintetizados no retículo endoplasmático rugoso;
- São transportados para o aparelho de golgi e armazenados em vesículas secretoras;

Mecanismo de secreção (75-2)

As vesículas secretoras se fundem com a membrana celular e o conteúdo granular é expelido por exocitose.

O estímulo para a exocitose é o aumento da **concentração citosólica de cálcio**, ocasionado pela despolarização da membrana.

Também pode ocorrer, por meio da estimulação de um receptor endócrino na superfície celular que cause **aumento do monofosfato de adenosina cíclico (AMPc)** e subsequentemente, ativação de proteinocinases que iniciam a secreção do hormônio.

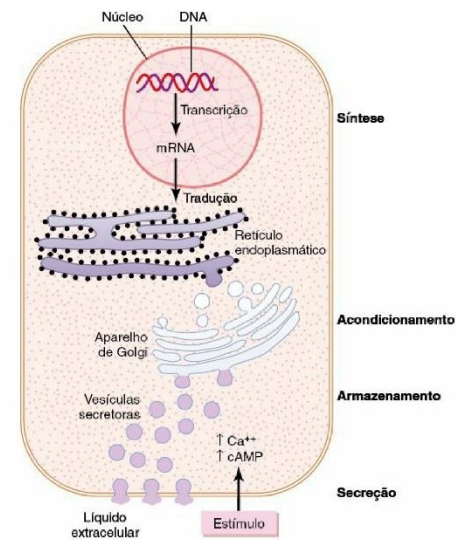


Figura 75-2. Síntese e secreção de hormônios peptídicos. O estímulo para secreção hormonal costuma envolver alterações do cálcio intracelular ou alterações do monofosfato de adenosina cíclico (AMPc) na célula.

Hormônios esteroidais

- Sintetizados a partir do colesterol;
- Não são armazenados;
- Lipossolúveis, devido a isso, eles simplesmente se difundem por meio da membrana celular.

Hormônios derivados do aminoácido tirosina

- Hormônios da tireoide;
- Hormônios da medula adrenal;

Os da tireoide são armazenados na tireoide e os da medula adrenal nas vesículas da medula adrenal.

Secreção hormonal, transporte e depuração de hormônios do sangue

- O **feedback negativo** impede a hiperatividade dos sistemas hormonais. Isso quer dizer que depois da liberação do hormônio, mecanismos ativados pelo hormônio impedem a sua secreção adicional.

Fisiologia endócrina

- **O feedback positivo**, ele ocorre quando a liberação do hormônio causa sua secreção adicional, esse fenômeno pode provocar surtos de secreção. Isso acontece, por exemplo, durante a secreção do (LH) hormônio luteinizante.

Transporte de hormônios no sangue

- Hormônios hidrossolúveis (peptídeos e catecolaminas) são dissolvidos no plasma.
- Hormônios esteroides e da tireoide circulam no sangue ligado às proteínas plasmáticas.

Mecanismo de ação dos hormônios

Receptores hormonais e sua ativação

Etapas de ativação:

1. **Ligar-se a receptores** específicos na célula alvo;
 - a. Esses receptores podem se localizar:
 - i. **Na membrana celular**; para hormônios proteicos, peptídicos e catecolamínicos.
 - ii. **No citoplasma celular**; para os diferentes hormônios esteroidais.
 - iii. **No núcleo da célula**; para os hormônios da tireoide.
2. Com essa ligação, forma-se o complexo hormônio-receptor, isso **ativa o receptor**.

Existem diferentes tipos de receptores **(75-4)**:

- a. **Receptores ligados a canais iônicos**; por exemplo, a acetilcolina e a norepinefrina combinam-se com receptores na membrana pós-sináptica. Essa combinação causa, quase sempre, alteração da estrutura do receptor, geralmente abrindo ou fechando o canal para um ou mais íons.
- b. **Receptores ligados à proteína G**; a ligação do hormônio com a parte extracelular do receptor provoca alteração na parte intracelular desse receptor, essas alterações ativam as proteínas G e induz sinais intracelulares que (a) abrem ou fecham canais iônicos, (b) mudam a atividade de uma enzima, (c) ativam a transcrição gênica.

Fisiologia endócrina

- c. **Receptores ligados a enzimas (75-5);** a ligação do hormônio com a parte extracelular do receptor provoca ativação ou a inativação de uma enzima dentro da membrana celular. Por exemplo, um hormônio se liga ao receptor transmembrana especial, que então se torna a enzima ativada *adenilil ciclase*, essa ciclase catalisa a formação de AMPc.
- d. **Receptores intracelulares que ativam genes (75-6);** por exemplo, hormônios esteroides adrenais e os gonádicos ligam-se a receptores proteicos dentro da célula, o complexo hormônio-receptor ativado se liga sequência do DNA.

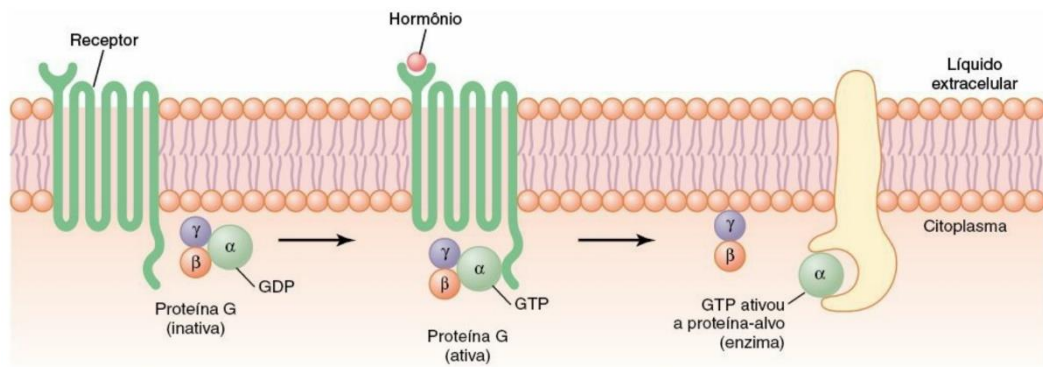


Figura 75-4. Mecanismo de ativação de um receptor acoplado a proteína G. Quando o hormônio ativa o receptor, o complexo de proteínas G α , β e γ inativas, associa-se ao receptor e é ativado, com uma troca de guanotriposfato (GTP) por guanosina difosfato (GDP). Isso faz com que a subunidade α (à qual está ligado o GTP) se dissocie das subunidades β e γ da proteína G e interaja com as proteínas-alvo ligadas à membrana (enzimas) que iniciam sinais intracelulares.

Fisiologia endócrina

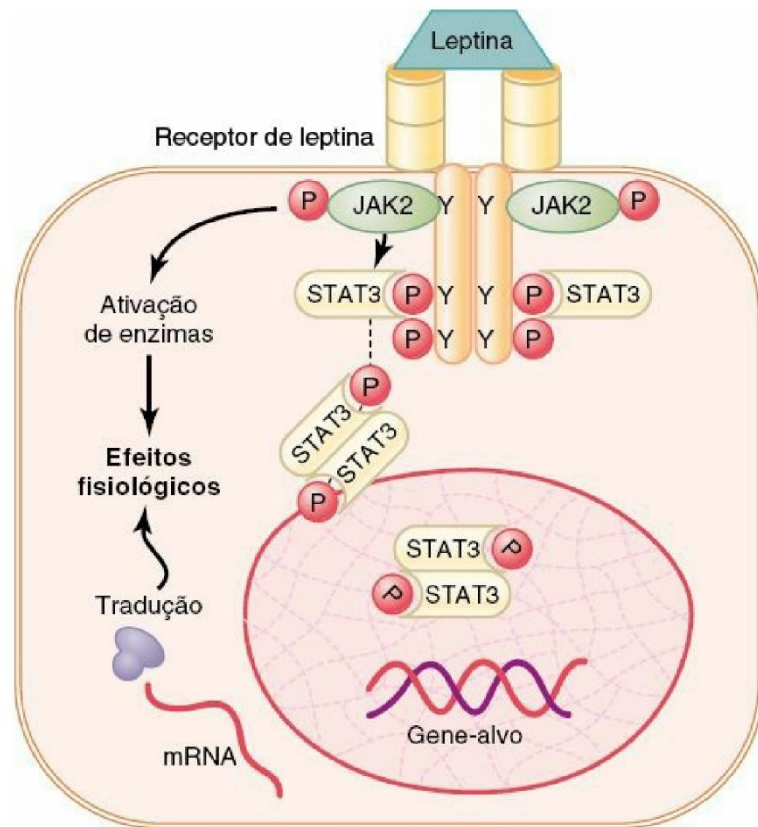


Figura 75-5. Um receptor ligado a enzimas — o receptor de leptina. O receptor existe como

homodímero (duas partes idênticas), e a leptina se liga à parte extracelular do receptor, causando fosforilação e ativação da janus quinase 2 (JAK2) intracelular associada. Esse mecanismo causa fosforilação das proteínas transdutoras de sinal e ativadoras da transcrição (STAT), que então ativam a transcrição de genes-alvo e a síntese de proteínas. A fosforilação de JAK2 também ativa vários outros sistemas de enzimas que medeiam alguns dos efeitos mais rápidos da leptina. Y, locais de fosforilação específicos da tirosina.

Fisiologia endócrina

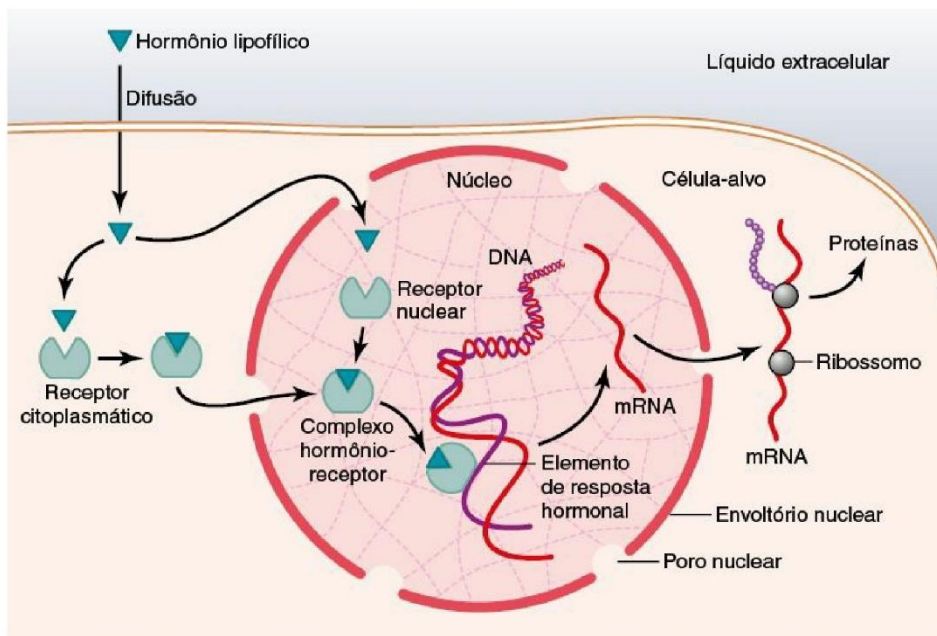


Figura 75-6. Mecanismos de interação de hormônios lipofílicos, como os esteroides, com receptores intracelulares nas células-alvo. Depois que o hormônio se liga ao receptor no citoplasma ou no núcleo, o complexo hormônio-receptor se liga ao elemento de resposta hormonal (promotor) no DNA. Isso ativa ou inibe a transcrição genética, a formação do RNA mensageiro (mRNA) e a síntese proteica.

Mecanismo de **segundo mensageiro** para mediar funções hormonais intracelulares

Um exemplo de segundo mensageiro é o **AMPC**; o hormônio estimula a sua formação e ele causa efeitos intracelulares.

Outro exemplo, são os **íons de cálcio e calmodulina associada** ou os produtos da **degradação de fosfolipídeos da membrana**.

O sistema de segundo mensageiro da Adenilil Ciclase – AMPc (75-7 e 75-3)

- 1) Hormônio + receptor → acoplamento a proteína G → conversão do trifosfato de adenosina em AMPc → ativação da proteinocinases dependente de AMPc → fosforilação de proteínas → desencadeamento das reações bioquímicas → resposta da célula ao hormônio.

Em resumo, o AMPc ativa a cascata de enzimas.

Pode ocorrer do hormônio se ligar a receptores acoplados a proteína G inibitória, nesse caso, a adenilil ciclase será inibida, reduzindo a formação de AMPc.

Fisiologia endócrina

Exemplos das ações promovidas pelo AMPc:

- 1) A célula da tireoide estimulada por AMPc forma os hormônios metabólicos tiroxina e triiodotironina.
- 2) A célula da glândula adrenal estimulada por AMPc causa a secreção dos hormônios esteroides adrenocorticais.
- 3) Nas células epiteliais dos túbulos renais distais e coletores, o AMPc aumenta a permeabilidade à água.

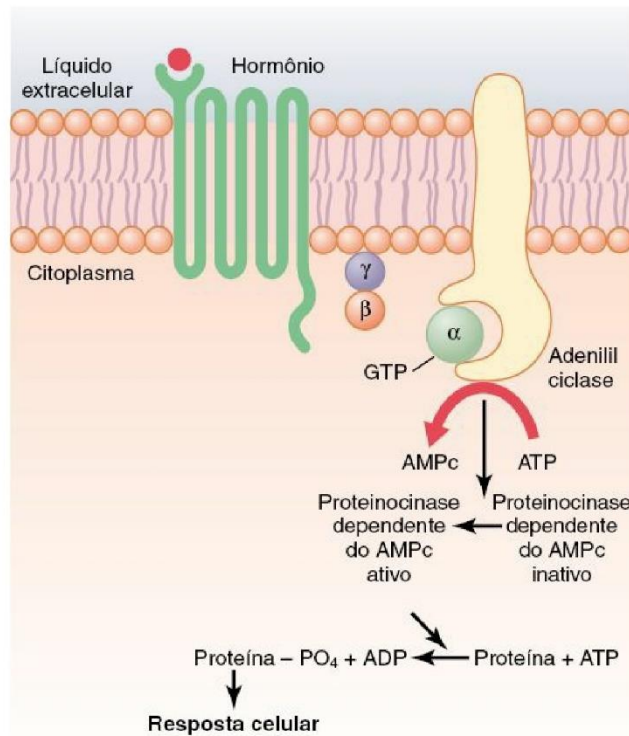


Figura 75-7. Mecanismo do monofosfato adenosina cíclico (AMPc), pelo qual muitos hormônios exercem seu controle da função celular. ADP, adenosina difosfato; ATP, adenosina trifosfato.

Tabela 75-3 Alguns Hormônios que Usam o Sistema de Segundo Mensageiro de Adenilil Ciclase-AMPc

Hormônio adrenocorticotrópico (ACTH)
Angiotensina II (células epiteliais)
Calcitonina
Catecolaminas (receptores β)
Hormônio liberador de corticotropina (CRH)
Hormônio folículo-estimulante (FSH)
Glucagon
Hormônio liberador do hormônio do crescimento (GHRH)
Gonadotropina coriônica humana (HCG)
Hormônio luteinizante (LH)
Paratormônio (PTH)
Secretina
Somatostatina
Hormônio tireoestimulante (TSH)
Vasopressina (receptor V₂, células epiteliais)

Fisiologia endócrina

O sistema de segundo mensageiro dos fosfolipídios da membrana celular (75-8)

Alguns hormônios ativam receptores transmembranas que ativam a enzima *fosfolipase C*. Essa enzima catalisa a degradação de alguns fosfolipídios na membrana celular, especialmente o *bifosfato de fosfatidilinositol* (PIP_2), em dois produtos de segundos mensageiros: *trifosfato de inositol* (IP_3) e *diacilglicerol* (DAG).

O PIP_2 promove a contração muscular lisa, por meio da mobilização dos íons de cálcio das mitocôndrias e do retículo endoplasmático.

O DAG ativa a enzima *proteínocinases C*, que fosforila grande número de proteínas, e é precursor para as prostaglandinas.

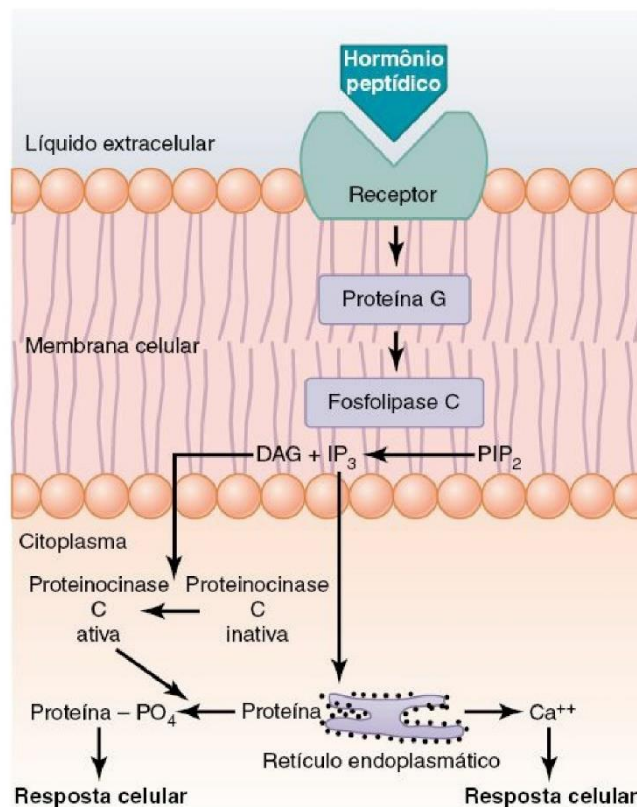


Figura 75-8. O sistema de segundo mensageiro de fosfolipídios da membrana celular pelo qual alguns hormônios exercem seu controle da função celular. DAG, diacilglicerol; IP_3 , trifosfato de inositol; PIP_2 , bifosfato de fosfatidilinositol.

O sistema de segundo mensageiro do cálcio-calmodulina

Ao entrar na célula o cálcio se liga a proteína *calmodulina*. A calmodulina altera sua forma e inicia múltiplos efeitos dentro da célula, incluindo a ativação ou inibição de *proteínocinases*. Por exemplo, a ativação da cadeia leve da *miosinocinase*, causando contração do músculo liso.

Fisiologia endócrina

Hormônios que atuam principalmente sobre a maquinaria genética da célula

Hormônios esteroides aumentam a síntese proteica (75-6).

- 1) O hormônio esteroide se difunde pela membrana, no citoplasma se liga à *proteína receptora* específica;
- 2) Esse complexo entra no núcleo;
- 3) O complexo se liga a pontos específicos do DNA;
- 4) É iniciada a transcrição de genes, formando mRNA;
- 5) mRNA migra para o citoplasma;
- 6) Proteínas são formadas;

Exemplificando: **a aldosterona**, secretada pelo córtex adrenal, entra no citoplasma, se liga ao *receptor mineralocorticoide*. Depois disso, começam a aparecer nas células tubulares renais proteínas que promovem a reabsorção de sódio e a secreção de potássio.

Hormônios da tireoide aumentam a transcrição de genes no núcleo das células

Eles ativam os mecanismos genéticos para formação de diversas proteínas que promovem o aumento da atividade metabólica intracelular.

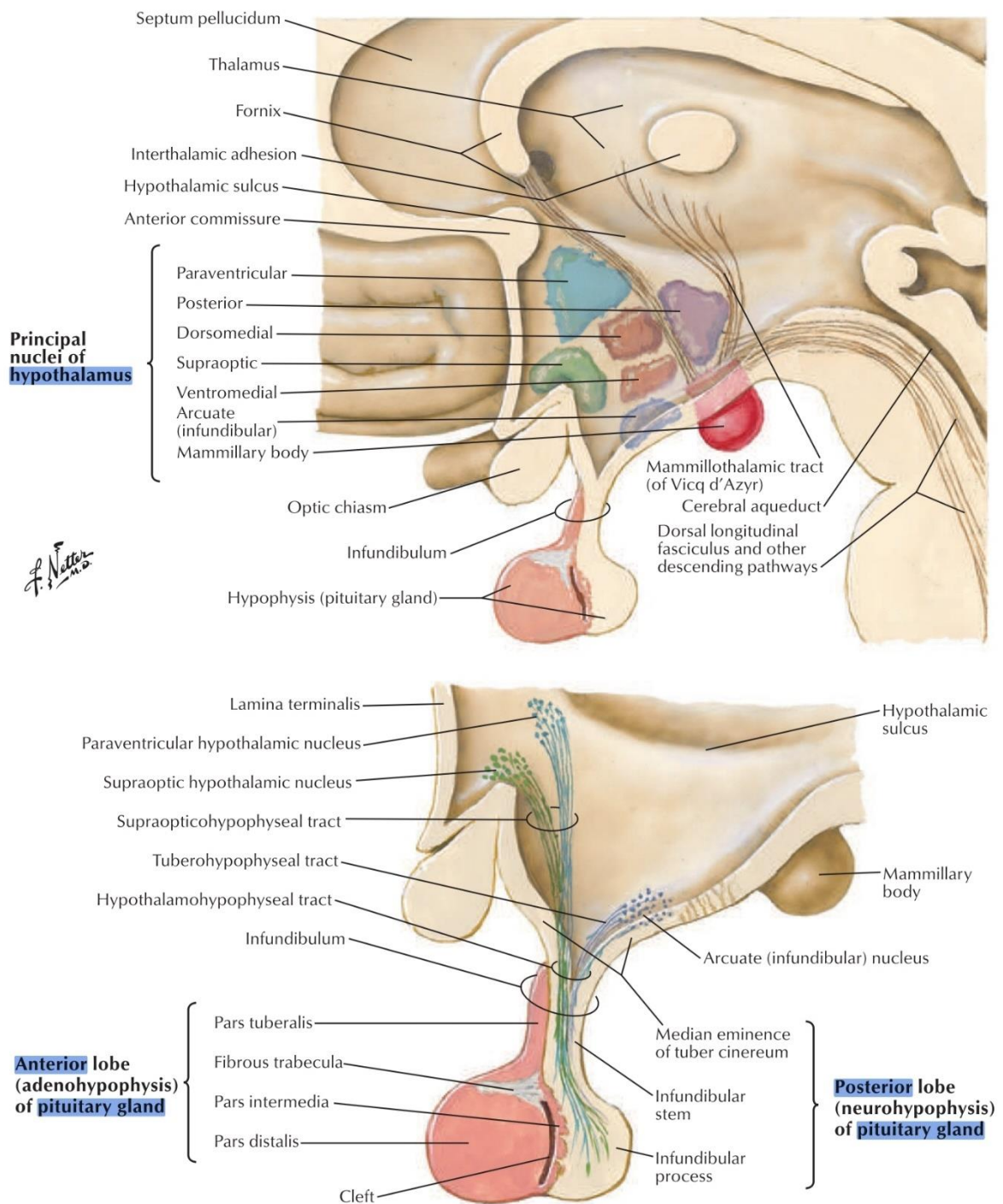
Hormônios hipofisários e seu controle pelo hipotálamo

Os lobos anterior e posterior da glândula hipófise

A hipófise é dividida em duas porções distintas:

- a hipófise anterior (adeno-hipófise);
- a hipófise posterior (neuro-hipófise).

Obs.: na tabela (75-1), temos a relação dos hormônios liberados pela hipófise anterior e posterior.



Fisiologia endócrina

Efeitos dos hormônios liberados pela hipófise anterior (76-2):

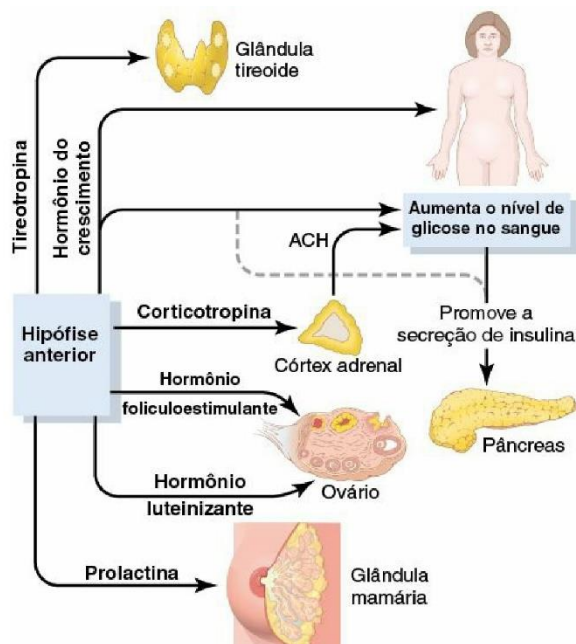


Figura 76-2. Funções metabólicas dos hormônios da hipófise anterior. ACH, hormônios corticosteroides da adrenal.

A hipófise anterior contém vários tipos diferentes de célula que sintetizam e secretam hormônios (76-1)

Tabela 76-1 Células e Hormônios da Hipófise Anterior e suas Funções Fisiológicas

Células	Hormônios	Química	Ações Fisiológicas
Somatotropos	Hormônio do crescimento (GH; somatotropina)	Cadeia única com 191 aminoácidos	Estimula o crescimento do corpo; estimula a secreção de IGF-1; estimula a lipólise; inibe as ações da insulina no metabolismo dos carboidratos e dos lipídios
Corticotropos	Hormônio adrenocorticotrópico (ACTH; corticotropina)	Cadeia única com 39 aminoácidos	Estimula a produção de glicocorticoides e de androgênios pelo córtex adrenal; mantém o tamanho da zona fasciculada e da zona reticular do córtex
Tireotropos	hormônio tireoestimulante (TSH; tireotropina)	Glicoproteína com duas subunidades, a (89 aminoácidos) e b (112 aminoácidos)	Estimula a produção dos hormônios tireoidianos pelas células foliculares da tireoide; mantém o tamanho das células foliculares
Gonadotropos	Hormônio	Glicoproteína com	Estimula o desenvolvimento dos folículos

Fisiologia endócrina

	foliculoestimulante (FSH) Hormônio luteinizante (LH)	duas subunidades, a (89 aminoácidos) e b (112 aminoácidos) Glicoproteína com duas subunidades, a (89 aminoácidos) e b (115 aminoácidos)	ovarianos; regula a espermatogênese nos testículos Dá origem à ovulação e à formação do corpo lúteo no ovário; estimula a produção de estrogênio e progesterona pelos ovários; estimula a produção de testosterona pelos testículos
Lactotropos- Mamotropos	Prolactina (PRL)	Cadeia única com 198 aminoácidos	Estimula a produção e a secreção de leite

IGF, fator de crescimento semelhante à insulina.

Os hormônios da hipófise posterior são sintetizados por corpos celulares no hipotálamo

Os hormônios da hipófise posterior não estão localizados na hipófise propriamente dita, mas em neurônios grandes, chamados neurônios magnocelulares, localizados nos núcleos supraópticos e paraventriculares do hipotálamo. Os hormônios são então transportados no axoplasma das fibras nervosas dos neurônios que seguem do hipotálamo para a hipófise posterior.

O hipotálamo controla a secreção hipofisária

O hipotálamo recebe e capta vários sinais, como:

- De dor;
- Pensamentos depressivos ou excitantes;
- Estímulos olfativos;
- Concentração de nutrientes, eletrólitos, água e diversos hormônios

Ele é um centro coletor de informações relativas ao bem-estar interno do organismo.

A secreção efetuada pela **região posterior da hipófise** é controlada por sinais neurais que tem origem no hipotálamo.

A secreção da **região anterior da hipófise** é controlada por hormônios liberadores e inibidores hipotalâmicos. Esses hormônios atingem a hipófise anterior por meio de minúsculos vasos sanguíneos chamados *vasos portais hipotalâmicos hipofisários* (76-4).

Fisiologia endócrina

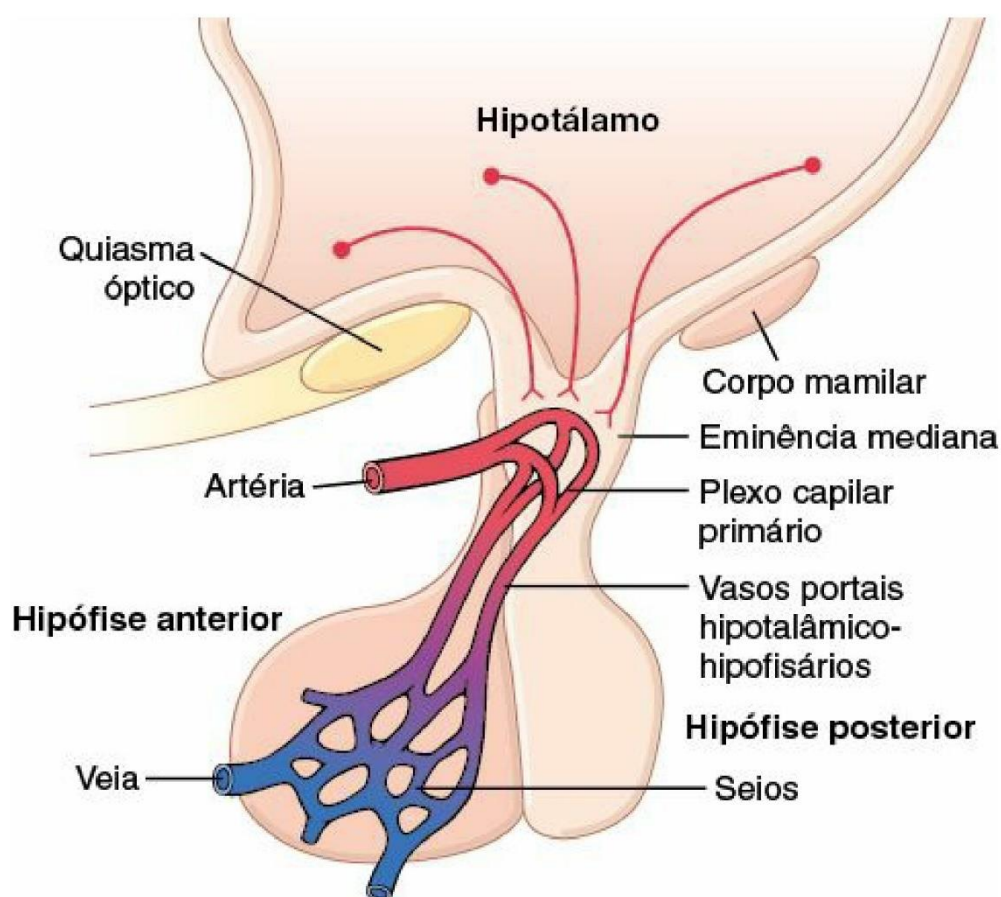


Figura 76-4. Sistema portal hipotalâmico-hipofisário.

Os hormônios hipotalâmicos liberadores e inibidores são secretados na eminência mediana (76-2).

Tabela 76-2 Hormônios Liberadores e Inibidores Hipotalâmicos que Controlam a Secreção da Hipófise Anterior

Hormônio	Estrutura	Ação Primária na Hipófise Anterior
Hormônio liberador da tireotropina (TRH)	Peptídeo com três aminoácidos	Estimula a secreção de TSH pelos tireotropos
Hormônio liberador de gonadotropina (GnRH)	Cadeia única com 10 aminoácidos	Estimula a secreção de FSH e LH pelos gonadotropos
Hormônio liberador de corticotropina (CRH)	Cadeia única com 41 aminoácidos	Estimula a secreção de ACTH pelos corticotropos
Hormônio liberador do hormônio do crescimento (GHRH)	Cadeia única com 44 aminoácidos	Estimula a secreção do hormônio do crescimento pelos somatotropos
Hormônio inibidor do hormônio do crescimento (somatostatina)	Cadeia única com 14 aminoácidos	Inibe a secreção do hormônio do crescimento pelos somatotropos
Hormônio inibidor da prolactina (PIH)	Dopamina (uma catecolamina)	Inibe a secreção e a síntese de prolactina pelos lactotropos

ACTH, hormônio adrenocorticotrópico; FSH, hormônio foliculoestimulante; LH, hormônio luteinizante; TSH, hormônio tireoestimulante.

Fisiologia endócrina

Hipófise posterior e sua relação com o hipotálamo

A hipófise posterior é composta por células chamadas de pituícitos, semelhantes as células gliais, não secretam hormônios, mas são uma estrutura de suporte para grande número de fibras nervosas terminais e terminações nervosas de tratos nervosos que se originam nos núcleos supraópticos e paraventricular do hipotálamo.

Ela secreta o hormônio antidiurético (ADH) também chamado de vasopressina e a ocitocina.

O ADH é formado nos núcleos supraópticos, enquanto a ocitocina é formada, nos núcleos paraventriculares.

Funções fisiológicas do hormônios do crescimento

Todos os principais hormônios da hipófise anterior exercem seus efeitos, por meio do estímulo de glândulas-alvo, incluindo a glândula tireoide, o córtex adrenal, os ovários, os testículos e as glândulas mamárias.

Entretanto, o hormônio do crescimento não age por meio de glândula-alvo específica, mas exerce seus efeitos, diretamente, sobre todos ou quase todos os tecidos do organismo.

O hormônio do crescimento promove o crescimento de diversos tecidos do corpo e possui vários efeitos metabólicos

- É uma molécula pequena de proteína;
- Aumenta a síntese de proteínas;
- Aumento da mobilização dos ácidos graxos;
- Redução da utilização da glicose;
- Redução do catabolismo das proteínas e dos aminoácidos;
- Estimula o crescimento das cartilagens e dos ossos, por meio do aumento da produção de células osteogênicas e condrocíticas;

Regulação da secreção do hormônio do crescimento

O hipotálamo regula a liberação do GH por meio do *hormônio liberador do hormônio do crescimento (GHRH)* e do *hormônio inibidor do hormônio do crescimento (somatostatina)*.

Esse hormônio é secretado pelo núcleo ventromedial, uma área sensível a concentração de glicose.

Fisiologia endócrina

O GHRH estimula a secreção do hormônio do crescimento ao ligar-se a receptores específicos de membrana celular nas células da hipófise. Os receptores ativam o sistema da adenilil ciclase na membrana celular, o que provoca o aumento do transporte do íon cálcio, isso leva a fusão das vesículas secretoras do hormônio do crescimento com a membrana celular e à liberação do hormônio para o sangue.

Além disso, estimulam a sua secreção:

1. Jejum;
2. Hipoglicemia;
3. Exercício;
4. Excitação;
5. Trauma;
6. Grelina.
7. Durante as primeiras horas de sono profundo.
8. Estado de nutrição tecidual, especialmente o de nutrição proteína.

Anormalidades da secreção do hormônio do crescimento

Pan-hipopituitarismo

Consiste na secreção reduzida de todos os hormônios da hipófise anterior. É ocasionada por um tumor hipofisário.

Nanismo

É ocasionado pelo pan-hipopituitarismo durante a infância. A pessoa não entra na puberdade, pois não secreta os hormônios gonadotrópicos. Apenas em um terço dos casos, somente o hormônio do crescimento está deficiente.

Curiosidade: o hormônio do crescimento humano pode ser sintetizado pela bactéria *Escherichia coli*, por meio da tecnologia do DNA recombinante.

Gigantismo

É ocasionado pela hiperatividade das células acidofílicas produtoras do hormônio do crescimento.

Se isso acontecer antes da adolescência – enquanto a fusão das epífises ainda não concluíram – o tamanho aumenta, de modo que a pessoa se torna um gigante.

Fisiologia endócrina

Se isso acontecer depois da adolescência – após a fusão das epífises – o paciente não pode crescer mais, então, os ossos ficam mais espessos e os tecidos moles continuam a crescer. Caracterizando a doença **Acromegalia (76-8)**, na qual o nariz chega a dobrar de tamanho, os pés aumentam, e os sapatos chegam ao tamanho de 45 ou mais, os dedos apresentam espessamento extremo, gera uma curvatura das costas (cifose), a língua, o fígado e especialmente os rins apresentam-se muito aumentados.



Figura 76-8. Paciente com acromegalia.

Funções fisiológicas do hormônio antidiurético

- Causa diminuição da excreção de água pelos rins (antidiurese). Na ausência de ADH, os túbulos e ductos coletores ficam quase impermeáveis à água, o que impede sua reabsorção e permite a perda extrema de água na urina.

Mecanismo de ação

1. Liga-se aos receptores;
2. Ativa a adenilil ciclase;
3. Formação de cAMP;
4. Fosforilação dos elementos especiais;
5. Vesículas se inserem nas membranas;
6. Aumento da permeabilidade à água.

Regulação da produção do ADH

- O aumento da osmolaridade do líquido extracelular estimula a secreção de ADH. Dentro do hipotálamo existem receptores neuronais modificados chamados osmoreceptores.
- O baixo volume sanguíneo e a baixa pressão sanguínea estimulam a secreção do ADH. Os átrios contêm receptores de distensão, que são excitados pelo enchimento excessivo e ao serem excitados enviam sinais para o cérebro a fim de inibir a secreção

Fisiologia endócrina

do ADH. Concentrações elevadas de ADH apresentam efeito de vasoconstrição (aumento da pressão arterial), por isso o ADH se chama vasopressina.

Funções fisiológicas da ocitocina

- A ocitocina provoca a contração do útero grávido.
- A ocitocina auxilia na ejeção do leite pelos seios.
 - Estímulo da sucção chega nos núcleos paraventricular e supraópticos;
 - Liberação da ocitocina pela hipófise posterior;
 - Transportada pelo sangue até as mamas;
 - Contração das células mioepiteliais.

Hormônios metabólicos da tireoide

Secreta a tiroxina (T4) e a triiodotironina T3. Esses hormônios aumentam intensamente o metabolismo do organismo, para sua produção é necessário a presença de IODO. Além desses ela também secreta a calcitonina.

A secreção tireoidiana é controlada pelo *hormônio tireoestimulante (TSH)* secretado pela hipófise anterior.

Anatomia e fisiologia da tireoide

Células epiteliais cuboides secretam seus produtos para o interior dos folículos, o coloide (substância secretora) é constituído por tireoglobulina. A tireoide contém também células C, que secretam calcitonina **(77-1)**.

Síntese dos hormônios tireoidianos

Estágios de formação dos hormônios **(77-3)**:

1. Transporte de iodeto do sangue para as células e folículos; esse transporte é estimulado pelo TSH, que aumenta a atividade da bomba de iodeto.
2. O retículo endoplasmático e o aparelho de Golgi sintetizam a glicoproteína chamada de tireoglobulina. 1 molécula de tireoglobulina = 70 aminoácidos de tirosina.
3. Oxidação do íon iodeto, o iodo oxidado liga-se ao aminoácido tirosina que está na tireoglobulina.
4. Iodo + tirosina → monoiodotirosina e di-iodotirosina.

Fisiologia endócrina

5. Di-iodotirosina + di-iodotirosina → tiroxina (T4).
6. Di-iodotirosina + monoiodotirosina → (T3).
7. No final, basta clivar esses hormônios da molécula de tireoglobulina.

Funções fisiológicas dos hormônios tireoidianos

- Os hormônios tireoidianos aumentam a transcrição de muitos genes **(77-5)**.
- Os hormônios tireoidianos ativam receptores nucleares.
- Os hormônios tireoidianos aumentam o número e a atividade das mitocôndrias.
- Os hormônios tireoidianos aumentam o transporte ativo de íons das membranas celulares, o que aumenta a ativação da bomba de sódio e a produção de calor.
- Estimulação do metabolismo de carboidratos.
- Redução do peso corporal.
- Aumento do fluxo sanguíneo e do débito cardíaco.
- Aumento da motilidade gastrointestinal.
- Excitação do sistema nervoso central.
- Sonolência extrema (hipotireoidismo).
- Perda da libido (hipotireoidismo ou na falta dele).
- Menorragia e polimenorreia (aumento do sangramento menstrual);

Obs.: localização dessas informações.

Capítulo 77 – Hormônios metabólicos da tireoide.

Funções fisiológicas dos hormônios tireoidianos.

- Informação de cada bolinha.

Efeito do hormônio tireoidiano no crescimento

As crianças com hipotireoidismo apresentam um crescimento retardado, enquanto, as com hipertireoidismo apresentam um crescimento precoce e excessivo.

- O hormônio do crescimento promove o desenvolvimento do cérebro durante a vida fetal e nos primeiros anos de vida pós-natal.

Regulação do hormônio tireoidiano

O TSH da glândula hipófise anterior aumenta a secreção tireoidiana.

O TSH possui os seguintes efeitos:

1. Aumento da proteólise da tireoglobulina;

Fisiologia endócrina

- a. Aumento da liberação dos hormônios;
2. Aumento da atividade da bomba de iodo;
3. Aumento da iodização da tirosina;
4. Aumento do tamanho, do número e da atividade secretora das células tireoidianas;

O TSH é secretado quando o *hormônio liberador de tireotropina (TRH)* produzido pelo hipotálamo é transportador para a hipófise anterior pelo portal hipotalâmico-hipofisário.

Efeito de feedback do hormônio tireoidiano para reduzir a secreção de TSH pela hipófise anterior

A inibição da secreção de hormônio tireoidiano ocorre principalmente por efeito direto do hormônio tireoidiano na própria hipófise anterior. Então, o feedback ajuda a manter a concentração dos hormônios tireoidianos se mantém constante nos líquidos corporais circulantes.

APOIE A PRODUÇÃO DE MAIS CONTEÚDOS COMO ESSE

SIGA-ME NO INSTAGRAM



Erros? Texto pouco claro? Entre em contato comigo:



PARA DOAÇÕES



dcc807be-9492-4b43-baa4-60ca9dda8da3