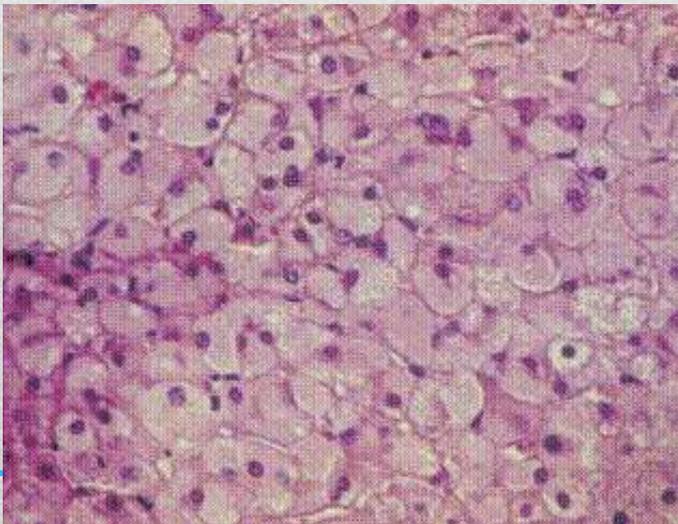




Diferentes tipos de RNA

Todas as células de um organismo possuem o mesmo material genético.

- Uma célula hepática difere (estruturalmente e funcionalmente) de uma célula neuronal !!!



Estrutura e função do RNA

“...dispomos de sequencias completas dos genomas de muitos organismos, inclusive dos seres humanos...”

*“Os limites da informação hereditária necessária para que exista vida restringem as características bioquímicas e estruturais das células e tornam claro que a biologia **não é infinitamente complexa.**”*

Alberts et al. (2010)

A informação do DNA especifica o que?

A informação é transferida diretamente do DNA para a proteína?

DNA – NÚCLEO
PROTEÍNA –
CITOPLASMA

Por que?
Como se descobriu isso?



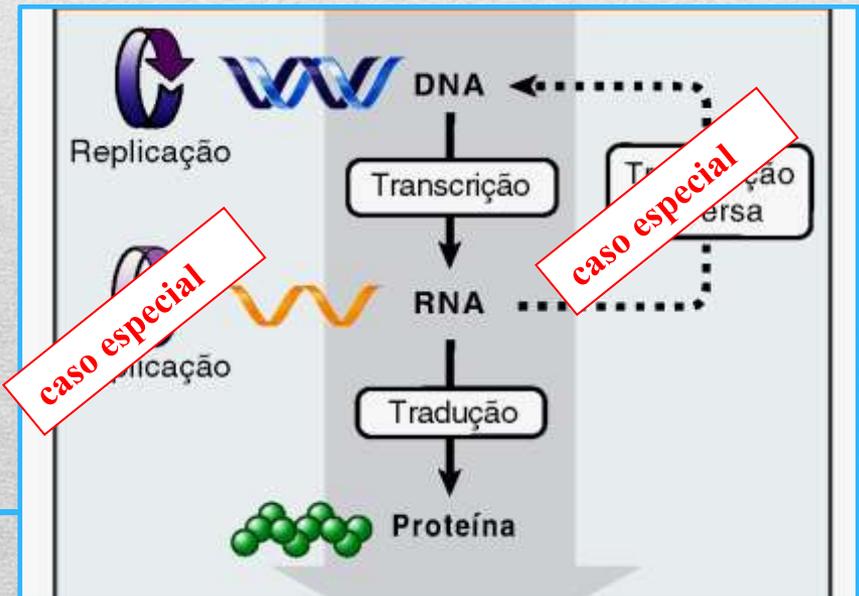
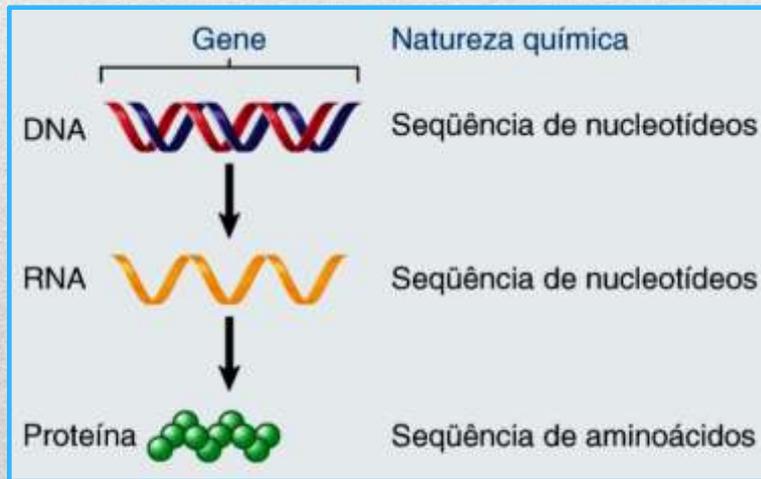
Fig. 8.2 O RNA produzido no núcleo move-se para o citoplasma. As células são cultivadas por curto tempo em uracil radioativa para marcar o RNA sintetizado (pulso). As células são lavadas para remover o uracil radioativa e então cultivadas em excesso de uracil não radioativa (caça). Os pontos vermelhos indicam a localização do RNA contendo uracil radioativa com o tempo.

RNA = um bom candidato p/ intermediário

Em 1957 Volkin e Astrachan realizaram experimento semelhante (pulso-caça) em *E. coli* infectada por fagos → RNA surge e renova-se rapidamente

Crick wrote about his choice of the word dogma (1958) and some of the problems it caused him:

“I called this idea the central dogma, for two reasons, I suspect. I had already used the obvious word hypothesis in the sequence hypothesis, and in addition I wanted to suggest that this new assumption was more central and more powerful. ... As it turned out, the use of the word dogma caused almost more trouble than it was worth... I used the word the way I myself thought about it, not as most of the world does, and simply applied it to a grand hypothesis that, however plausible, had little direct experimental support.”



LIVRO
INFORMAÇÃO
PROCESSAMENTO

PRINCIPAIS TIPOS DE RNA

informacional

- RNA mensageiro mRNA

maioria dos genes

3-5% do RNA da célula

funcional
(não traduzido)

- RNA transportador tRNA
- RNA ribossômico rRNA
- outros

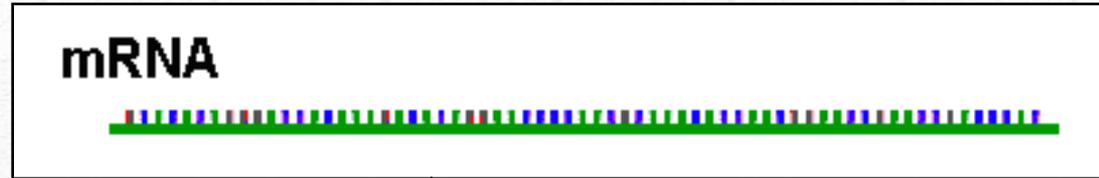
maioria do RNA da célula

Componente	Massa da célula seca (%)	Moléculas/célula	Tipos diferentes	Cópias de cada tipo
Parede	10	1	1	1
Membrana	10	2	2	1
DNA	1,5	1	1	1
mRNA	1	1.500	600	2-3
tRNA	3	200.000	60	>3.000
rRNA	16	38.000	2	19.000

Tipos de RNA

Tipo de RNA	Função
mRNAs	RNAs mensageiros, codificam proteínas.
rRNAs	RNAs ribossomais, formam a estrutura básica do ribossomo e catalisam a síntese proteica.
tRNAs	RNAs transportadores, elementos essenciais para a síntese proteica, funcionando como adaptadores entre o mRNA e os aminoácidos.
snRNAs	pequenos RNAs nucleares, atuam em uma série de processos nucleares, incluindo o <i>splicing</i> do pré-mRNA.
snoRNAs	Pequenos RNAs nucleolares, utilizados para processar e modificar quimicamente os rRNAs.
scaRNAs	Pequenos RNAs de Cajal, usados para modificar snoRNAs e snRNAs.
miRNAs	microRNAs, regulam a expressão gênica tipicamente pelo bloqueio da tradução de mRNAs selecionados.
siRNAs	Pequenos RNAs de interferência, desligam a expressão de genes pela degradação direta de mRNAs selecionados e pelo estabelecimento de estruturas de cromatina compacta.
Outros RNAs não-codificantes	Atuam em diversos processos celulares, incluindo a síntese de telômeros, a inativação do cromossomo X e o transporte de proteínas para o retículo endoplasmático.

RNAm



Codifica proteína

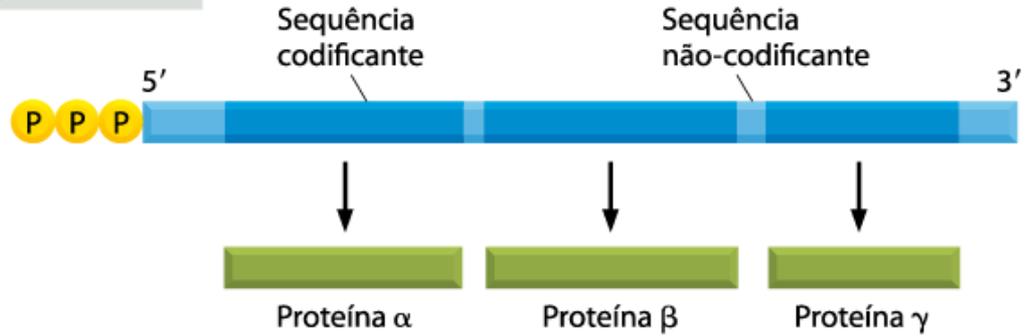
É o verdadeiro molde da síntese proteica.

- Função:
 - * levar informação genética para o citoplasma → produção de proteínas.
 - ** “cópia” do gene contido na molécula de DNA.

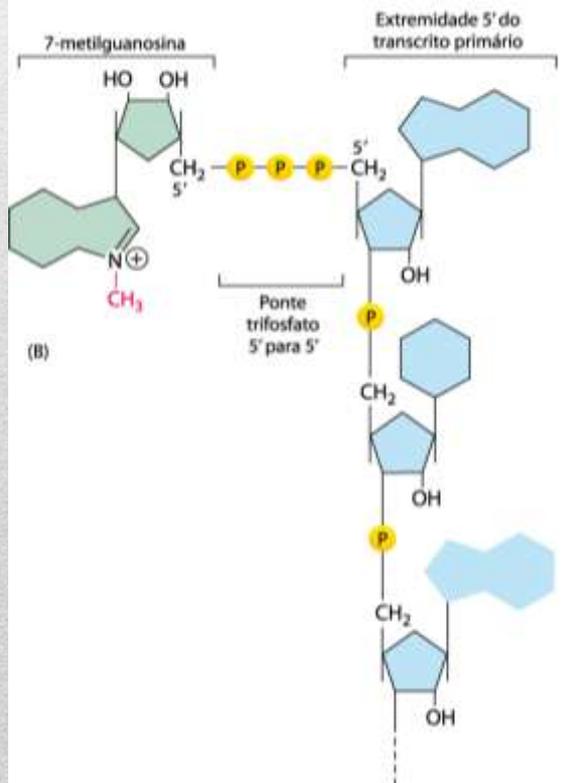
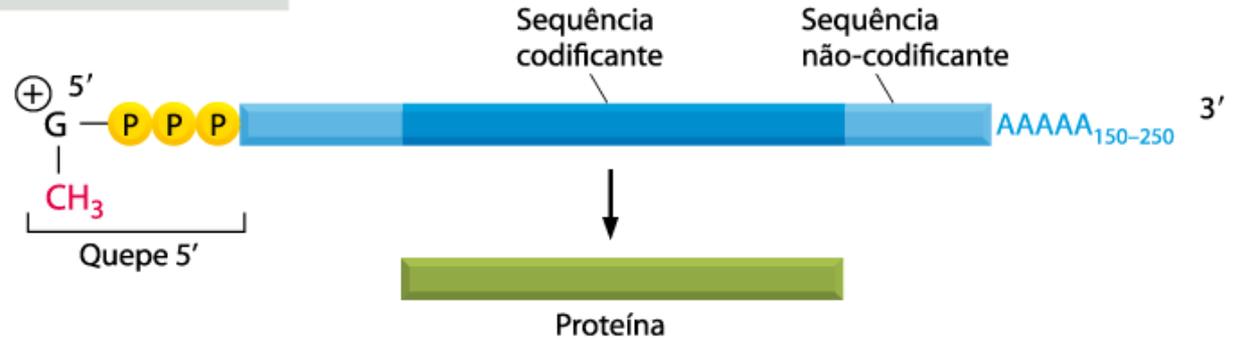
Os mRNAs representam cerca de 2-5% do RNA celular total.

mRNA

mRNA procariótico



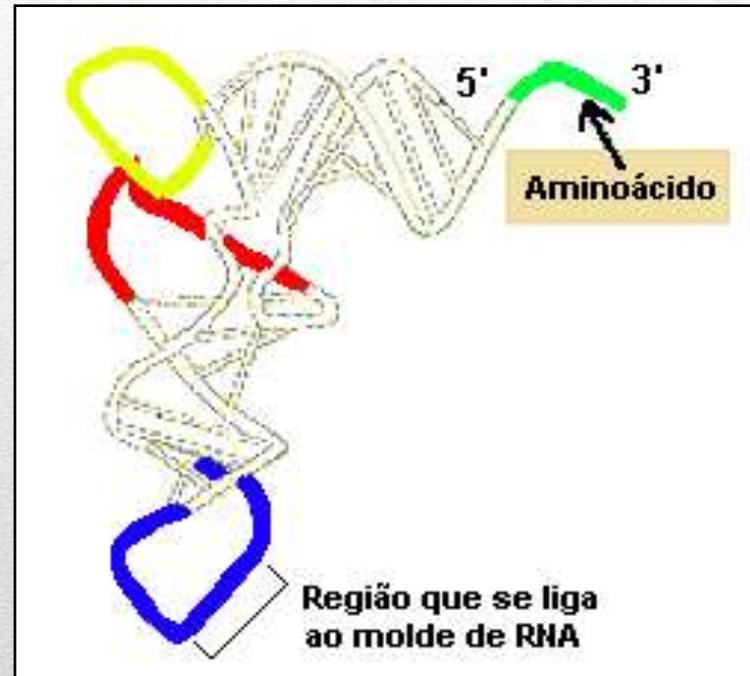
mRNA eucariótico



tRNA

- Função:
** Transportar aminoácidos para construção das proteínas.

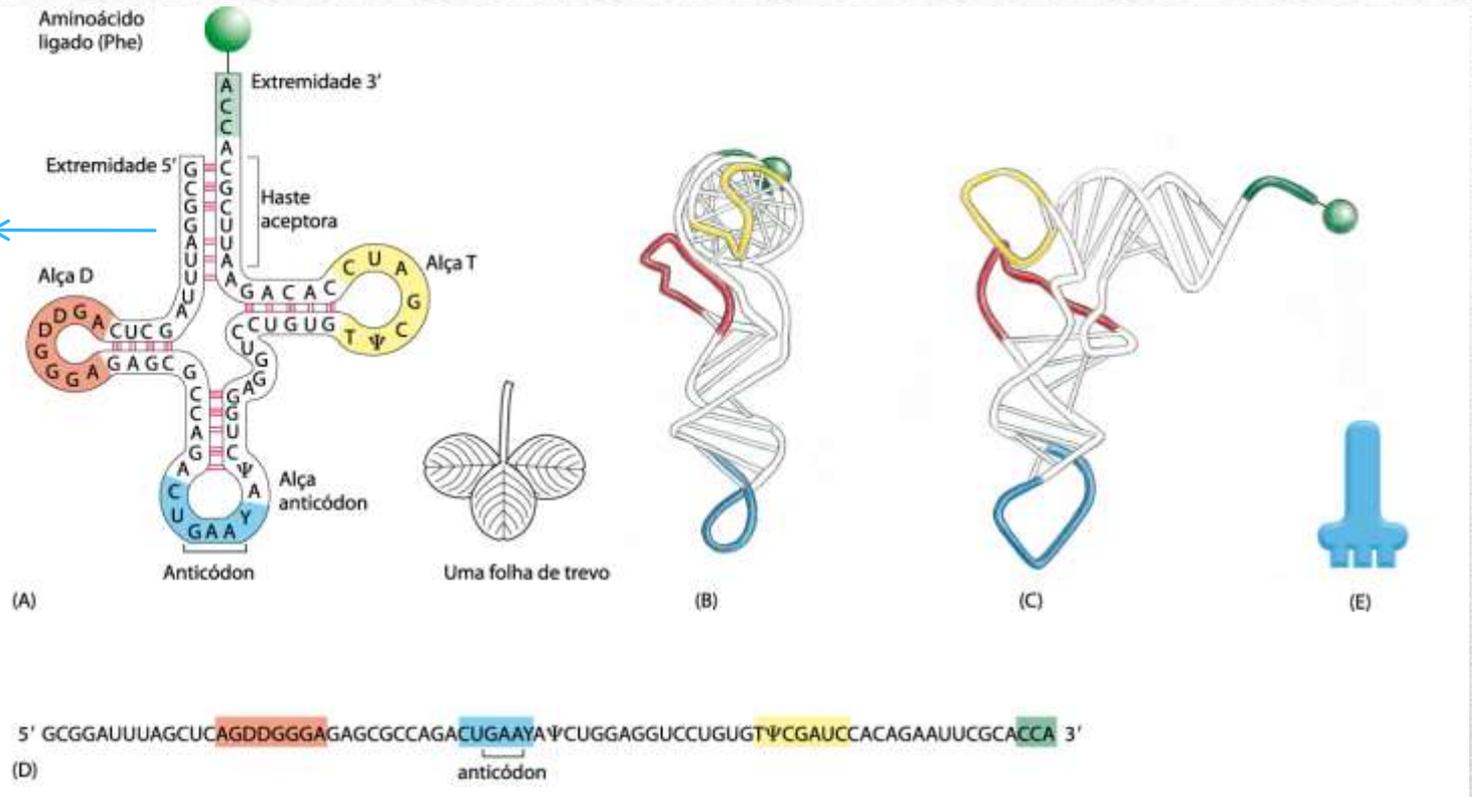
São Adaptadores



Os tRNAs correspondem a ~10-20% do RNA total da célula.

tRNA

pH ←

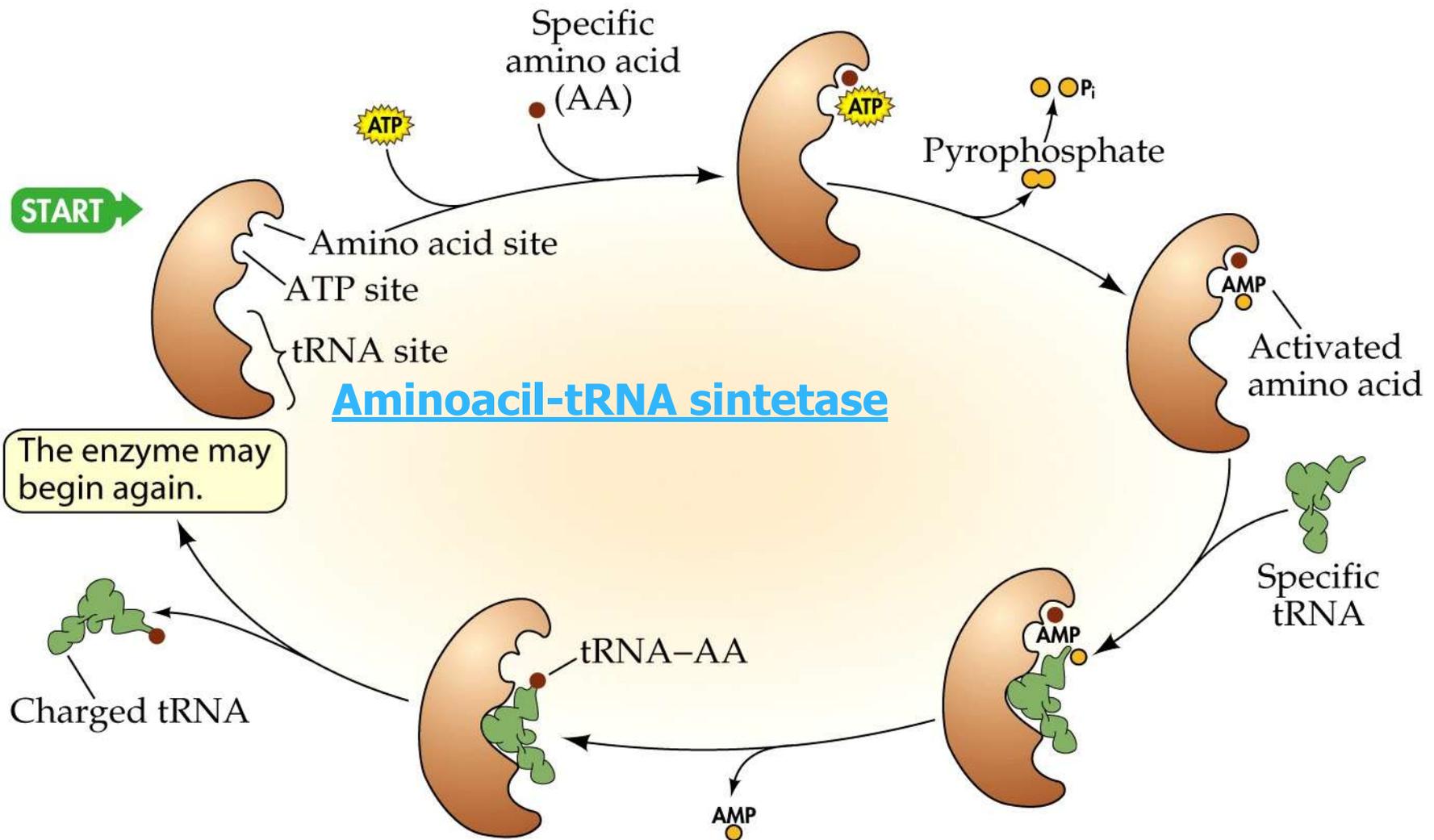


~80 nucleotídeos

~10% dos nucleotídeos são modificados (pseudouridina, diidrouidina, etc.)

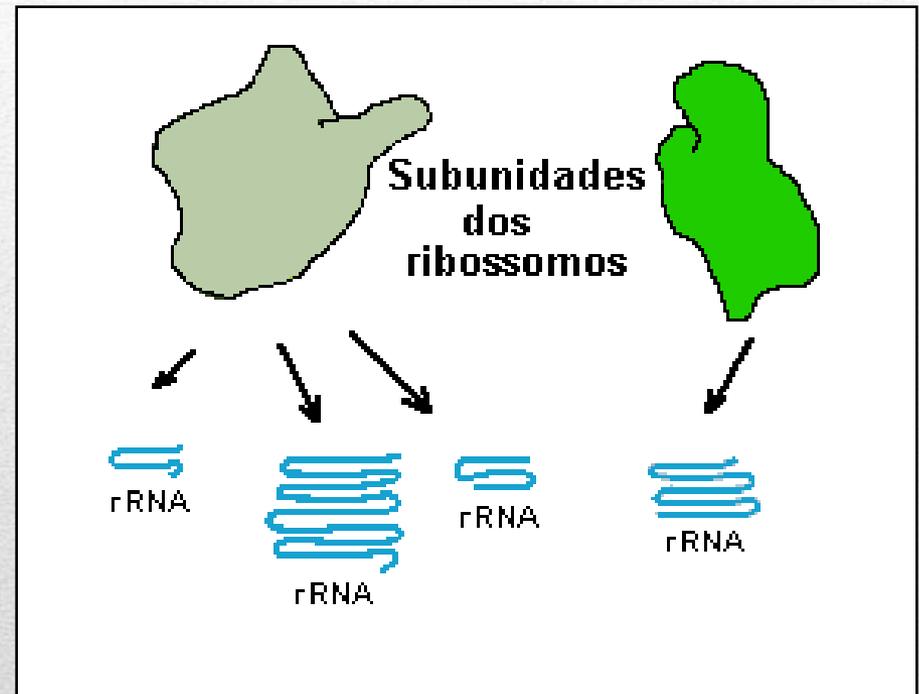
Aminoacil tRNA sintetase são enzimas responsáveis por ligar um aminoácido covalentemente à extremidade -OH do tRNA

Aminoacil tRNA associa-se com o ribossomo, doando seu aminoácido para a cadeia polipeptídica



rRNA

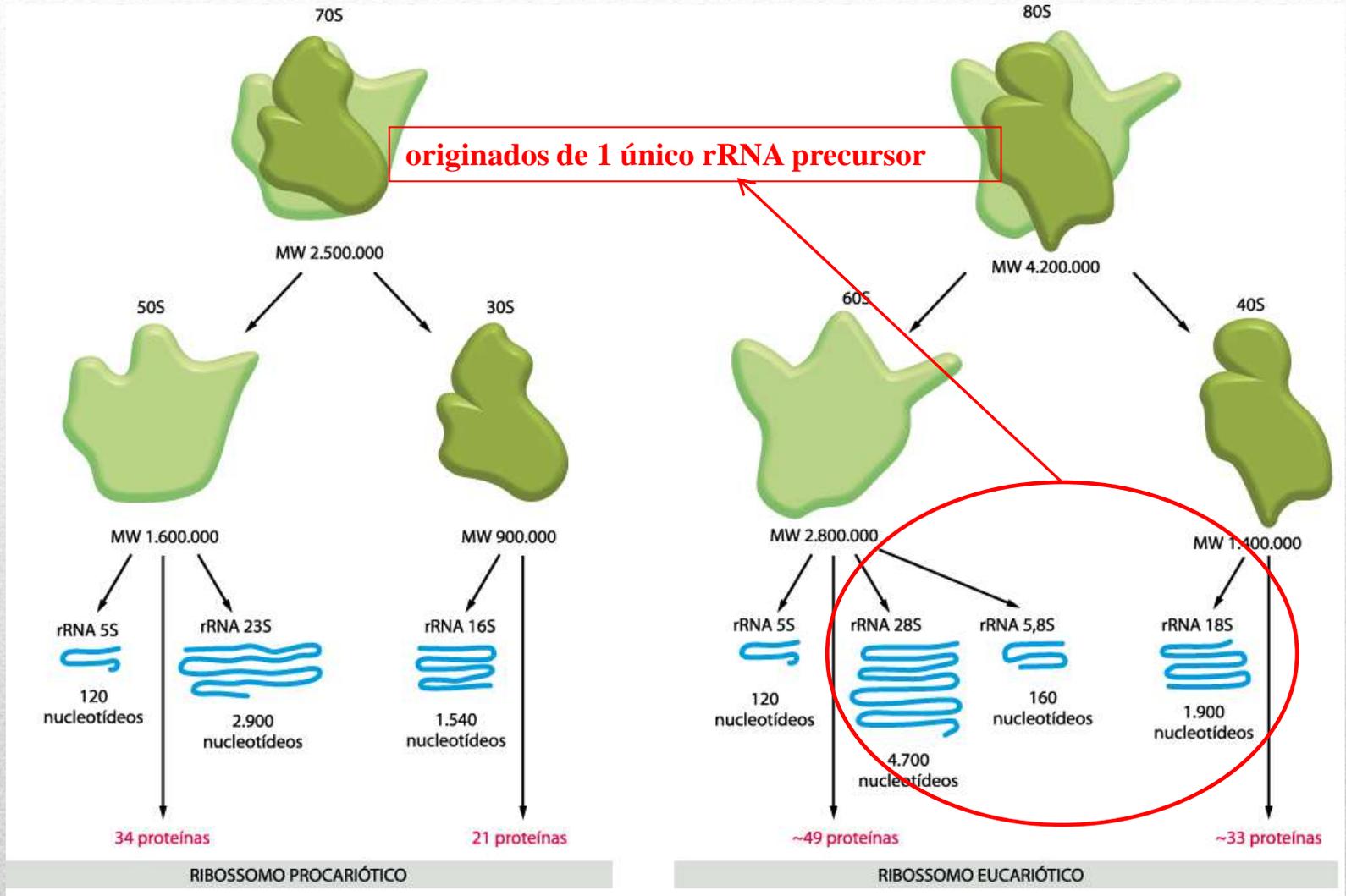
- Função:
 - ** Formar os ribossomos, que são as estruturas responsáveis pela síntese de proteínas no citoplasma.



Os rRNAs correspondem a ~70-80% do RNA total da célula, e são encontrados nos ribossomos (local onde ocorre a síntese proteica).

Ribossomos: formados por RNAr mais proteínas associadas.

rRNA

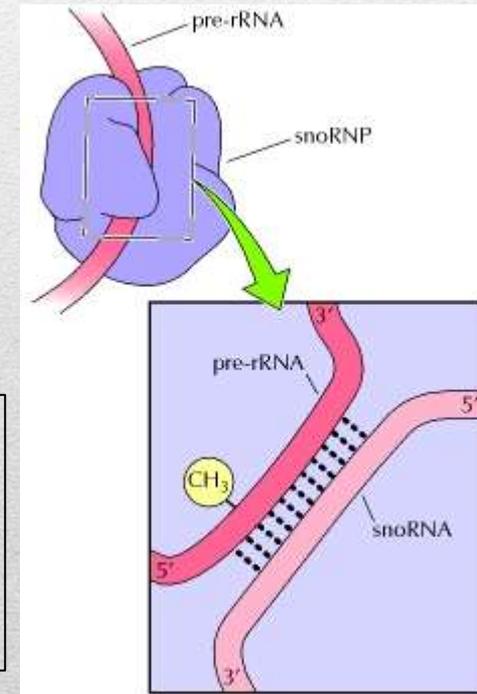
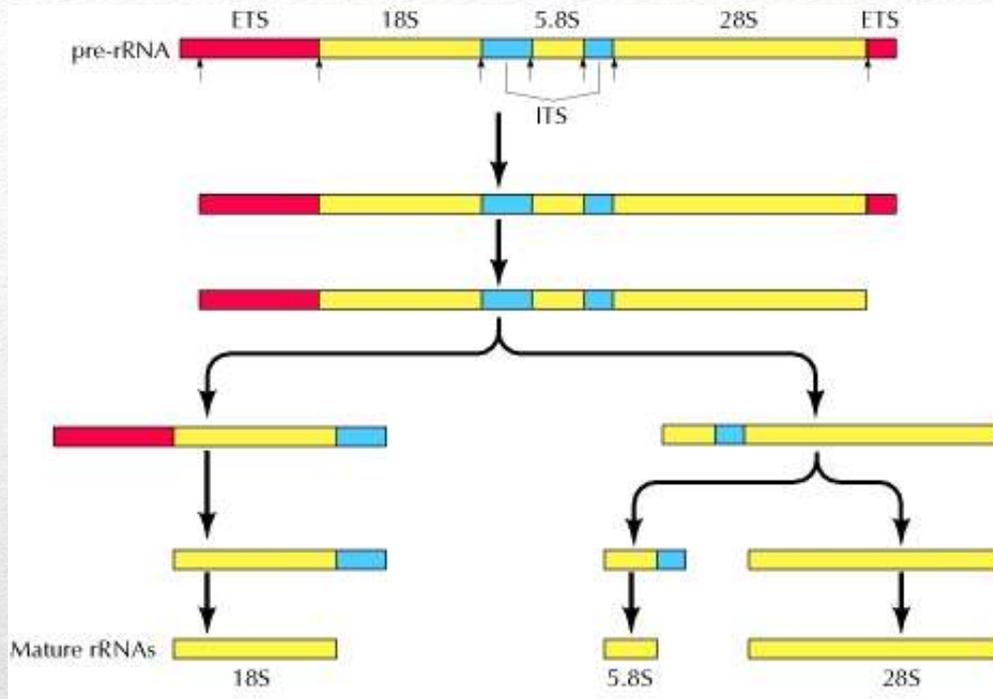


- em mamíferos: 10 milhões de cópias / rRNA / célula
- múltiplos genes: 7 em *E. coli*; 200 no *H. sapiens*; 600 no *Xenopus*

Pequenos RNAs

- Eucariotos:
 - Há pequenos RNAs no núcleo e mesmo no citoplasma.
 - 10 a 300 nucleotídeos
 - 100.000 a 1.000.000 de cópias/cél.
- snRNAs
 - splicing
 - regulação gênica
- miRNAs
 - inibição da tradução
- siRNAs
 - degradação de mRNAs alvo

Os pequenos RNAs correspondem a ~5% do RNA total da célula, e são encontrados no núcleo e no citoplasma.

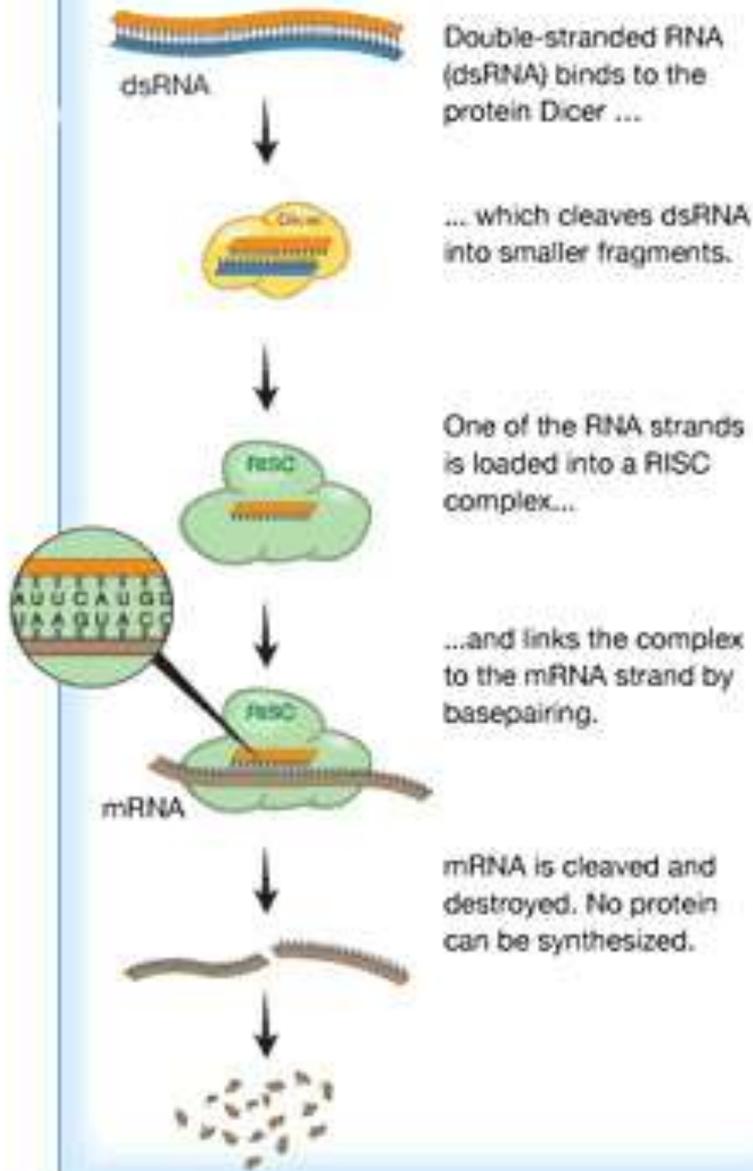


- small nucleolar RNAs (snoRNA) processados a partir de introns excisados de outros genes
- são RNAs-guia que trazem enzimas que modificam ou clivam o precursor

**POLISSOMO ou
POLIRRIBOSSOMO**

The RNAi mechanism

RNA interference (RNAi) is an important biological mechanism in the regulation of gene expression.



RNA de interferencia (RNAi)

Descoberto em 1998 em *C. elegans* (Faire e Mello) – Nobel 2006

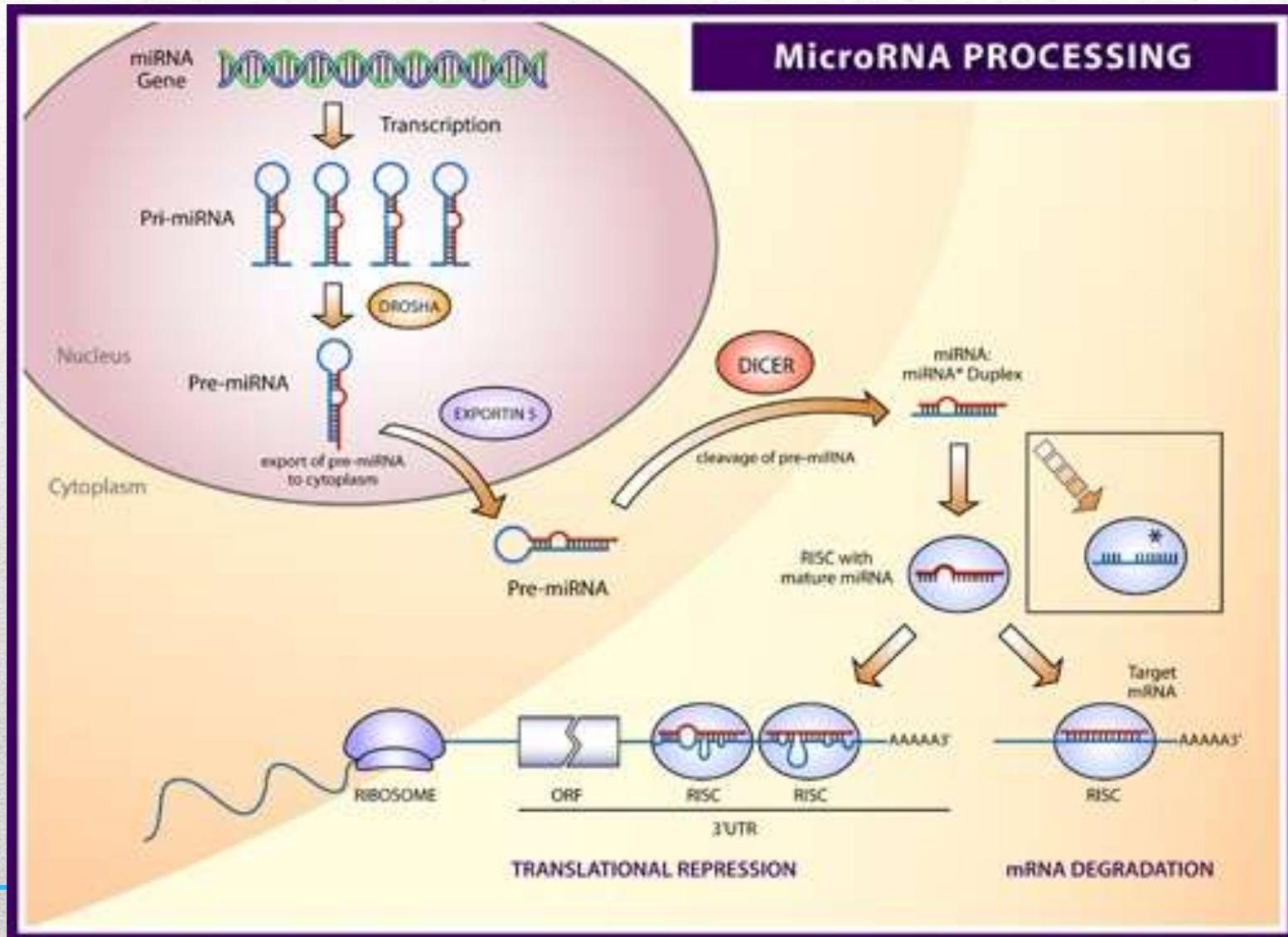
Dicer: enzima membro da familia da RNase III.
Função: cliva o RNA dupla fita em fragmentos menores (**siRNA**)

↓
small interfering RNA

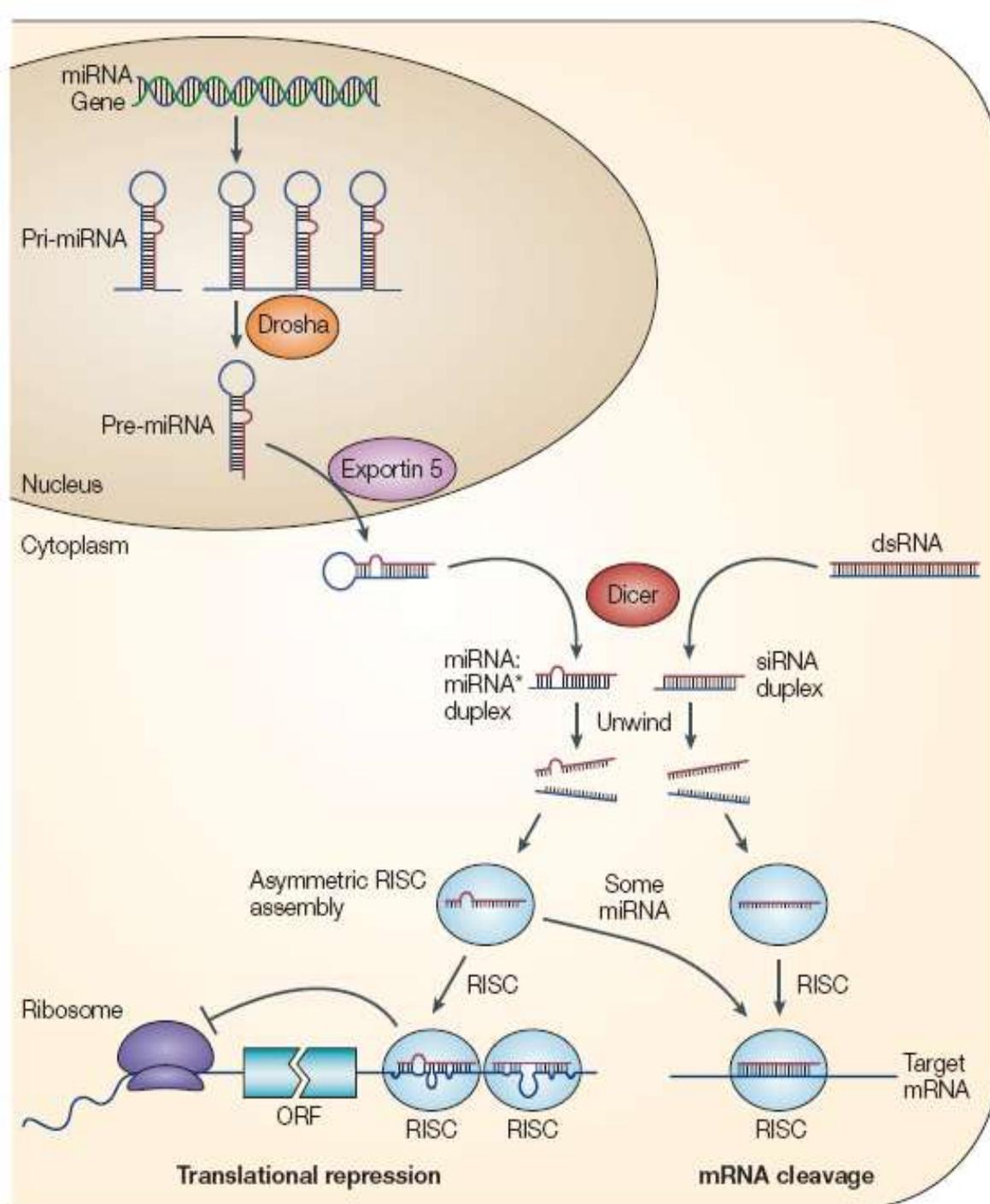
↓
Incorporado pelo complexo **RISC**
(RNA-induced silencing complex)

↓
Se liga ao RNAm e o destrói

microRNAs



RNAi e miRNA



• Formação de vários tipos de RNA

Entre os quais destacamos:

- ** mRNA
- ** rRNA
- ** tRNA
- ** pequenos RNAs

O tipo de RNA formado depende do gene transcrito!!

