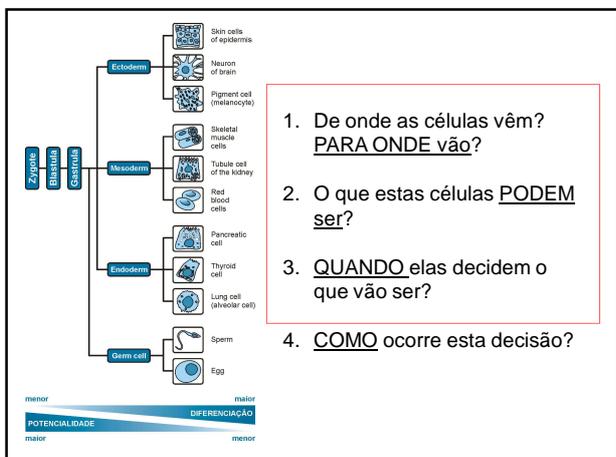
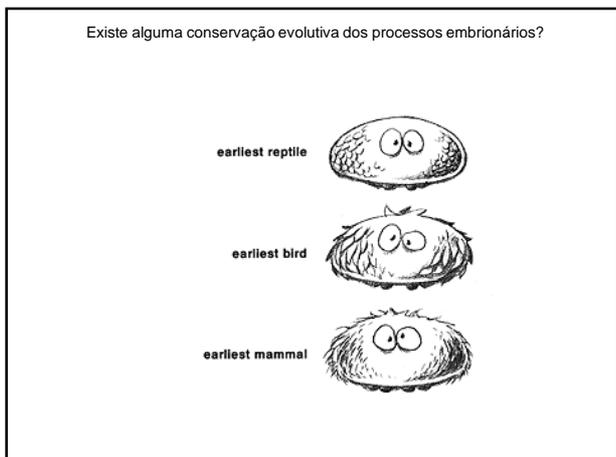
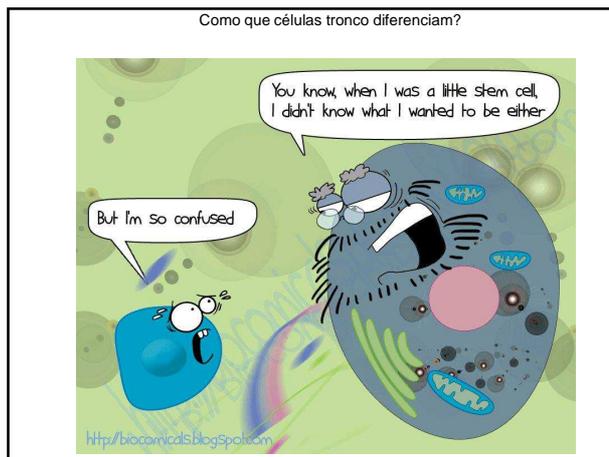


BMC 0132
BMH5769
EMBRIOLOGIA MOLECULAR



<http://tinyurl.com/embrimol>

Aula teórica		OBJETIVOS e práticas
05/03	IY	Apresentação do curso: (Clareagem) Estrutura do curso Morfogênese comparativa dos diferentes divárgens Experimentos em <i>Xenopus</i> Prática: apresentação de técnica e conceito de upstream e downstream
12/03	TT	Gestualização aspectos morfológicos (incluir <i>Drosophila</i>). Movimentos celulares conservados Experimentos do Spemann Interpretar resultados, experimentos de outflow interpretação de resultados.
19/03	IY	Determinação de eixo inicial em <i>Xenopus</i> e outpo (DV) Conservação das vias de sinalização e do conceito de Organizador Notas de emendas (Lima B)
25/03		Semana Santa
02/04	TT	Determinação do eixo inicial em camundongo e aves (AP e LD) Cabeça do embrião (Lima B)
09/04	TT	Neurulação, Definição do domínio neural Determinação do domínio neural-ectodérmico Aspectos morfológicos da neurulação e migração de células Prática: embrião <i>Xenopus</i>
16/04	IY	Eixo embrionário em insetos (antero posterior e dorso ventral) Eventos moleculares na determinação dos eixos embrionários em <i>Drosophila</i>
23/04	IY	Prova teórica I Refazer a prova em grupo (esquema novo de notas)
30/04	IY	Eixo embrionário em insetos (gap, pair rule e Hox) Cascata gênica Anterior-posterior que culmina no padrão de expressão de genes Hox e segmentação do embrião Prática de grupo: <i>Drosophila</i> , apresentação em seminário
07/05	IY	Derivados da Crista neural Morfogênese cranial e determinação de variabilidade em estruturas craniofaciais Discussão de experimentos de crista neural (cell fate labelling after quick and cell embryos), <i>Drosophila</i> e <i>Arabidopsis thaliana</i> , prova II
14/05	TT	Somitogênese e determinação do campo de membro Formação de somitos a partir do mesodermia, desenvolvimento do membro superior vs inferior Prática: embrião <i>Xenopus</i>
21/05	IY	Sinalização do desenvolvimento do membro Eixo proximal distal e antero posterior e dorso ventral Experimentos em <i>Drosophila</i>
28/05	IY	Evolução e desenvolvimento: Genes Hox Mecanismos de evolução do plano corporal. Experimentos em <i>Drosophila</i> (Lima B)
04/06	IY	Embriões e Ambiente: conceitos finais de desenvolvimento Plasticidade do desenvolvimento e teratogênese. Papeira e Gibel
11/06	TT	Prova Teórica II Refazer a prova em grupo (Esquema novo de notas)
18/06		
25/06	IYTT	Apresentação dos trabalhos e Discussão da prova

Material da Prática

- 2 pinças de relojoeiro tamanho 5
- 1 tesoura de manicure
- ROTEIRO de aulas práticas

REGRAS A SEREM CUMPRIDAS NAS AULAS PRÁTICAS

O CUMPRIMENTO DESTAS REGRAS É **OBRIGATÓRIO** PARA AS AULAS !!!!

1. **MELECA E MALOCA NÃO!!!** Vocês terão a sua disposição, baldes forrados com saco plástico e papel higiênico. Eles estão aí para que VOCÊ MANTENHA A SUA BANCADA, CHÃO, TETO ETC. LIMPOS!! É imprescindível que a sala esteja limpa no final das aulas, caso contrário o curso perde o direito a aulas práticas.
2. **LAVE AS MÃOS.** Ovos podem ter *Salmonella*. Lave as mãos depois das aulas.
3. **LUPAS e MICROSCÓPIOS.** Cada dupla é responsável por retirar e guardar as lupas no armário. Use apenas a lupa designada para sua dupla.

<http://tinyurl.com/embrimol>

Aula teórica		OBJETIVOS e práticas
05/03	IY	Apresentação do curso: (Clareagem) Estrutura do curso Morfogênese comparativa dos diferentes divárgens Experimentos em <i>Xenopus</i> Prática: apresentação de técnica e conceito de upstream e downstream
12/03	TT	Gestualização aspectos morfológicos (incluir <i>Drosophila</i>). Movimentos celulares conservados Experimentos do Spemann Interpretar resultados, experimentos de outflow interpretação de resultados.
19/03	IY	Determinação de eixo inicial em <i>Xenopus</i> e outpo (DV) Conservação das vias de sinalização e do conceito de Organizador Notas de emendas (Lima B)
25/03		Semana Santa
02/04	TT	Determinação do eixo inicial em camundongo e aves (AP e LD) Cabeça do embrião (Lima B)
09/04	TT	Neurulação, Definição do domínio neural Determinação do domínio neural-ectodérmico Aspectos morfológicos da neurulação e migração de células Prática: embrião <i>Xenopus</i>
16/04	IY	Eixo embrionário em insetos (antero posterior e dorso ventral) Eventos moleculares na determinação dos eixos embrionários em <i>Drosophila</i>
23/04	IY	Prova teórica I Refazer a prova em grupo (esquema novo de notas)
30/04	IY	Eixo embrionário em insetos (gap, pair rule e Hox) Cascata gênica Anterior-posterior que culmina no padrão de expressão de genes Hox e segmentação do embrião Prática de grupo: <i>Drosophila</i> , apresentação em seminário
07/05	IY	Derivados da Crista neural Morfogênese cranial e determinação de variabilidade em estruturas craniofaciais Discussão de experimentos de crista neural (cell fate labelling after quick and cell embryos), <i>Drosophila</i> e <i>Arabidopsis thaliana</i> , prova II
14/05	TT	Somitogênese e determinação do campo de membro Formação de somitos a partir do mesodermia, desenvolvimento do membro superior vs inferior Prática: embrião <i>Xenopus</i>
21/05	IY	Sinalização do desenvolvimento do membro Eixo proximal distal e antero posterior e dorso ventral Experimentos em <i>Drosophila</i>
28/05	IY	Evolução e desenvolvimento: Genes Hox Mecanismos de evolução do plano corporal. Experimentos em <i>Drosophila</i> (Lima B)
04/06	IY	Embriões e Ambiente: conceitos finais de desenvolvimento Plasticidade do desenvolvimento e teratogênese. Papeira e Gibel
11/06	TT	Prova Teórica II Refazer a prova em grupo (Esquema novo de notas)
18/06		
25/06	IYTT	Apresentação dos trabalhos e Discussão da prova

Avaliação Teórica

- As provas teóricas terão duração de 120 minutos e serão dissertativas.
- Prova substitutiva: substitui provas perdidas pelo aluno, com toda a matéria.

Prova em grupo:

Aluno	Nota sozinho	Nota em grupo	Nota final
A	5,5	5,5	5,5
B	7	5,5	7
C	4	5,5	4

Aluno	Nota sozinho	Nota em grupo	Nota final
A	5,5	7	5,5
B	7	7	7
C	4	7	4

Aluno	Nota sozinho	Nota em grupo	Nota final
A	5,5	7,5	6
B	7	7,5	7,5
C	4	7,5	4,5

<http://tinyurl.com/embrimol>

		Aula teórica	OBJETIVOS e <i>práticas</i>
05/03	IY	Apresentação do curso: (Chicagem)	Estrutura do curso Morfogênese comparativa das diferentes divigiens Experimentos em Xenopus Prática: apresentação de lâminas e conceitos de <i>upstream e downstream</i>
12/03	TT	Gasificação aspectos morfológicos (indiar drosophila).	Movimentos celulares conservados Experimentos em <i>Spremsia</i> interpretação resultados, experimentos de outgo interpretação de resultados
19/03	IY	Determinação de eixo inicial em xenopus e outgo (DV)	Conservação das vias de sinalização e do conceito de Organizador Conceito <i>quadrantes laterais</i>
25/03		Semana Santa	
02/04	TT	Determinação do eixo inicial em camutongo e aves (AP e LD)	Controlo de embriões <i>luciferase</i>
09/04	TT	Neurulação, Definição do domínio neural	Determinação do domínio neural-ectodermia Aspectos morfológicos da neurulação e migração de células Prática: <i>embriões de aves</i>
16/04	IY	Eixo embrionário em insetos (antero posterior e dorso ventral)	Eventos moleculares na determinação dos eixos embrionários em <i>Drosophila</i> Prática de <i>genética</i> <i>in vitro</i>
23/04	IY	Prova teórica I	Refazer a prova em grupo (sequência novo de notas)
30/04	IY	Eixo embrionário em insetos (gap, pair ruled e Hox)	Cascata gênica Anterior-posterior que culmina no padrão de expressão de genes Hox e segmentação do embrião. Prática de <i>genética</i> <i>in vitro</i> <i>independente</i> <i>de</i> <i>experimentos</i> <i>em</i> <i>insetos</i>
07/05	IY	Derivados da Crista neural	Morfogênese craniofacial e determinação de variabilidade em estruturas craniofaciais. Prática de <i>experimentos</i> <i>de</i> <i>crista</i> <i>neural</i> <i>post</i> <i>face</i> <i>labelling</i> <i>after</i> <i>quack</i> <i>and</i> <i>quack</i> <i>embryos</i> <i>CRISPR</i> <i>in</i> <i>fishes</i> <i>bioethics</i> <i>how</i> <i>to</i> <i>prove</i> <i>it</i>
14/05	TT	Somitogênese e determinação do campo de membro	Formação de somitas a partir de mesodermis, desenvolvimento do membro superior vs inferior Prática: <i>embriões</i> <i>de</i> <i>aves</i>
21/05	IY	Sinalização do desenvolvimento do membro	Eixo proximal distal e antero posterior e dorso ventral Experimentos em <i>Drosophila</i>
28/05	IY	Evolução e desenvolvimento: Genes Hox	Mecanismos de evolução do plano corporal. Experimentos em <i>Drosophila</i> <i>Chick</i> <i>EM</i>
04/06	IY	Embriões e Ambiente: conceitos finais de desenvolvimento	Plasticidade do desenvolvimento e teratogênese. Prática <i>in vitro</i> <i>insetos</i>
11/06	TT	Prova Teórica II	Refazer a prova em grupo (sequência novo de notas)
18/06			
25/06	NYTT	Apresentação dos trabalhos e Discussão da prova	

A avaliação do projeto experimental será feita de duas formas: a **proposta escrita** e a **apresentação oral** no final do curso.
A **proposta escrita** do projeto experimental (10pag, fonte 11pt espaço de linha 1,5) deve incluir:

Introdução, onde serão descritos os **objetivos** do projeto, a **hipótese** a ser comprovada, e uma breve explicação do **contexto** e **significância** do projeto.

Metodologia, onde deve ser descrito *em detalhe* o **procedimento experimental**, o **material** utilizado, **tempo(s)** de incubação, **método de análise**

Resultados esperados e discussão.

A **apresentação oral** do projeto ao final do curso deverá incluir breve introdução da problemática, hipótese formulada e os experimentos propostos para comprovação da hipótese. A avaliação será feita baseada na clareza da apresentação, na compreensão do significado da problemática e da lógica utilizada nos experimentos.

Website com sugestões para os projetos:
http://www.swarthmore.edu/NatSci/sqilber1/DB_lab/Chick/chick_adv.html

Média Final

(soma das notas das 2 provas teóricas) + (projeto experimental)
3

<http://tinyurl.com/embrimol>

<http://www.biocel.icb.usp.br/~irenevan/EMBRIOLOGIA%20MOLECULAR.htm>
OU
www.biocel.icb.usp.br
>Docentes
>Chao Yun Irene Yan
>Visite nosso Laboratório
>EmbriMol-USP

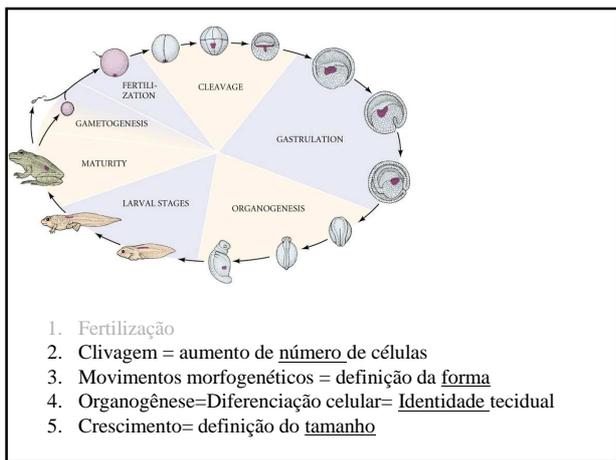
OU
<http://tinyurl.com/embrimol>
<http://www.devbio.com/index.php>
<http://zvqote.swarthmore.edu/>

irenevan@usp.br
3091-7742





Fertilização	Externa	Externa	Externa	Interna	Interna
Desenvolvimento	Externo	Externo	Externo	Externo	Interno



CLIVAGEM

Objetivo:

- Multicelular
- Três folhetos
- Forma de "faringula"

Aumento do número de células
 Espaço para manobra
 Rearranjo celular

CLIVAGEM

Early Sea Urchin Development
S. purpuratus

Time between frames = 1 min
 Total time = 6 hrs
 Filmed at the Marine Biology Laboratory
 WoodsHole
 by Paul Kulesa

As clivagens geram
 blastômeros
 (BLÁSTULA)

BIOLOGICAL IMAGING CENTER

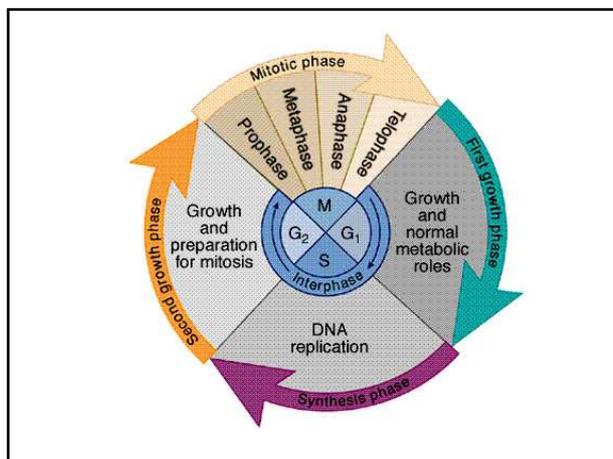
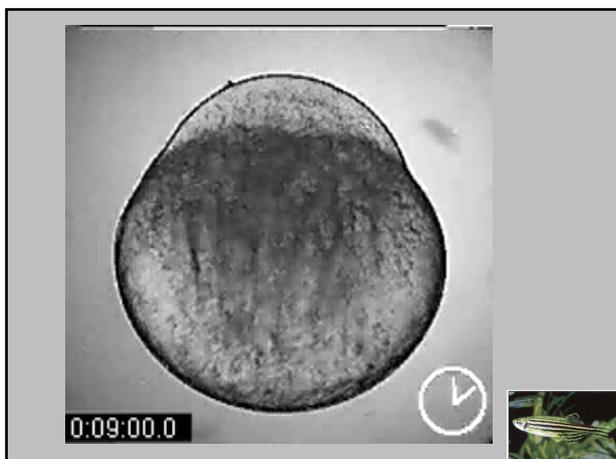
BECKMAN INSTITUTE 133-74
 PASADENA, CALIFORNIA 91125
 PHONE: 626-296-2862 FAX: 626-296-2162
<http://www.bio-imaging.caltech.edu>

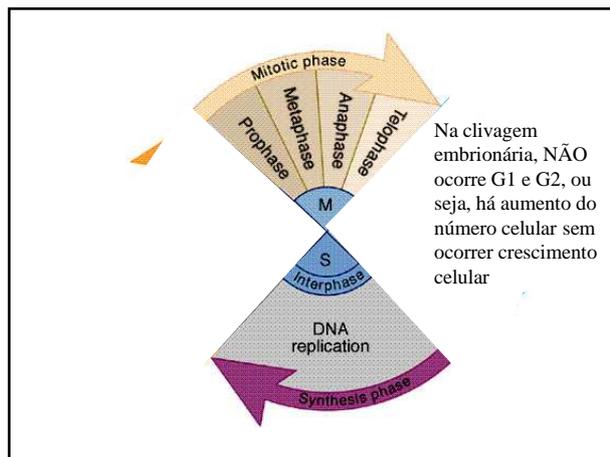
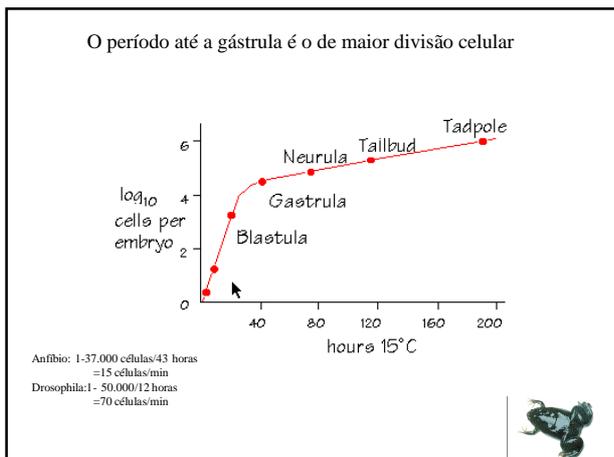


cleavage in the frog
Xenopus laevis




CLIVAGEM As clivagens ocorrem de forma periódica





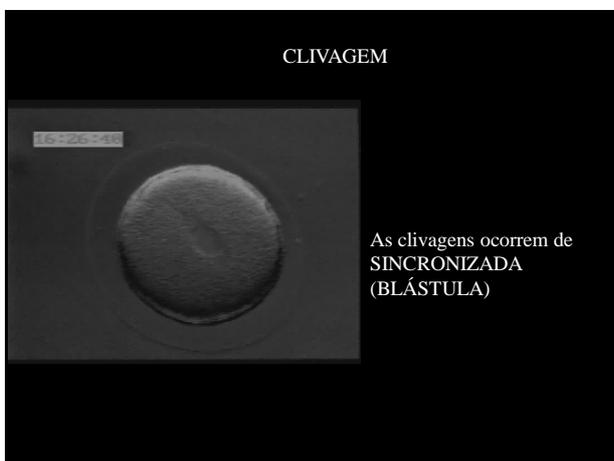
Nos animais de desenvolvimento externo:

1) O período imediatamente após a fertilização é seguido de divisões celulares com ciclo celular abreviado

ciclo celular abreviado

2) Não há tempo para transcrição

3) Dependem de estoques maternos, i.e. presentes no citoplasma do ovo



E OS MAMÍFEROS?

					
Fertilização	Externa	Externa	Externa	Interna	Interna
Desenvolvimento	Externo	Externo	Externo	Externo	Interno

1.5 DIAS PARA 2 CÉLULAS
MÉDIA DE 12h-24h/CICLO CELULAR

2,2 h/ciclo no embrião de 6,5 dias

Farrell et al., Current Biology 2004



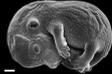
MOUSE DEVELOPMENT

ANN SUTHERLAND
University of California
San Francisco

MOUSE DEVELOPMENT

ROGER PEDERSEN
University of California
San Francisco

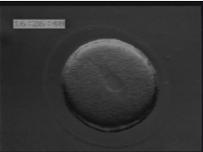
Holoblástico rotacional

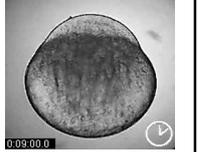


E OS MAMÍFEROS?

As primeiras clivagens são assincrônicas.
Como é o ciclo celular?

Tem G1 e G2

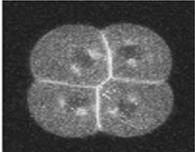




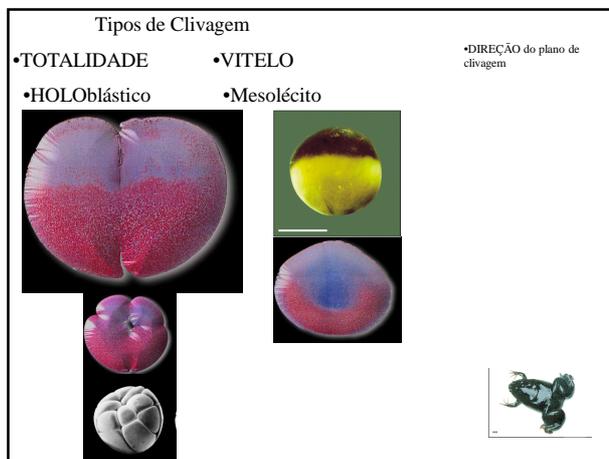
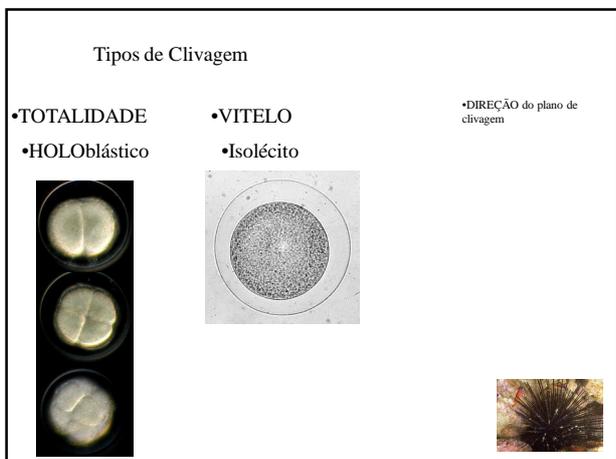
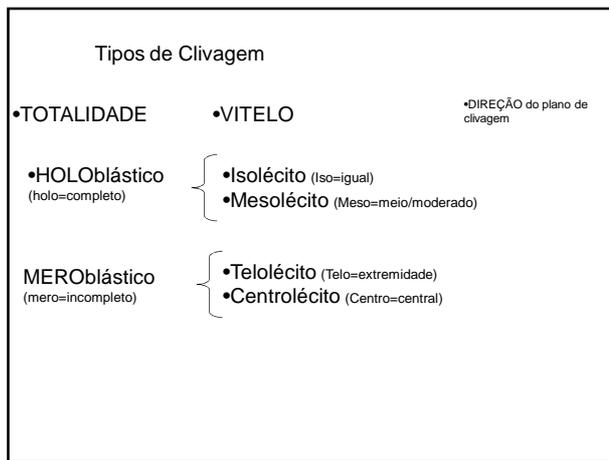
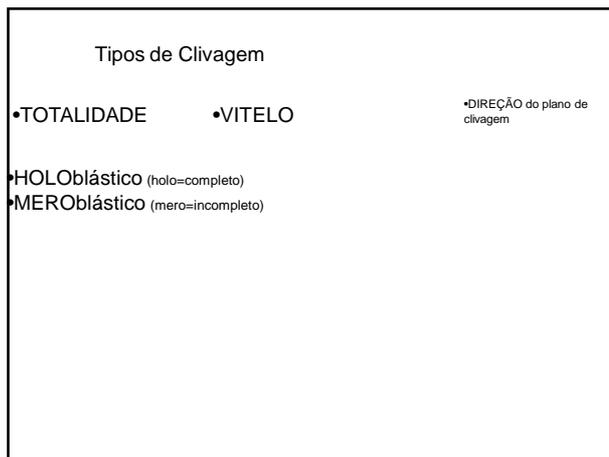
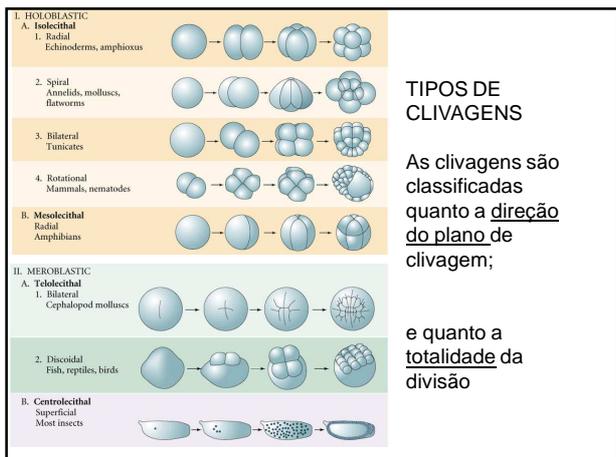
Ouriço
Holoblástico radial

Anfíbio
Holoblástico radial

Peixe
Meroblástico



Caramujo
Holoblástico espiral





Tipos de Clivagem

- TOTALIDADE
- VITELO
- DIREÇÃO do plano de clivagem
- Meroblástico
- Telolécito

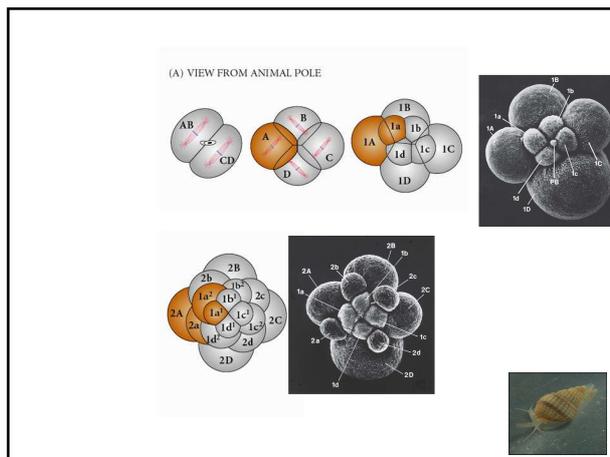
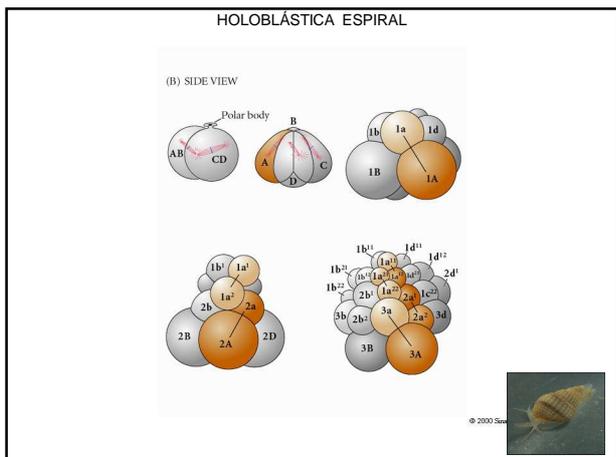
Tipos de Clivagem

- TOTALIDADE
- VITELO
- DIREÇÃO do plano de clivagem
- HOloblástico (holo=completo)
- Mesolécito (Meso=meio/moderado)
- Telolécito (Telo=extremidade)
- Centrolécito (Centro=central)
- MEROblástico (mero=incompleto)

Tipos de Clivagem

- TOTALIDADE
- VITELO
- DIREÇÃO do plano de clivagem
- Radial
- Rotacional
- Bilateral
- Espiral
- Desigual
- Discooidal
- Superficial

HOLOBLÁSTICA RADIAL



Ou seja...

Na clivagem **RADIAL**, os 3 primeiros planos de clivagem são ortogonais;

enquanto que na clivagem **ROTACIONAL**, há um deslocamento dos planos de clivagem, que resulta na intercalação dos blastômeros.

RADIAL

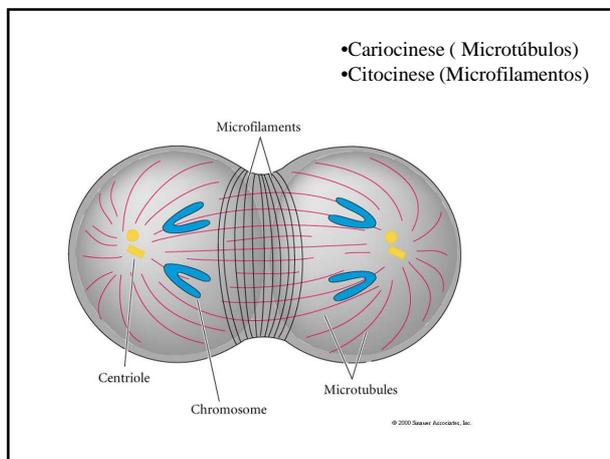
ESPIRAL

MOUSE DEVELOPMENT

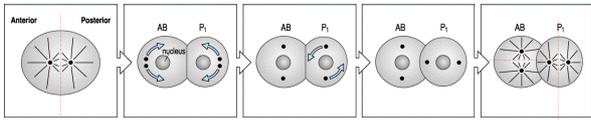
ANN SUTHERLAND
University of California
San Francisco

Holoblástico rotacional

COMO É GERADA
ESTA
VARIABILIDADE?



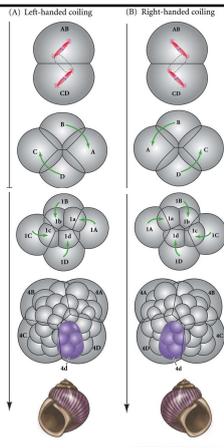
A posição do plano de clivagem é perpendicular ao fuso mitótico.



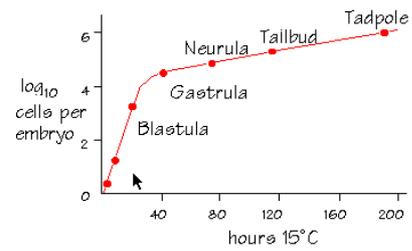
EXISTE ALGUMA RAZÃO PARA ESTA VARIABILIDADE?

- 1) Possivelmente para acomodar os diferentes tipos de ovos ;
- 2) O posicionamento relativo dos blastômeros é importante para eventos de indução.

A direção da clivagem em alguns caramujos pode variar, formando indivíduos de carapaça destrógera ou sinistra.

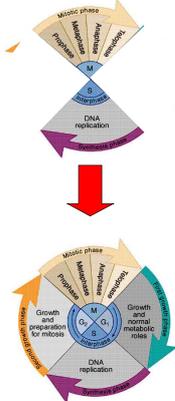


O período até a gástrula é o de maior divisão celular

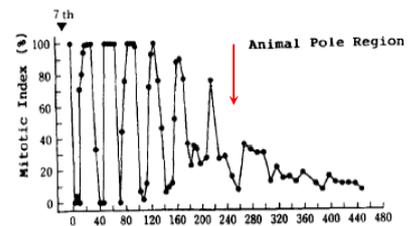


Transição meso-blástula de anfíbios.

1. Início da transcrição Zigótica
2. Incorporação dos estágios G1 e G2
3. Perda da sincronidade de divisão celular



Velocidade de divisão celular diminui



Biology of the Cell (1998) 90, 537-548

Ex.: em *Xenopus* passa de 30min/ciclo para 4h/ciclo

E OS MAMÍFEROS?

As primeiras clivagens são assincrônicas.
Como é o ciclo celular?

Tem G1 e G2

Transcrição zigótica a partir de 2-células

					
Fertilização	Externa	Externa	Externa	Interna	Interna
Desenvolvimento	Externo	Externo	Externo	Externo	Interno
Anexos embrionários	ausentes	ausentes	ausentes	Âmnio, saco vitelínico, alantóide, córion	Âmnio, saco vitelínico, alantóide, córion
Interface materno-fetal	Não	Não	Não	Não	SIM

E OS MAMÍFEROS?

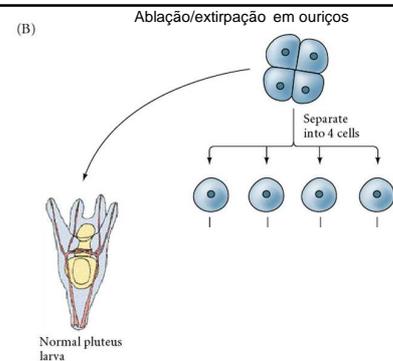
Hipotetiza-se que a fase imediatamente após a fertilização é focada na segregação de células embrionárias e extraembrionárias. E não no aumento acelerado de n. de células.



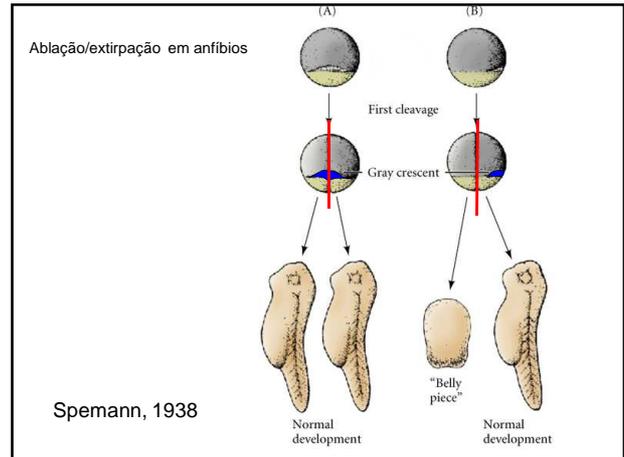
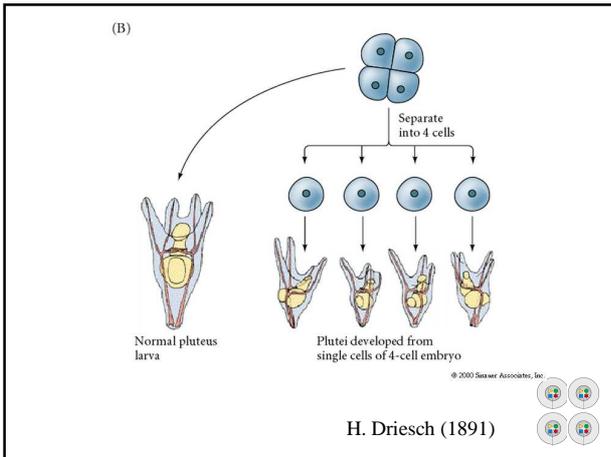
Você trata um embrião de *Xenopus* logo após a fertilização com um fármaco que inibe a RNA polimerase II. O que é esperado da clivagem e da gastrulação?

- a) Normal
- b) Clivagem anormal e gastrulação normal
- c) Clivagem anormal e gastrulação anormal
- d) Clivagem normal e gastrulação anormal.

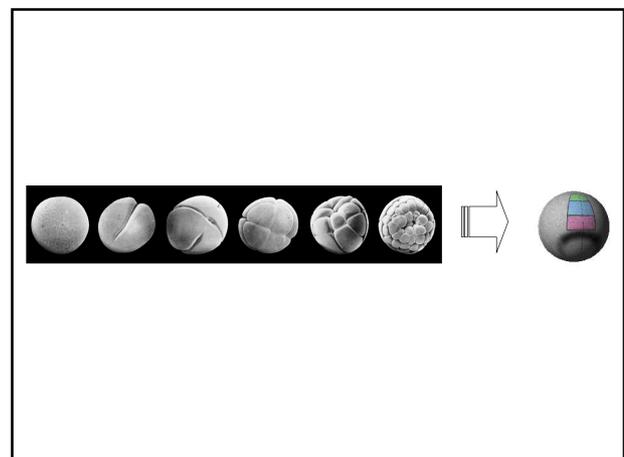
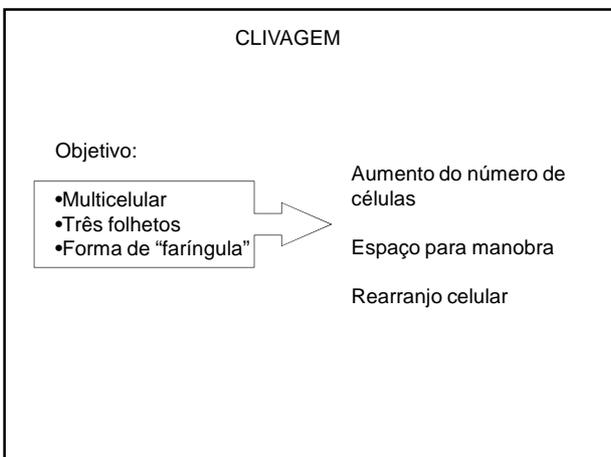
Então, até a transcrição zigótica ocorrer, todos os blastômeros são iguais?

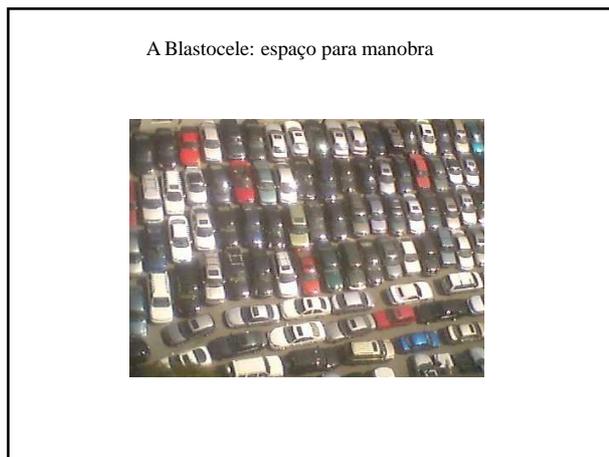
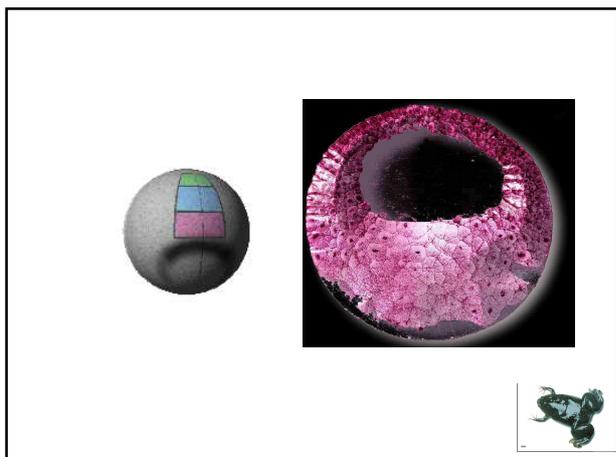


H. Driesch (1891)



Então, até a transcrição zigótica ocorrer, todos os blastômeros são iguais?





* Blastocoele= Cavidade interna da Blástula

1. Permite migração celular
2. Compartimentaliza regiões diferentes

		<p>?</p>

<p>MOUSE DEVELOPMENT</p>	<p>MOUSE DEVELOPMENT</p>
<p>ANN SUTHERLAND University of California San Francisco</p>	<p>ROGER PEDERSEN University of California San Francisco</p>
<p>Holoblástico rotacional</p>	

O blastocisto de mamífero contém MASSA CELULAR INTERNA que formará o embrião propriamente dito

e o TROFOECTODE RMA, que formará os anexos embrionários

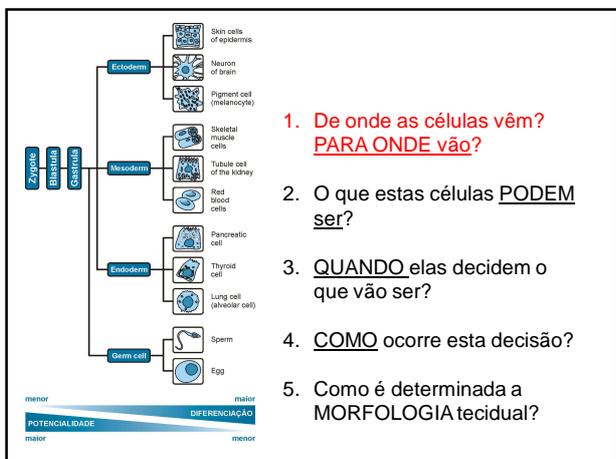
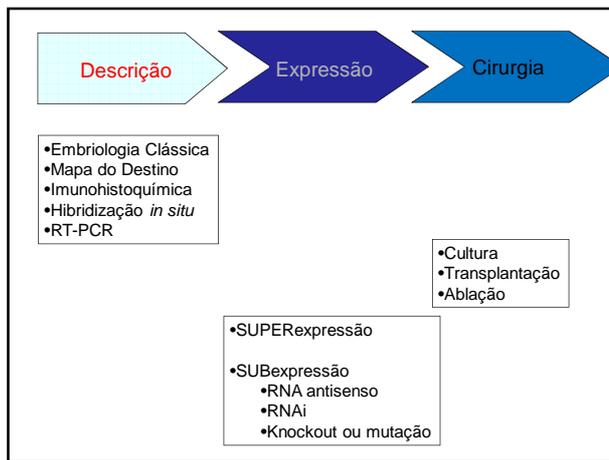
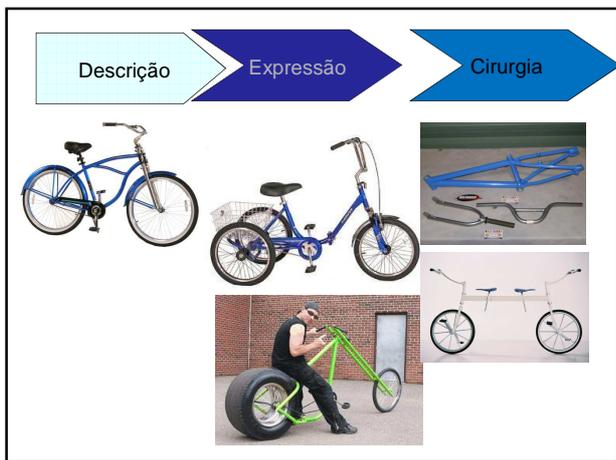
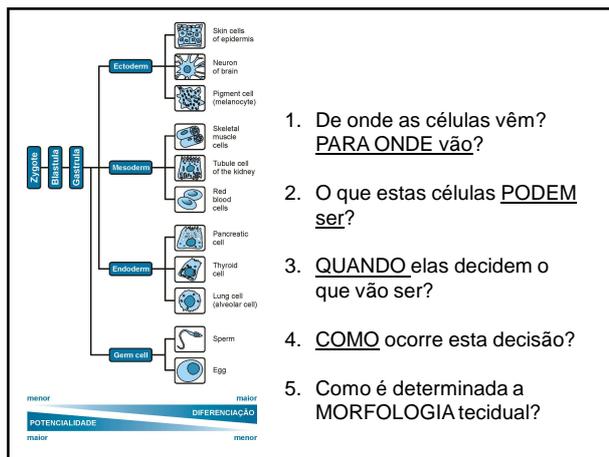
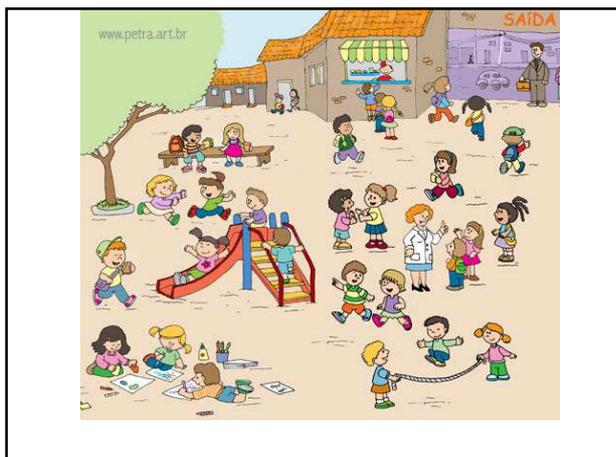
Ao final de várias mitoses, distinguem-se duas populações de células:

- Massa Celular Interna
- Trofoblasto

➔ Embrião Propriamente Dito
 Porção Embrionária da Placenta

➔ Porção Embrionária da Placenta

ADVANCED FERTILITY CENTER OF CHICAGO 22999



Os genes A,B e C contribuem para o desenvolvimento de vísceras: Sua relação pode ser resumida como:

$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow$ formação de vísceras

- 2) Expressão de A irá
 - a) estimular formação de vísceras
 - b) inibir formação de vísceras
- 3) Num animal mutante defeituoso para o gene B (não expressa), o embrião irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) desenvolver excesso de vísceras
- 4) Num animal com ganho de função de B, o mutante irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) desenvolver excesso de vísceras
- 5) Num animal com perda de função de C, o mutante irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) desenvolver excesso de vísceras

Os genes A,B e C contribuem para o desenvolvimento de vísceras: Sua relação pode ser resumida como:

$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow$ formação de vísceras

- 2) Expressão de A irá
 - a) **estimular formação de vísceras**
 - b) inibir formação de vísceras
- 3) Num animal mutante defeituoso para o gene B (não expressa), o embrião irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) desenvolver excesso de vísceras
- 4) Num animal com ganho de função de B, o mutante irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) desenvolver excesso de vísceras
- 5) Num animal com perda de função de C, o mutante irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) desenvolver excesso de vísceras

Os genes A,B e C contribuem para o desenvolvimento de vísceras: Sua relação pode ser resumida como:

$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow$ formação de vísceras

- 2) Expressão de A irá
 - a) **estimular formação de vísceras**
 - b) inibir formação de vísceras
- 3) Num animal mutante defeituoso para o gene B (não expressa), o embrião irá
 - a) **carecer de vísceras**
 - b) desenvolver excesso de vísceras
- 4) Num animal com ganho de função de B, o mutante irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) desenvolver excesso de vísceras
- 5) Num animal com perda de função de C, o mutante irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) desenvolver excesso de vísceras

Os genes A,B e C contribuem para o desenvolvimento de vísceras: Sua relação pode ser resumida como:

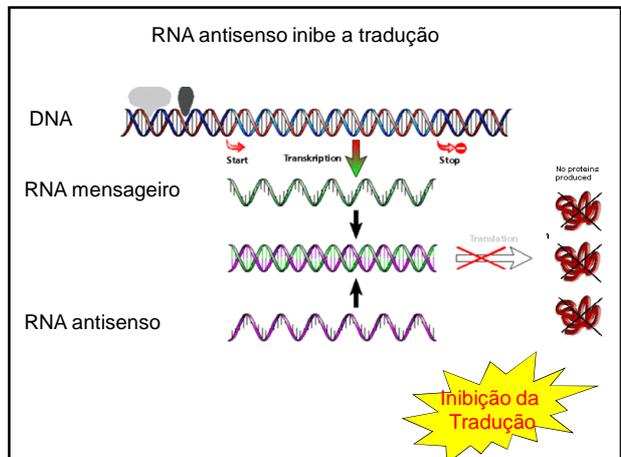
$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow$ formação de vísceras

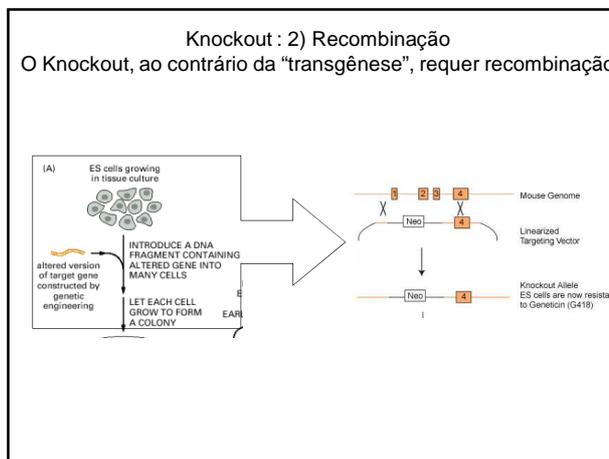
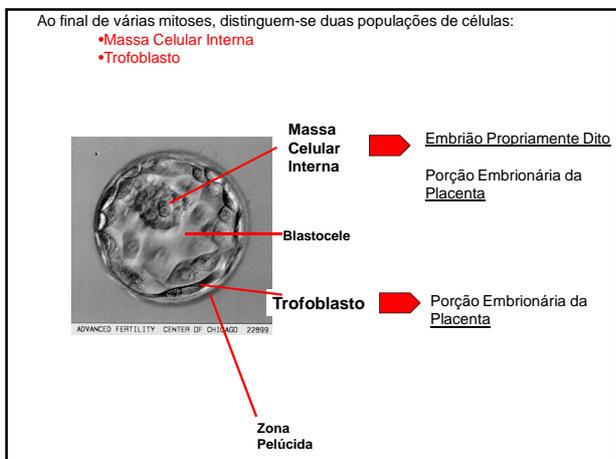
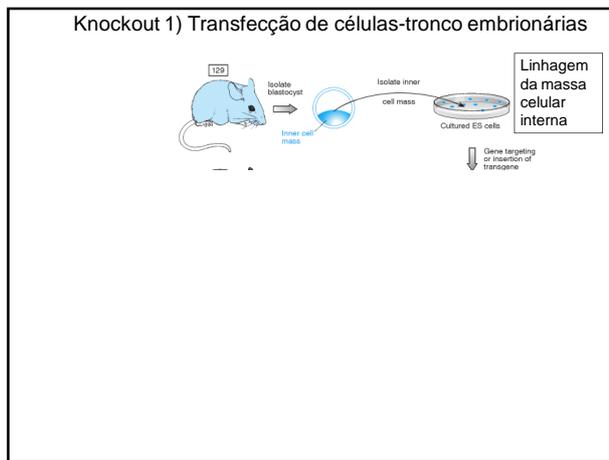
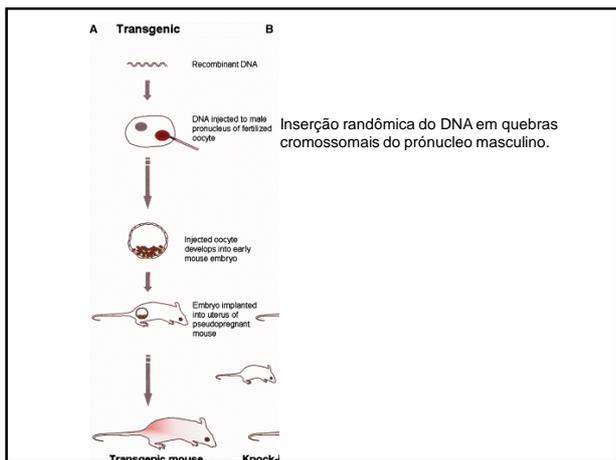
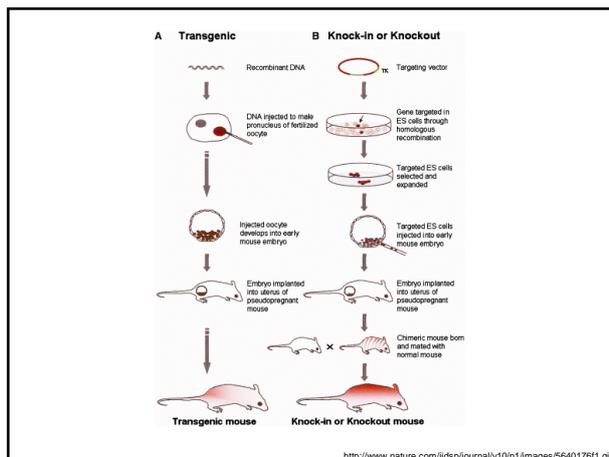
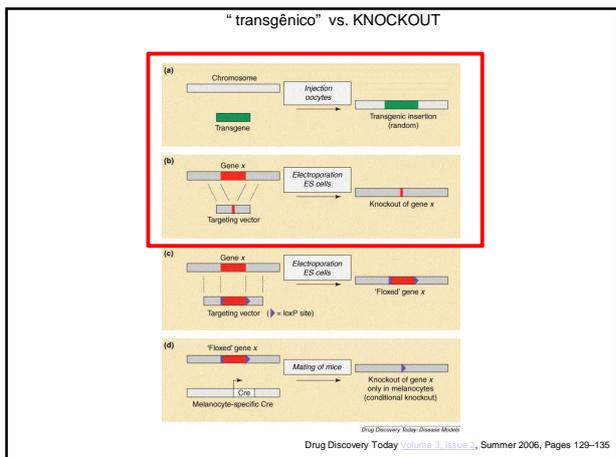
- 2) Expressão de A irá
 - a) **estimular formação de vísceras**
 - b) inibir formação de vísceras
- 3) Num animal mutante defeituoso para o gene B (não expressa), o embrião irá
 - a) **carecer de vísceras**
 - b) desenvolver excesso de vísceras
- 4) Num animal com ganho de função de B, o mutante irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) **desenvolver excesso de vísceras**
- 5) Num animal com perda de função de C, o mutante irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) desenvolver excesso de vísceras

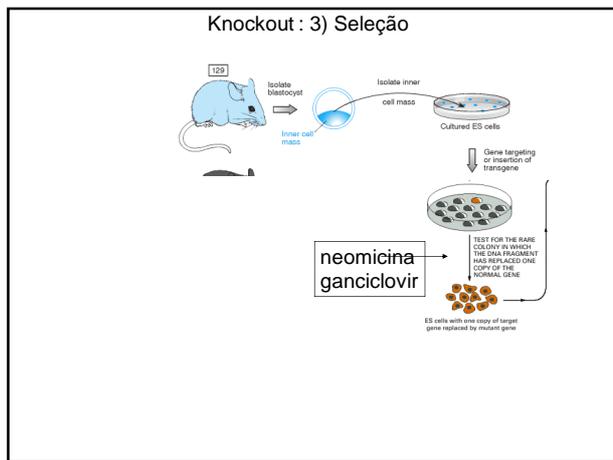
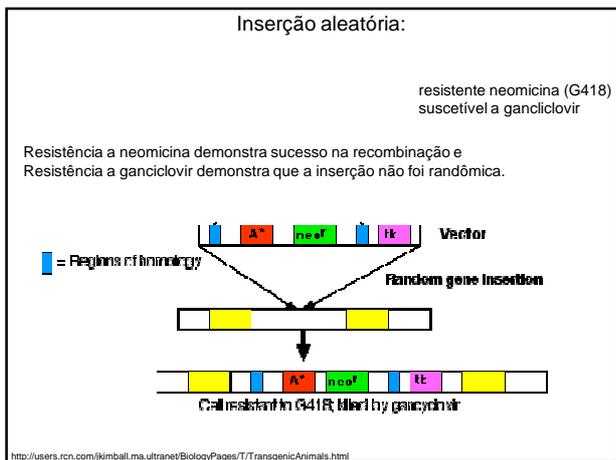
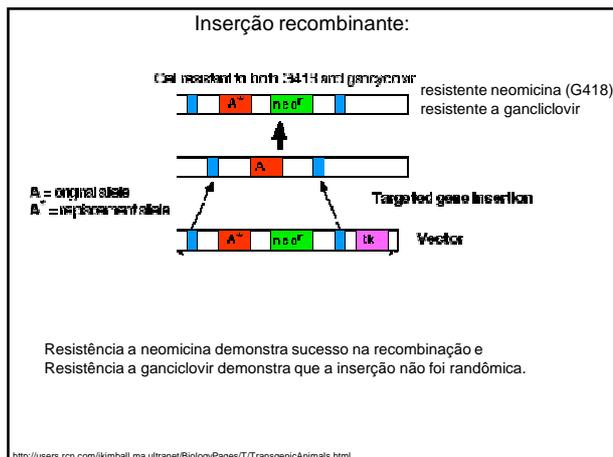
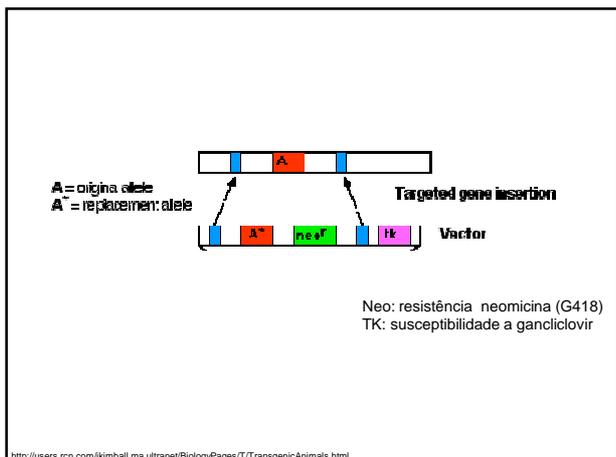
Os genes A,B e C contribuem para o desenvolvimento de vísceras: Sua relação pode ser resumida como:

$A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow$ formação de vísceras

- 2) Expressão de A irá
 - a) **estimular formação de vísceras**
 - b) inibir formação de vísceras
- 3) Num animal mutante defeituoso para o gene B (não expressa), o embrião irá
 - a) **carecer de vísceras**
 - b) desenvolver excesso de vísceras
- 4) Num animal com ganho de função de B, o mutante irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) **desenvolver excesso de vísceras**
- 5) Num animal com perda de função de C, o mutante irá
 - a) carecer de vísceras
 - b) **desenvolver excesso de vísceras**







Você quer fazer um camundongo knockout. O gene normal tem 2 exons e um intron, como demonstrado abaixo. Qual das construções abaixo seria o ideal para fazer o knockout?

TK= gene da timidina quinase (presença deletéria no processo de seleção)
 neoR= gene de resistência a neomicina (presença positiva no processo de seleção)

a. Exon 1 - Exon 2 - TK

b. Exon 1 - neoR - Exon 2

c. Exon 1 - TK - E neoR

d. Exon 1 - neoR - Exon 2 - TK

e. Exon 1 - E neoR - TK

Você quer fazer um camundongo knockout. O gene normal tem 2 exons e um intron, como demonstrado abaixo. Qual das construções abaixo seria o ideal para fazer o knockout?

TK= gene da timidina quinase (necessário para o processo de seleção)
 neoR= gene de resistência a neomicina (necessário para o processo de seleção)

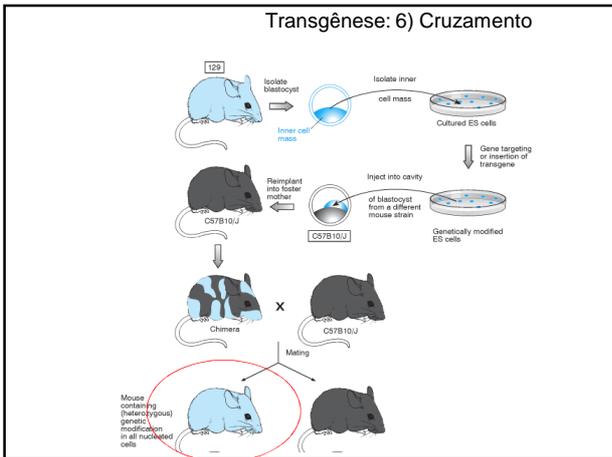
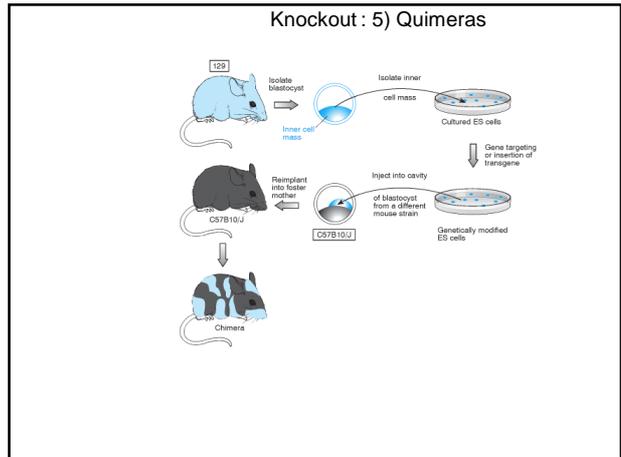
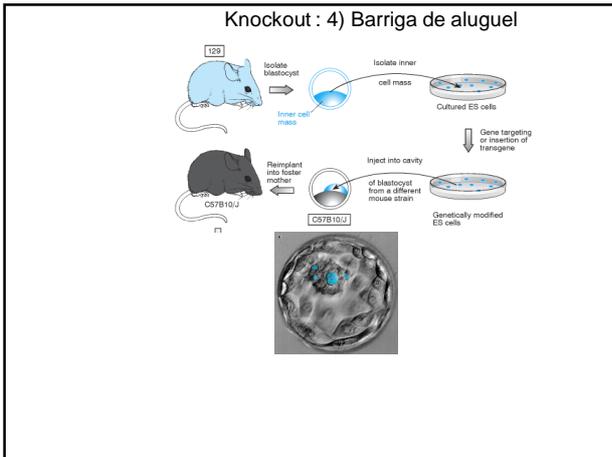
a. Exon 1 - Exon 2 - TK

b. Exon 1 - neoR - Exon 2

c. Exon 1 - TK - E neoR

d. Exon 1 - neoR - Exon 2 - TK

e. Exon 1 - E neoR - TK



Você tem duas fontes de mórulas: um da linhagem preta (black +/+) e outro da linhagem branca (black -/-). As duas mórulas são combinadas para formar um único blastocisto que é reimplantado numa "camudonga de aluguel". O camudongo resultante deste embrião quimérico tem uma pelagem malhada de preto e branco. Se este camudongo for cruzado com outro camudongo da linhagem branca (black -/-) a percentagem de camudongos de pelagem preta é (Pelagem preta é dominante).

a) 25%
 b) 50%
 c) Entre 0% a 50%
 d) Entre 0% e 100%

O gene FACEBOOK é expresso no desenvolvimento apenas no aparelho reprodutor.
 O Knockout de FACEBOOK gera camudongos sem aparelho reprodutor.
 O transgênico constitutivo do FACEBOOK não gera fenótipo.

Você diria que FACEBOOK é:

a) Necessário e suficiente para induzir formação do aparelho reprodutor;
 b) Necessário mas não suficiente para induzir formação do aparelho reprodutor;
 c) Não é necessário mas é suficiente para induzir a formação do aparelho reprodutor;
 d) Não é necessário nem suficiente para induzir a formação do aparelho reprodutor.

O gene FACEBOOK é expresso no desenvolvimento apenas no aparelho reprodutor.
 O Knockout de FACEBOOK gera camudongos sem aparelho reprodutor.
 O transgênico constitutivo do FACEBOOK não gera fenótipo.

Você diria que FACEBOOK é:

a) Necessário e suficiente para induzir formação do aparelho reprodutor;
 b) **Necessário mas não suficiente para induzir formação do aparelho reprodutor;**
 c) Não é necessário mas é suficiente para induzir a formação do aparelho reprodutor;
 d) Não é necessário nem suficiente para induzir a formação do aparelho reprodutor.

O gene FACEBOOK é expresso no desenvolvimento apenas no aparelho reprodutor.
 O Knockout de FACEBOOK não tem fenótipo.
 O transgênico constitutivo do FACEBOOK gera um camudongo com aparelho reprodutor extra e dígitos fusionados.

Você diria que FACEBOOK é:

- Necessário e suficiente para induzir formação do aparelho reprodutor;
- Necessário mas não suficiente para induzir formação do aparelho reprodutor;
- Não é necessário mas é suficiente para induzir a formação do aparelho reprodutor;
- Não é necessário nem suficiente para induzir a formação do aparelho reprodutor.

O gene FACEBOOK é expresso no desenvolvimento apenas no aparelho reprodutor.
 O Knockout de FACEBOOK não tem fenótipo.
 O transgênico constitutivo do FACEBOOK gera um camudongo com aparelho reprodutor extra e dígitos fusionados.

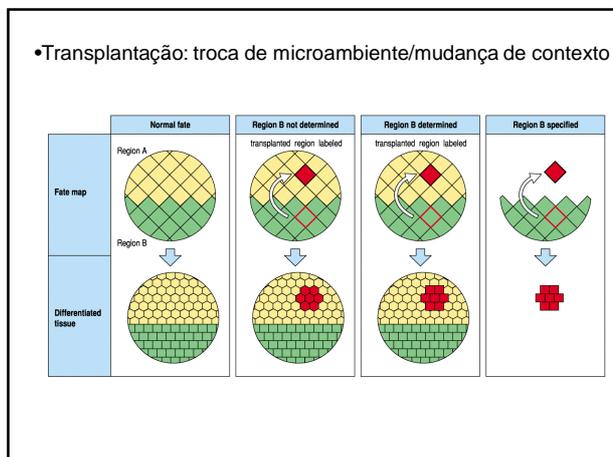
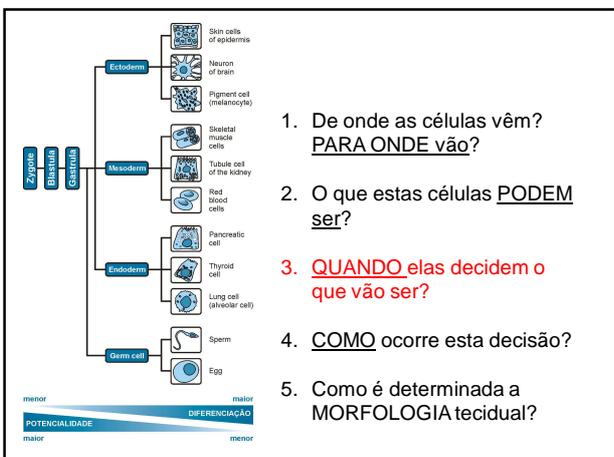
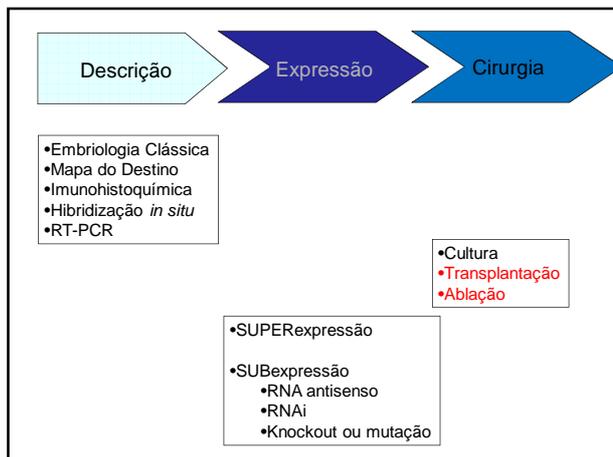
Você diria que FACEBOOK é:

- Necessário e suficiente para induzir formação do aparelho reprodutor;**
- Necessário mas não suficiente para induzir formação do aparelho reprodutor;
- Não é necessário mas é suficiente para induzir a formação do aparelho reprodutor;**
- Não é necessário nem suficiente para induzir a formação do aparelho reprodutor.

O gene FACEBOOK é expresso no desenvolvimento apenas no aparelho reprodutor.
 O Knockout de FACEBOOK não tem fenótipo.
 O transgênico constitutivo do FACEBOOK gera um camudongo com aparelho reprodutor extra e dígitos fusionados.

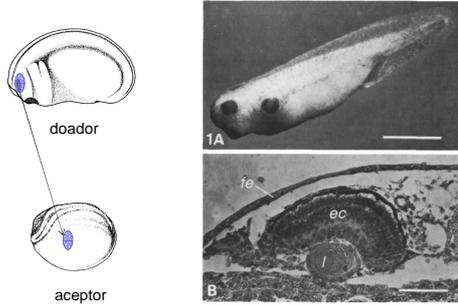
Você diria que FACEBOOK é:

- Necessário e suficiente para induzir formação do aparelho reprodutor;
- Necessário mas não suficiente para induzir formação do aparelho reprodutor;
- Não é necessário mas é suficiente para induzir a formação do aparelho reprodutor;
- Não é necessário nem suficiente para induzir a formação do aparelho reprodutor.



O transplante de vesícula óptica para o ectoderma do tronco em anfíbios gera cristalino ectópicos.

O ectoderma do tronco tem potencial de formar cristalino.



Development 102, 517-526 (1988)

Você está investigando como as células de um embrião de sapo se diferenciam em epitélio ou células neuronais. Você faz dois experimentos:

A. Marca com corante fluorescente uma blastômero de um embrião jovem. Observa 2 dias depois que células contêm o corante.

B. Isola o mesmo blastômero numa placa de cultura contendo nutrientes que sustentam a sua sobrevivência. Observa 2 dias depois que tipo de células são formadas.

Quanto você compara os resultados:

A: todas as células são neuronais

B: existem células neuronais e epiteliais.

PORQUE OS RESULTADOS SÃO DIFERENTES?

