

Conteúdo

Enzima Alostérica	1
Ligação Factorial	1
Teoria Cromossómica da Hereditariedade	2
Morgan	3
Conservação dos Alimentos por Adição de Solutos	7
Reacção Auto-Imune	8
Conservação dos Alimentos por Fermentação	8
Conservação dos Alimentos por Defumação	9
Conservação dos Alimentos por Irradiação	10
Mieloma	11
Anticorpo Monoclonal	11
Anticorpo Policlonal	13
Hipersensibilidade	13
Imunodeficiência	14
Simbiose	15
Tecido Nervoso	15
Doenças Génicas	18
Contracepção	22
Reacção Acrossómica	24
Haplóide	25
Árvore Genealógica	25
Pressão Radicular	32
Diplóide	33
Ploidia	34
Linkage	34
Determinação do Sexo	35
Reprodução Assistida	38
DNA complementar	39
Agente Mutagénico	41
Quadro de Punnet	42
PCR	45
Comensalismo	46
Predação	47
Competição	48
Nicho Ecológico	49
DNA fingerprinting	51

Electroforese (Biologia)	52
Hibridoma	53
Bioconversão	54
Biocatalisador	54
Nado Vivo	55
Agricultura Biológica	55
Mortalidade	57
Natalidade	58
Incineração	58
Reciclagem	59
Aterro Sanitário	61
Biogás	62
Conservação dos Alimentos	63
Compostagem	64
Ligase do DNA	65
Enzima de Restrição	66
Oncogene	68
Heterossoma	69
Amensalismo	69
DNA recombinante	70
ETAR	71
Cromossomas Artificiais	73
Bacteriófago	73
Fago	75
Plasmídeo	77
Vector	78
Autossoma	79
Dogma Central da Biologia	79
Embriogénese de uma Ave	80
Embriogénese da Rã	82
Embriogénese do Anfíoxo	84
Ciclo de Vida de uma Angiospérmica	86
Estrutura das Raízes	90
Interações Ecológicas	94
Haplodiplonte - Ciclo de Vida	95
Haplonte - Ciclo de Vida	97
Ciclos de Vida	99
Desenvolvimento Embrionário dos Animais	103

Embriogénese do Ouriço do mar	105
Tecido Epitelial Animal	107
Tecidos Animais	108
Tecido Conjuntivo	110
Tecido Muscular	111
Desenvolvimento Embrionário das Angiospérmicas	115
Estrutura das Folhas	117
Tecidos das Angiospérmicas	119
Estrutura dos Caules	122
Linfócitos	124
Imunidade	125
MHC	129
Epistasia	130
Desenvolvimento embrionário humano	130
Sistema Linfático	132
Sangue	133
Sistemas de Transporte nos Animais	134
Complexo de Golgi	141
Lisossoma	142
Retículo Endoplasmático	142
Tropismo	143
Auxinas	144
Citocininas	145
Giberelinas	145
Etileno	146
ABA	146
Fluido Circulante	147
Linfa	148
Trocas gasosas em plantas	149
Transporte no Xilema	151
Floema	152
Xilema	153
Energia	154
Datação por carbono-14	155
Entropia	157
Potência Eléctrica e Efeito Joule	159
Calor	160
Sistema Endomembranar e Digestão Intracelular	162

Reino Protista	166
Morfologia do aparelho reprodutor masculino	170

Referências

Fontes e Editores da Página	173
Fontes, Licenças e Editores da Imagem	176

Licenças das páginas

Licença	178
---------	-----

Enzima Alostérica

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0372

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Enzimas cuja conformação das estruturas terciárias e quaternárias pode ser alterada na presença de determinadas moléculas. Para além de possuírem um centro activo possuem um centro alostérico onde se ligam moléculas que alteram a sua conformação. Tal como o centro activo, o **centro alostérico** também tem especificidade.

A ligação a estas moléculas permite às células regular a actividade da enzima, sem que a sua afinidade ao substrato diminua – **inibição alostérica**.

Palavras chave: enzima

Criada em 13 de Julho de 2011

Revista em 14 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Ligação Factorial

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0373

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Nota: o mesmo que Linkage

Os genes dizem-se **ligados factorialmente** ou em *linkage* quando se encontram num mesmo cromossoma e fisicamente próximos uns dos outros, muitas vezes sendo transmitidos em conjunto.

A primeira observação deste fenómeno terá sido em 1905 quando William Bateson, Edith Rebecca Saunders e Reginal C. Punnett repararam que os alelos (à data denominados por caracteres) para a cor das flores e para a forma dos grãos de pólen nas ervilhas, aparentemente estariam ligados, dado que as características eram transmitidas em conjunto (determinada cor está sempre associada a determinada forma do grão de pólen). Estes três cientistas realizaram experiências semelhantes aos cruzamentos diíbridos efectuados por Gregor Mendel com as ervilhas. Cruzaram ervilheiras homozigóticas dominantes com flores púrpura e grãos de pólen longos com ervilheiras homozigóticas recessivas com flores vermelhas e grãos de pólen redondos. A descendência F1 resultou toda com flores púrpura e grãos de pólen longos.

P1 Flores púrpura (PP), grãos de pólen longos (LL) x Flores vermelhas (pp), grãos de pólen redondos (ll)

F1 Flores púrpura (Pp), grãos de pólen longos (Ll)

O segundo cruzamento que efectuaram foi entre indivíduos F1, esperando uma geração F2 com uma proporção 9:3:3:1 (9 Flores púrpura, grãos de pólen longos (PPLL) : 3 Flores púrpura, grãos de pólen redondos (PPlI, PpII) : 3 flores vermelhas, grãos de pólen longos (ppLL, ppLl) : 1 flores vermelhas, grãos de pólen redondos (ppll).

No entanto, os resultados observados foram diferentes, desviando-se das proporções previstas por Mendel na Lei da segregação independente. Na F2 observaram que o numero de indivíduos com fenótipo parental (Flores púrpura, grãos de pólen longos e flores vermelhas, grãos de pólen redondos) era mais elevado do que o esperado.

Destes resultados os cientistas lançam a hipótese de que existiria uma ligação entre os alelos parentais para a cor da flor e a forma dos grãos de pólen, o que constitui um desvio à lei da segregação independente dos alelos.

A explicação só surgiria mais tarde quando Thomas H. Morgan, em 1911, ao estudar a hereditariedade nas moscas do vinagre reparou que a cor dos olhos estava associada ao sexo das moscas (ver entrada na wikiciências para Morgan). Estas observações levaram ao conceito de ligação factorial, descrevendo como dois genes intimamente associados entre si num cromossoma são frequentemente transmitidos em conjunto. Pelo contrário, genes mais distantes entre si têm menos probabilidade de ser herdados juntos e, pois com maior probabilidade provavelmente serão separados durante a recombinação meiótica (rever o tópico sobre segregação independente de Mendel e a Meiose).

Um outro exemplo de ligação factorial também nas moscas do vinagre (*Drosophila melanogaster*) foi confirmado em duas características – cor do corpo e tamanho das asas – que se encontram no mesmo cromossoma. Quanto mais próximos estiverem os genes no cromossoma, maior a probabilidade de serem transmitidos em conjunto.

Palavras chave: cromossoma, gene, Mendel, Morgan

Criada em 13 de Julho de 2011

Revista em 14 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Teoria Cromossómica da Hereditariedade

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0374

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Walter Sutton e Theodor Boveri no início de século XX, chegaram à conclusão que o comportamento dos factores referidos por Mendel nas suas experiências se assemelhava ao dos cromossomas durante as divisões da meiose. Estes dois cientistas concluíram que os genes estariam localizados nos cromossomas, teoria que ficou conhecida, em 1902, como **Teoria Cromossómica da Hereditariedade**. Thomas Morgan tem um papel fundamental na compreensão dos processos de segregação independente de um determinado gene.

Ver página na Wikiciências para Morgan para uma melhor compreensão das experiências realizadas por Thomas Morgan.

Palavras chave: Mendel, Morgan, cromossoma, gene, factor

Criada em 13 de Julho de 2011

Revista em 14 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Morgan

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0375

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Thomas Hunt Morgan (25 Setembro 1866 – 4 Dezembro 1945) foi um importante biólogo nas áreas da evolução, genética e embriologia. Recebeu o prémio Nobel em Fisiologia e Medicina em 1933 pelos seus trabalhos sobre o papel dos cromossomas na hereditariedade. As suas descobertas vão ser a base da genética moderna.

A importância dos trabalhos de Thomas Morgan está intimamente ligada aos trabalhos de Mendel, de Walter Sutton e Theodor Boveri. Os dois últimos no início de século XX, chegaram à conclusão que o comportamento dos factores referidos por Mendel nas suas experiências se assemelhava ao dos cromossomas durante as divisões da meiose. Estes dois cientistas defendiam que os genes estavam localizados nos cromossomas, teoria que ficou conhecida, em 1902, como **Teoria Cromossómica da Hereditariedade**. Thomas Morgan, mais tarde, tem um papel fundamental na compreensão dos processos de segregação independente de um determinado gene.

Morgan fazia investigação na Universidade de Columbia nos Estados Unidos da América, e trabalhava com as moscas da fruta (ou mosca do vinagre) (*Drosophila melanogaster*) para compreender como determinados caracteres eram herdados e transmitidos aos organismos em desenvolvimento. Diz-se que ele terá reparado, numa observação à lupa, que um macho de mosquinha do vinagre em vez de ter os olhos vermelhos como era de esperar no tipo selvagem (do inglês *wild-type*) teria os olhos brancos. Morgan ter-se-á interrogado sobre o que teria acontecido para tal modificação ocorrer e, aproveitando os laboratórios existentes e os vários cruzamentos que se faziam entre as mosquinhas na que ficou conhecida pela “sala das moscas” planeou uma série de cruzamentos onde pudesse observar a transmissão de caracteres genético ao longo de várias gerações.



Figura 1. Thomas Hunt Morgan.

As mosquinhas da fruta, *Drosophila melanogaster*, são ainda hoje um excelente material biológico para experiências ao nível da genética por reunirem uma série de características que facilitam o trabalho de investigação:

- são fáceis de manusear e de alimentar, mantendo-se facilmente em condições laboratoriais
- as suas reduzidas dimensões (3-4 mm) permitem o seu armazenamento em pequenos tubos
- são facilmente observáveis à lupa ou ao microscópio óptico, com um dimorfismo sexual que permite facilmente distinguir entre machos e fêmeas
- têm um ciclo de vida curto (cerca de 12 dias), atingindo a maturidade sexual cerca de 12 horas após a eclosão da pupa
- produzem elevado número de descendentes

- possuem uma grande variedade de caracteres fáceis de observar (como a cor dos olhos, a forma e o tamanho das asas)
- cariótipo constituído por apenas 4 pares de cromossomas (3 autossómicos e 1 sexual)

As experiências de Morgan

1ª experiência: Morgan cruzou o macho de olhos brancos com várias fêmeas de olhos vermelhos (indivíduos parentais P) para observar a cor dos olhos da descendência. Na primeira geração de descendentes (F1) os indivíduos tinham todos olhos vermelhos. Num segundo conjunto de cruzamentos Morgan cruzou entre si machos e fêmeas da geração F1 e observou uma descendência (F2) de mosquinhas com olhos vermelhos e olhos brancos numa proporção de 3:1. Estes resultados são muito semelhantes aos obtidos e descritos por Mendel nas suas experiências de cruzamentos para caracteres recessivos. Um peculiaridade nas observações de Morgan foi o facto de todos os indivíduos com olhos brancos serem machos, nenhuma fêmea apresentava esse fenótipo.

Tabela 1. Proporções Mendelianas esperadas versus proporções observadas por Morgan

Cruzamentos	Resultados	
	Fenótipos Esperados	Fenótipos observados
P1 olhos vermelhos ♀ x P1 olhos brancos ♂	F1 todos olhos vermelhos ♀ e ♂	F1 todos olhos vermelhos ♀ e ♂
F1 olhos vermelhos ♀ x F1 olhos vermelhos ♂	75% olhos vermelhos ♀ e ♂ 25% olhos brancos ♀ e ♂	50% olhos vermelhos ♀ 25% olhos vermelhos ♂ 25% olhos brancos ♂

Morgan para tentar explicar os resultados obtidos, formulou várias hipóteses. Uma das hipótese colocadas para explicar o facto de não existirem fêmeas de olhos brancos foi de que as fêmeas de olhos brancos não seriam viáveis, isto é, não chegariam a nascer. Para testar a veracidade ou não desta hipótese realizou outra série de cruzamentos.

2ª experiência: Morgan cruzou fêmeas de olhos vermelhos (F1) resultantes do cruzamento de P1 olhos vermelhos ♀ com P1 olhos brancos ♂, com machos de olhos brancos à espera de não obter nenhuma fêmea de olhos brancos dado serem letais. Os resultados não foram os esperados: a descendência tinha fêmeas de olhos brancos numa proporção de 1:1:1:1 fêmeas de olhos brancos : fêmea de olhos vermelhos : machos de olhos brancos : machos de olhos vermelhos.

Com base nestes resultados Morgan concluiu:

- o fenótipo de olhos brancos não é uma condição letal para as fêmeas
- são possíveis todas as combinações entre cor dos olhos e sexo
- o carácter correspondente aos olhos brancos pode ser transportada por fêmeas quando fêmeas F1 são cruzadas com machos de olhos brancos.

Mas ficava ainda por explicar as proporções obtidas nos primeiros cruzamentos entre F1. Morgan sabia através dos trabalhos de Nettie Stevens e E.B. Wilson que a determinação do sexo estava relacionada com a herança de um cromossoma acessório, o cromossoma X. Nas fêmeas formavam o par XX, e nos machos, o par de cromossomas sexuais era heteromórfico (isto é, os cromossomas eram morfologicamente diferentes) formando o par XY.

Em relação à *Drosophila* Morgan formou algumas ideias:

- os cromossomas X e Y seriam responsáveis pela determinação sexual
- na meiose, os gametas da fêmea transportam sempre um cromossoma X e no macho metade transporta um cromossoma X e a outra metade um Y
- na fecundação, o zigoto irá possuir a informação necessária e específica relativamente ao sexo: XX ou XY.

Tabela 2. Hereditariedade dos cromossomas sexuais

		Gâmetas masculinos	
		X	Y
Gâmetas femininos	X	XX	XY
	X	XX	XY

3ª experiência: Se o alelo para a cor dos olhos for herdada com o cromossoma X então manifestar-se-á sempre nos machos mesmo se recessivo.

Simbologia associada: X^+ alelo selvagem para os olhos vermelhos, X^w alelo para os olhos brancos (o w vem de “white” termo inglês para branco)

Utilizando esta simbologia revejam-se os cruzamentos efectuados por Morgan. No seu primeiro cruzamento de um macho de olhos brancos (X^wY) com fêmeas selvagens (X^+X^+), a descendência possível era:

Tabela 3. Primeiro cruzamento efectuado por Morgan: gâmetas e genótipos formados após fecundação por combinação gamética

		Gâmetas masculinos P1	
		X^w	Y
Gâmetas femininos P1	X^+	X^+X^w	X^+Y
	X^+	X^+X^w	X^+Y

Tabela 4. Segundo cruzamento de Morgan

		Gâmetas masculinos F1	
		X^+	Y
Gâmetas femininos F1	X^+	X^+X^+	X^+Y
	X^w	X^+X^w	X^wY

O terceiro cruzamento efectuado por Morgan foi entre fêmeas de olhos vermelhos (X^+X^w) e machos de olhos brancos (X^wY). Os resultados observados neste cruzamento com proporções na descendência de 1:1:1:1 com todas as combinações possíveis entre cor dos olhos e sexo presentes revelava que a cor branca dos olhos não era letal para as fêmeas.

Tabela 5. Terceiro cruzamento de Morgan para testar a hipótese de o fenótipo de olhos brancos ser letal para as fêmeas.

		Gâmetas masculinos	
		X^w	Y
Gâmetas femininos	X^+	X^+X^w	X^+Y
	X^w	X^wX^w	X^wY

Para determinar se o fenótipo de olhos brancos era consequência de uma hereditariedade associada ao cromossoma X presente nos gâmetas das fêmeas, Morgan efectuou uma quarta série de cruzamentos.

4ª experiência: Morgan cruzou fêmeas de olhos brancos com machos de olhos vermelhos. Este cruzamento é o cruzamento recíproco do 1º efectuado por Morgan (combinação contrária). Com este cruzamento Morgan poderia concluir se a transmissão do alelo para a cor dos olhos estava efectivamente associado a um cromossoma sexual. Se

o alelo para a cor branca fosse recessivo, seria de esperar que uma fêmea de olhos brancos fosse homozigótica recessiva. Se por sua vez, estivesse associado ao cromossoma X a hereditariedade do alelo para a cor dos olhos, num cruzamentos destes seria de esperar que todos os machos apresentassem olhos brancos dado receberem via gâmeta materno o alelo (X^w). Da mesma forma, seria de esperar que todas as fêmeas tivessem olhos vermelhos uma vez que receberiam dos gâmetas paternos o alelo dominante (X^+) e dos gâmetas maternos o alelo recessivo (X^w).

Tabela 6. Quarto cruzamento entre fêmeas de olhos brancos e machos de olhos vermelhos

	Gâmetas masculinos	
	X^+	Y
Gâmetas femininos	X^w	X^+X^w X^wY
	X^w	X^+X^w X^wY

Com estes resultados Morgan pode concluir que o gene responsável pela cor dos olhos estaria localizado no cromossoma X.

As experiências Morgan foram fundamentais para mostrar experimentalmente a **Teoria Cromossômica da Hereditariedade**. Morgan estava inicialmente relutante sobre a presença dos genes nos cromossomas, bem como não aceitava a ideia da segregação independente que ocorria ao nível da meiose a quando da formação dos gâmetas. Através da experimentação laboratorial ele concluiu que estava errado e num artigo publicado em 1909, retractou-se e explicou detalhadamente os seus resultados e conclusões.

Referências bibliográficas:

Miko, I. (2008) Thomas Hunt Morgan and sex linkage. Nature Education 1(1)

Morgan, T. H. 1910. Sex-limited inheritance in *Drosophila*, Science, 32: 120-122.

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Hereditariedade- Motivação ^[2], todos iguais todos diferentes ...
 2. Utilização de *Drosophila melanogaster* como modelo em estudos de Genética Clássica ^[3], conheça melhor os estudos de genética clássica
-

Criada em 13 de Julho de 2011

Revista em 14 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Conservação dos Alimentos por Adição de Solutos

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0376

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A conservação de alimentos por adição de solutos baseia-se no controlo da humidade, embora, neste método não haja remoção de água ao contrário da conservação por controlo de humidade. Quando se adiciona um soluto ao alimento a água livre é retida no alimento pelo soluto, tornando a água indisponível para a sua utilização por microorganismos e em reacções químicas.

Os solutos mais utilizados com esta finalidade são o açúcar e o sal. No dia-a-dia utilizamos este tipo de conservação, mas nem sempre sabemos os princípios físico-químicos presentes nos métodos.

O sal, é utilizado, por exemplo, para a produção da carne de sol e carne seca. Este método é utilizado muitas vezes devido à inexistência de refrigeração e congelamento, por dificuldades técnicas ou energéticas. Outro exemplo, bem conhecido entre nós é o do bacalhau. Desde há muito que o bacalhau é seco e conservado em sal, mantendo-se consumível por muito tempo. O açúcar, por exemplo, é muito utilizado na conservação de frutos. Os doces, marmeladas e compotas que se consomem bem como algumas frutas são conservadas numa calda de açúcar, por exemplo, as denominadas ameixas de Elvas.

Bibliografia

http://www.esb.ucp.pt/twt/pepino/MyFiles/MyAutoSiteFiles/ApoioProfessor164163602/samorais/Fazer_Proteger_Alimentos_Microrganismos.pdf

SILVA JUNIOR, E.O. (2002). Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 5.ed. São Paulo. Livraria Varela. 479 p.

Palavras chave: conservação dos alimentos

Criada em 10 de Julho de 2011

Revista em 28 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Reacção Auto-Imune

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0377

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Distúrbio que, por vezes, acontece quando o sistema imunitário ataca e destrói as células próprio organismo como se elas fossem corpos estranhos – **reacção auto-imune**.

É também uma reacção de hipersensibilidade em que o sistema imunitário não reconhece os seus próprios antígenos. Esta reacção pode ocorrer em tecidos específicos – na glândula tiróide (a doença de Graves), nas células β do pâncreas que são destruídas por acção de linfócitos T (diabetes de tipo 1, insulínodpendentes), em casos de esclerose múltipla em que os linfócitos T destroem a mielina dos neurónios, ou pode ocorrer em vários tecidos e/ou órgãos numa reacção do tipo sistémico – lúpus eritematoso e a psoríase.

Palavras chave: imunidade, antígeno, anticorpo, linfócito, sistema imunitário

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Diabetes tipo 1 e Producao de Insulina ^[1], a produção de Insulina na Diabetes tipo 1
 2. Sistema Imunitario - Teoria da seleção clonal ^[2], a seleção clonal como parte do Sistema Imunitário
-

Criada em 10 de Julho de 2011

Revista em 28 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Conservação dos Alimentos por Fermentação

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0378

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

O processo de conservação por fermentação baseia-se na competição entre espécies microbianas, em que uma ou mais espécies inibem as demais, por competirem pelos nutrientes disponíveis e pela produção de metabolitos antimicrobianos a partir dos substratos presentes no próprio alimento. Os metabolitos, geralmente ácidos orgânicos, álcoois e CO₂, limitam o crescimento de agentes patogénicos e evitam a deterioração. A conservação por fermentação necessita, em alguns casos, de métodos complementares de conservação como a pasteurização, no caso da cerveja. No caso dos lacticínios, há necessidade por vezes de armazenar no frio.

Como este processo de conservação altera as propriedades organolépticas dos alimentos, tornando-as agradáveis ao consumidor, este processo também passou a ser utilizado para modificar estas propriedades com vista à obtenção de produtos com novas características de consumo.

Referências consultadas

ROSS, R.P.; MORGAN, S.; HILL, C. Preservation and fermentation: past, present and future. International Journal of Food Microbiology, Amsterdam, v.79, n.1/2, p. 3-16, 2002.

Palavras chave: conservação dos alimentos

Criada em 10 de Julho de 2011

Revista em 28 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Conservação dos Alimentos por Defumação

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0379

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

No processo de conservação dos alimentos por defumação os alimentos são expostos ao fumo proveniente da queima incompleta de madeira, serradura, carvão, etc. Este processo é utilizado, principalmente, para a conservação de carnes, pescado e enchidos (em Portugal é muito utilizado para os enchidos como chouriço e presunto).

Os fumos resultantes da queima da madeira contém compostos químicos formados durante o processo, como os aldeídos, fenóis e ácidos alifáticos, que têm uma acção bactericida. Além do efeito dos compostos químicos formados durante o processo, a exposição do alimento a altas temperaturas tem uma função coadjuvante, uma vez que age como tratamento pelo calor e como desidratante, diminuindo o teor de água dos alimentos. Durante a defumação forma-se uma à superfície uma camada externa mais dura que actua como um “isolante” e que dificulta a entrada de novos contaminantes.

Bibliografia

Evangelista, José. Tecnologia de alimentos. São Paulo. Editora Atheneu, 2000. 652 p.

Palavras chave: conservação dos alimentos

Criada em 10 de Julho de 2011

Revista em 28 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Conservação dos Alimentos por Irradiação

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0380

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O processo de conservação de alimentos por irradiação consiste em expor os alimentos a radiação do tipo gama, raios-x ou feixes de electrões de forma controlada. O alimento é aquecido (o mesmo quando exposto a radiação microondas) mas as radiações não permanecem no alimento. O alimento não se torna radioactivo.

Apesar de esta técnica ter sido aceite a nível global quer pela Organização Mundial de Saúde (OMS) quer pela Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO), ao nível europeu a sua implantação não tem sido fácil, devido maioritariamente à pressão da opinião pública.

A radiação não leva à formação de novos compostos químicos que poderiam ser transmissores de doenças ao ser humano quando da sua ingestão. No entanto, como em qualquer outro processo de conservação, provoca alterações nos alimentos nos aspectos nutricional e organoléptico (propriedades organolépticas, são as propriedades que podem ser percebidas pelos sentidos do consumidor, como a cor, o sabor, a textura e o odor).

O tratamento por irradiação pode ser aplicado para impedir o desenvolvimento de microorganismos (por exemplo, para bolbos e tubérculos), para retardar a maturação e a senescência (frutas e legumes), para reduzir a carga microbiológica (carnes, frutas e legumes), eliminar de parasitas e pragas (grãos, cereais, frutas, ervas aromáticas e especiarias) e na esterilização (alimentos prontos para o consumo – moluscos frescos, conservados em temperatura ambiente).

A perda de nutrientes é mínima mas, tal como noutros processos de conservação, o teor de vitaminas é alterado (diminui).

Referências consultadas

<http://www.eufic.org/article/pt/tecnologia-alimentar/processamento-alimentar/artid/irradiacao-dos-alimentos/>

SILVA JUNIOR, E.O. Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 5.ed. São Paulo, Livraria Varela. 2002. 479 p

Palavras chave: conservação dos alimentos

Criada em 09 de Julho de 2011

Revista em 28 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Mieloma

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0381

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O mieloma é um tumor dos plasmócitos (células com capacidade de produzir anticorpos, ver Imunidade), na maioria dos casos de origem maligna. A multiplicação excessiva destas células provoca acumulações nos ossos e na medula óssea, interferindo na produção normal de glóbulos vermelhos.

Bibliografia a consultar:

http://www.apll.org/teste/index.php?option=com_content&task=view&id=56&Itemid=52

<http://www.roche.pt/sites-tematicos/infocancro/index.cfm/tipos/mieloma-multiplo/>

<http://www.pop.eu.com/portal/publico-geral/tipos-de-cancro/Mieloma-Multiplo/mieloma-multiplo-1.html>

http://www.apcl.pt/PresentationLayer/ctexto_01.aspx?ctextoid=107&ctlocalid=9

Criada em 09 de Julho de 2011

Revista em 28 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Anticorpo Monoclonal

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0382

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os anticorpos monoclonais são glicoproteínas produzidas por um só tipo de clone de linfócitos B. Têm por isso exactamente a mesma estrutura e afinidade para o antígeno.

Este tipo de anticorpos foi reconhecido pela primeira vez em pacientes com mieloma em que a expansão clonal de plasmócitos malignos leva à produção de um anticorpo idêntico resultando num tumor ou neoplasia.

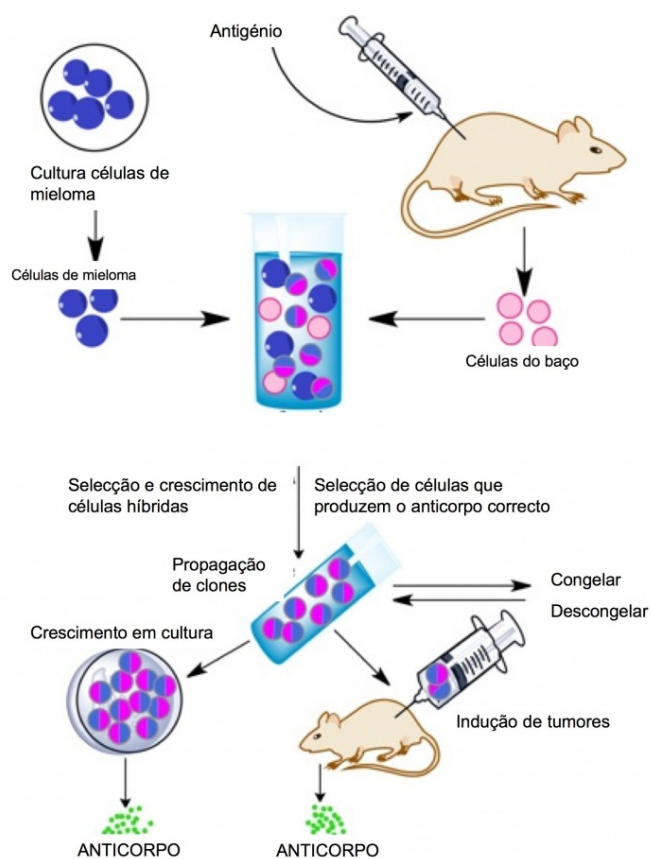


Figura 1. Produção de anticorpos monoclonais

Palavras chave: imunidade, anticorpo, linfócito B, anticorpo, antígeno

Criada em 09 de Julho de 2011

Revista em 02 de Agosto de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Anticorpo Policlonal

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0383

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os anticorpos policlonais derivam de diferentes linhagens de linfócitos B, isto é, são imunoglobulinas com estruturas diferentes, produzidas em resposta a um antígeno específico, cada uma com especificidade para um epítopo diferente desse antígeno. Dado que a maioria dos antígenos são muito complexos e possuem numerosos epítopos que são reconhecidos por diferentes linfócitos, cada linfócito é activado para proliferar e se diferenciar em plasmócitos resultando em anticorpos com resposta policlonal.

Palavras chave: anticorpo, imunidade, linfócitos B, imunoglobulina, antígeno

Criada em 09 de Julho de 2011

Revista em 02 de Agosto de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Hipersensibilidade

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0384

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A **hipersensibilidade** associada ao sistema imunológico refere-se à alteração de um tecido causada por uma resposta imune.

As reacções de hipersensibilidade podem ser a substâncias não-patogénicas – as alergias, provocadas por antígenos – os **alergénios**. Os alergénios são na maioria dos casos, moléculas proteicas existentes em pólen, ácaros, pêlos de animais (não humanos), alguns alimentos (os denominados frutos secos, morangos, marisco), entre outros.

Quando os antígenos contactam com o corpo do indivíduo (por exemplo, mucosa nasal ou epitélio bucal e saliva) induz uma resposta imune humoral. No caso, da mucosa nasal os tecidos são ricos em linfócitos B que provocam a produção de anticorpos tipo IgE. Os anticorpos ligam-se aos receptores presentes nos mastócitos e basófilos no tecido conjuntivo e em circulação no sangue. Nestas células desencadeiam a produção de histamina e outras substâncias químicas actuantes em respostas inflamatórias. A histamina e outras substâncias desencadeiam a reacção alérgica. Esta situação de hipersensibilidade pode durar várias semanas – casos típicos de alergias durante a primavera e o verão – mas se não houver exposição aos alergénios as células são inofensivas para o indivíduo.

Em casos extremos de hipersensibilidade causada por alergia os indivíduos podem sofrer um **choque anafiláctico** – os antígenos em vez de afectarem a pele ou as vias respiratórias, espalham-se rapidamente através da corrente sanguínea e afectam todo o corpo. As grandes quantidades de histamina produzidas causa uma excessiva dilatação dos vasos e uma consequente descida da pressão sanguínea. A baixa de pressão pode ser fatal se não permitir a renovação do oxigénio e de nutrientes nas células dos tecidos vitais. Muitas vezes é acompanhada por edema da glote.

Bibliografia consultada e a consultar:

<http://pathmicro.med.sc.edu/portuguese/immuno-port-chapter17.htm>

<http://www.portaldasaude.pt/>

[http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10756/\(em inglês\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK10756/(em%20ingl%C3%AAs))

Palavras chave: imunidade

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Alergias ^[1]

Criada em 09 de Julho de 2011

Revista em 14 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Imunodeficiência

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0385

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

A imunodeficiência é um desordem do sistema imunológico, que provoca um mau funcionamento do mesmo, revelando-se na incapacidade do organismo ter uma resposta imunária efectiva. Consideram-se, geralmente, dois tipos de imunodeficiências: a primária ou congénita, resultante de uma alteração genética ou anomalia no desenvolvimento, e a secundária ou adquirida, resultante de infecções ou de stress no sistema imunitário.

Imunodeficiência congénita São situações raras que afectam os linfócitos B, T e NK, os fagócitos ou outros componentes do sistema complemento. O caso mais agudo é o da imunodeficiência combinada severa na qual não existem linfócitos T e B funcionais ou ocorrem em tão baixa quantidade que são praticamente inúteis. Os indivíduos com esta imunodeficiência morrem precocemente ainda em crianças com doenças infecciosas. A menos que vivam em condições totalmente assépticas ou sofram um transplante de medula óssea, a taxa de sobrevivência é muitíssimo reduzida.

Imunodeficiência adquirida Nestes casos as imunodeficiências resultam de factores do meio e não genéticos. Factores como a idade avança, tumores malignos, vírus, drogas imunossupressoras podem levar a situações destas. Uma das mais conhecidas entre nós é o síndrome da imunodeficiência adquirida – SIDA provocado pelo vírus da imunodeficiência humana – VIH. O VIH é um retrovírus (isto é, um vírus que contém RNA) que infecta e destrói os linfócitos T_H.

Palavras chave: imunidade, vírus, linfócitos

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Design de Medicamentos ^[1], um resumo da ciência da Farmacologia e as suas últimas novidades;
2. Haptenos - Como funcionam ^[2];
3. Infecção por agrobacteriumIII ^[3];
4. Alergias ^[1].

Criada em 09 de Julho de 2011

Revista em 28 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Simbiose

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0386

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Do grego *Sym*: junto + *bios*: vida, simbiose refere-se às relações entre organismos que vivem ou cooperam com outros. Existem três tipos de simbiose: mutualismo, comensalismo e parasitismo. Símiose é um termo que se aplica a relações entre dois organismos, que geralmente, têm ligações físicas entre si – líquenes, corais com algas, protozoários e formigas – e que não podem ser separados.

O termo foi introduzido por Heinrich Anton de Bary (1879), aquando da descoberta de que os líquenes eram uma associação de dois tipos de organismos que viviam e funcionavam em conjunto, um fungo e um organismo fotossintético (uma alga verde ou uma cianobactéria).

Palavras chave: interacção ecológica, mutualismo, comensalismo e parasitismo

Criada em 09 de Julho de 2011

Revista em 12 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Tecido Nervoso

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0387

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Entre os vários filos de animais existe uma grande diversidade na organização do sistema nervoso. Os animais do filo Porífera (comummente conhecidos por esponjas) são os únicos animais multicelulares que não possuem um verdadeiro sistema nervoso, as células nervosas não estão ligadas entre si. Não possuem células nervosas ligadas entre si por junções sinápticas, mas possuem um sistema homólogo com funções sinápticas. O funcionamento destas estruturas ainda não é claro mas permite a comunicação entre indivíduos através da alteração de pressão no meio ou do toque provocando a contracção do corpo.

Animais de simetria radial

O sistema nervoso mais simples encontra-se no filo Cnidaria. Animais como as medusas, as hidras e as anémonas do mar possuem uma rede nervosa difusa composta por numerosas células nervosas interligadas que conduzem impulsos para todo o corpo. Um estímulo recebido no corpo de um destes organismos difunde-se por todo o corpo e vai perdendo intensidade.

Animais de simetria bilateral

A maioria dos animais possui simetria bilateral, e têm tendência a movimentar-se numa direcção definida. Ao longo do processo evolutivo tem havido uma tendência para os órgãos dos sentidos e os centros nervosos se localizarem na porção anterior do organismo. A cefalização, acumulação de neurónios sensoriais e interneurónios na região da cabeça, já é evidente nos Platyhelminthes (Planária). O sistema nervoso é ainda muito rudimentar, com uma rede nervosa e dois troncos nervosos ao longo do corpo com origem num “cérebro rudimentar” – **gânglio cerebral**. Estes longos troncos nervosos comunicam com a rede nervosa e possui estruturas com uma grande concentração de neurónios – os **gânglios nervosos**.

Os equinodermes não possuem cérebro nem gânglios que coordenem os movimentos. O seu sistema nervoso baseia-se nos mesmos princípios do seu sistema de transporte de água vascular. Possuem um anel nervoso em torno da boca e nervos radiais que se prolongam do anel nervoso até à extremidade dos braços.

O sistema nervoso dos nemátodes consiste num anel de tecido nervoso em torno da faringe que dá origem a dois cordões nervosos, um dorsal e um ventral, que se estendem ao longo do corpo. O cordão nervoso dorsal estende-se ao longo da parte superior do intestino e o cordão ventral do lado esquerdo.

Nos Anelídeos e nos Artrópodes já é visível um cordão nervoso ventral bem definido com um cérebro proeminente na porção anterior. Nos anelídeos o cérebro já é muitas vezes dividido em três partes: anterior, média e posterior. Os nervos sensoriais saem do cérebro para o prostomium e primeiro segmento do corpo. Os cordões nervosos apresentam gânglios distribuídos pelos segmentos coordenando a acção de cada um deles.

Os moluscos têm dois tipos de sistema nervoso. Os mais primitivos (por exemplo, caracóis e amêijoas) têm um sistema nervoso semelhante ao dos anelídeos. Possuem um par de gânglios cerebrais que constituem o cérebro e que se localiza sobre o esófago. Os nervos que saem do cérebro distribuem-se pelos olhos, tentáculos e por um par de gânglios. Os músculos do pé são estimulados por um conjunto específico de cordões nervosos. Nos bivalves, o gânglio cerebral está localizado lateralmente ao esófago.

Nos moluscos mais complexos o sistema nervoso também mais complexo está relacionado com os movimentos activos e com os hábitos predadores destes animais. A maioria dos gânglios nervosos concentram-se à volta do esófago e estendem-se até às extremidades dos braços ou tentáculos. Um par de grandes nervos paliais liga o cérebro a um par de gânglios na superfície interior do manto. A lula é conhecida por possuir um sistema de fibras gigantes, os neurónios gigantes. Estes neurónios têm fibras ligadas aos músculos retractores da cabeça e ao gânglio do manto. As grandes dimensões destas fibras possibilitam a rápida condução de estímulos e consequentemente movimentos extremamente rápidos do corpo.

Os artrópodes possuem um cérebro tripartido. O cordão nervoso central está ligado ao cérebro. O número de neurónios nos insectos é relativamente pequeno, mas o diâmetro dos axónios é por vezes superior aos dos presentes no sistema nervoso do Homem. O sistema nervoso dos vertebrados, em contraste com a maioria dos invertebrados, está localizado dorsalmente e quase sempre protegidos por estruturas esqueléticas: crânio e coluna vertebral.

Durante o desenvolvimento embrionário o sistema nervoso desenvolve-se a partir da ectoderme na linha média da gástrula (ver desenvolvimento embrionários dos animais). O tubo neural inicial sofre uma dilatação na porção anterior, constituindo a vesícula cefálica primitiva. Em quase todos os casos a vesícula divide-se em encéfalo anterior, encéfalo médio e encéfalo posterior. O sistema nervoso encontra-se organizado em diferentes regiões, anatómica e fisiologicamente, evidenciando ao nível do encéfalo algumas tendências:

- aumento progressivo do tamanho do cérebro mantendo uma proporção relativa ao tamanho do corpo dos indivíduos nos peixes, anfíbios e répteis, mas aumenta substancialmente em relação ao tamanho do corpo nas aves e nos mamíferos.
- aumento das compartimentações e das funções associadas. Mantêm-se as três divisões primitivas mas estas subdividem-se em áreas mais pequenas e com funções mais específicas.
- aumento da complexidade e sofisticação do prosencéfalo

O tecido nervoso é formado por células com prolongamentos citoplasmáticos, os neurónios e as células de glia, especializadas em transmitir estímulos ou impulsos nervosos.

Este tecido constitui o sistema nervoso que, nos vertebrados, é anatomicamente dividido em:

- sistema nervoso central: formado pelo encéfalo e espinal medula
- sistema nervoso periférico: formado pelos nervos, gânglios e terminações nervosas

Para mais detalhes ver a entrada referente a: Neurónio, Sinapse, impulso nervoso

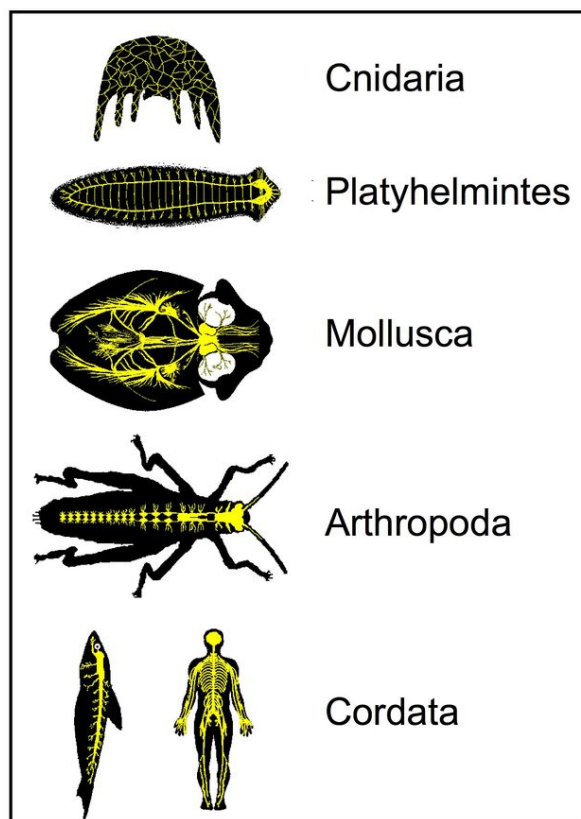


Figura 1. Sistema nervoso de diferentes grupos de animais

Palavras chave: neurónio, sinapse, impulso nervoso

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Potencial de Ação dos Nervos II ^[1], faça variar o potencial de ação numa célula nervosa
2. Potencial de Ação dos Nervos I ^[2], observe o potencial de ação numa célula nervosa
3. Sinapses ^[3].

Criada em 09 de Julho de 2011

Revista em 12 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Doenças Génicas

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0388

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

As doenças génicas ou genéticas resultam de mutações ao nível dos genes ou dos cromossomas sejam eles autossómicos ou sexuais. Podem ser causadas pela mutação em apenas um gene ou em vários.

Doenças provocadas por mutações génicas

- estas mutações atingem apenas um ou poucos nucleótidos de um gene no DNA, provocando a alteração da sequência de aminoácidos da proteína que o gene codifica. Exemplos:

Fibrose Quística

Doença hereditária que surge por funcionamento deficiente das glândulas exócrinas do organismo, sendo normalmente descrita como um conjunto de três principais sintomas: doença pulmonar obstrutiva crónica, insuficiência pancreática exógena e elevação das concentrações de sódio e cloreto no suor. Outras manifestações são a infertilidade masculina (por atrofia/obstrução dos canais deferentes – canais que levam o esperma dos testículos ao pénis), diminuição da fertilidade feminina devido à presença em excesso de muco cervical espesso que dificulta a passagem dos espermatozóides. Trata-se de uma doença autossómica recessiva que resulta de uma mutação de um gene CFTR no cromossoma 7. Em Portugal (segundo informação no site da Associação Nacional da Fibrose Quística[1]) nascem cerca de 30-40 crianças por ano afectadas. Na maioria dos casos a doença é diagnosticada ainda durante a infância.

Doença de Huntington ou Coreia de Huntington

É uma doença cuja hereditariedade está associada a um alelo dominante no cromossoma autossómico 4, e está relacionada com repetições excessivas do triplete CAG no gene que codifica a proteína huntingtina. É uma doença neurodegenerativa que, geralmente, se manifesta entre os 35 e os 45 anos conduzindo à perda progressiva das capacidades intelectuais e motoras e à morte.

Fenilcetonúria (PKU)

É uma anomalia ao nível do metabolismo do aminoácido fenilalanina que é ingerido com os alimentos. Nos indivíduos afectados este aminoácido não é metabolizado e assim ao ser ingerido é acumulado no sangue perturbando o desenvolvimento do cérebro. Uma em cada 10000 crianças nasce com esta doença. Normalmente, os indivíduos possuem no cromossoma 12 um gene que codifica a síntese de uma enzima, a fenilalanina hidroxilase, que ao nível do fígado converte a fenilalanina em tirosina. Quando um indivíduo é afectado – é homozigótico recessivo – a fenilalanina acumula-se e forma-se ácido fenilpirúvico. A elevadas concentrações no sangue, estas substâncias perturbam gravemente o desenvolvimento do cérebro da criança, podendo provocar também deficiências motoras e convulsões. A prevenção da PKU faz-se através do diagnóstico precoce três dias após o nascimento através de uma recolha de sangue com uma picada no pé do recém-nascido. Nos casos do exame ser positivo inicia-se imediatamente uma dieta apropriada evitando alimentos ricos em fenilalanina.

Daltonismo

É uma das anomalias fenotípicas mais comuns, determinado por um gene recessivo do cromossoma X. É mais prevalente nos homens do que nas mulheres, e conduz à incapacidade de distinguir determinadas cores. Muitas vezes manifesta-se na dificuldade de distinguir o verde do vermelho. Pode também resultar de lesões nos órgãos visuais ou de lesões de origem neurológica.

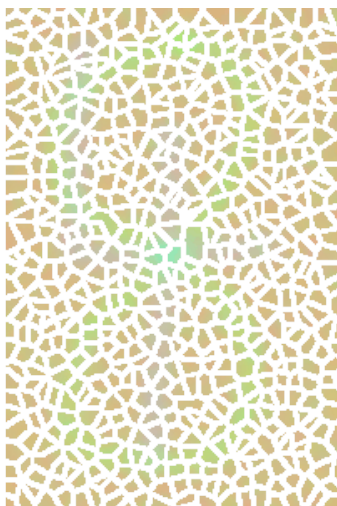


Figura 1. Teste para avaliação do daltonismo. Indivíduos com visão normal conseguirão ver um e oito.

Hemofilia

A hemofilia resulta de uma mutação ao nível do gene responsável pela síntese de uma proteína necessária às reacções de coagulação do sangue. Os efeitos patológicos são gravíssimos porque o sangue coagula muito lentamente e qualquer corte ou ruptura de vasos sanguíneos provoca uma grande hemorragia. As duas formas de hemofilia conhecida são ambas em genes recessivos do cromossoma X. A hemofilia ficou conhecida por ter afectado linhagens de famílias reais europeias, em particular a família real inglesa a partir de 1819. A maior parte dos hemofílicos são homens, dado que uma mulher para ser hemofílica tem de ser homozigótica recessiva, isto é, os pais têm de possuir o gene da hemofilia, sendo que o pai terá de ser hemofílico e a mãe portadora do gene.

Doenças provocadas por mutações cromossómicas

– estas mutações correspondem a alterações na morfologia e estrutura do cromossoma (mutações estruturais) ou a alterações no número de cromossomas (mutações numéricas).

Síndrome do grito do gato

É provavelmente a deleção autossómica mais comum nos humanos, e um dos sintomas mais visíveis é a aparência do choro das crianças ser parecido ao miar do gato. Resulta da perda parcial do braço curto do cromossoma 5, podendo ser facilmente detectada por observação do cariótipo. As crianças sofrem de atraso mental, microcefalia (cérebro muito pequeno) e hipertelorismo (afastamento excessivo dos olhos), podendo ainda sofrer da coluna e do coração.

Síndrome de Patau – Trissomia 13

A maioria dos indivíduos afectados morre antes do nascimento. A trissomia do cromossoma 13 afecta o desenvolvimento do coração, rins, cérebro, face e membros. Alguns indivíduos podem desenvolver apenas um olho no centro da face, ou um baço extra. Esta anomalia é facilmente detectável durante a gravidez através da análise das ecografias efectuadas por rotina.

Síndrome de Down – Trissomia 21

É muito frequente nos humanos e está descrita desde 1866 por Langdon Down. A trissomia do cromossoma 21 desencadeia alterações ao nível morfológico e mental. Os indivíduos com trissomia 21 têm geralmente uma estatura mais baixa, boca pequena e muitas vezes semiaberta devido à dificuldade em acomodar a língua. São muito susceptíveis a infecções respiratórias e apresentam, muitas vezes, malformações cardíacas e problemas cardiovasculares. Outra característica frequente é a microcefalia. O progresso na aprendizagem é afectado, mas hoje em dia a sociedade ao aceitar melhor estes casos proporciona, geralmente, melhores condições permitindo uma aprendizagem melhorada e mais avançada, como aprender a escrever.

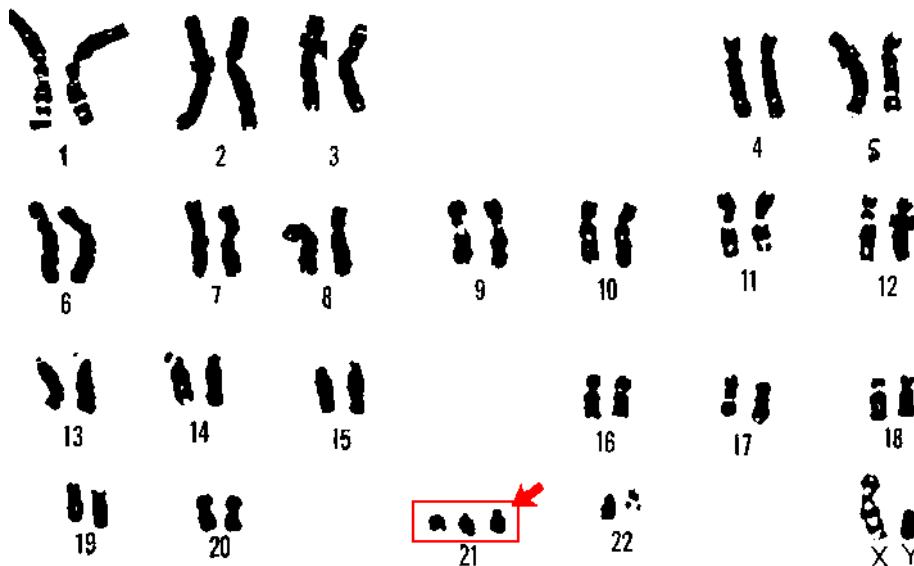


Figura 2. Cariótipo de um indivíduo do sexo masculino com síndrome de Down

Síndrome de Turner (45, XO)

Afecta apenas o sexo feminino, ao contrário do síndrome de Klinefelter, dado que é uma anomalia letal para os indivíduos de sexo masculino (45,Y), ocorrendo um aborto espontâneo. Os indivíduos afectados possuem apenas um cromossoma X no par sexual, é a única monossomia viável nos humanos. As mulheres apresentam uma estatura mais baixa que a média e não desenvolvem caracteres sexuais secundários. Os órgãos genitais permanecem com características infantis e os ovários são disfuncionais.

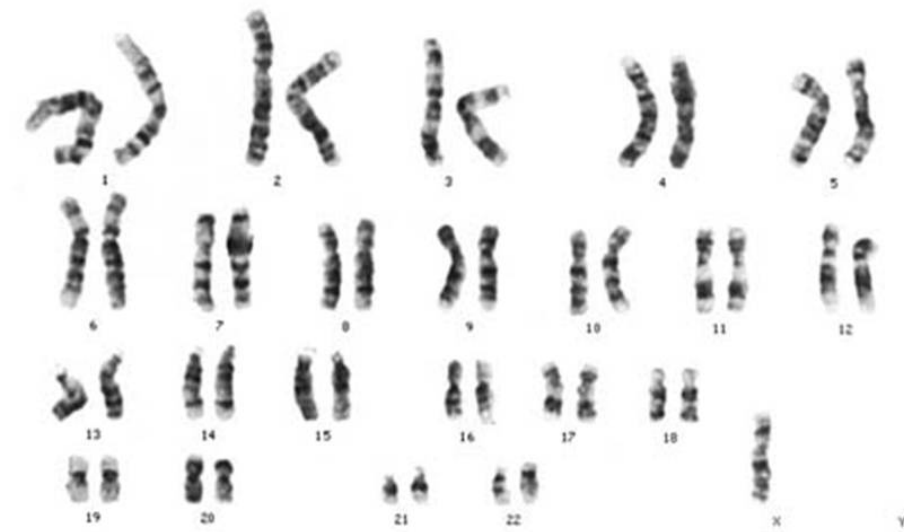


Figura 3. Cariótipo de um indivíduo do sexo feminino com síndrome de Turner

Síndrome de Klinefelter (47, XXY/XXX)

Resultante da não disjunção dos cromossomas sexuais os indivíduos com a anomalia possuem um cromossoma X extra. Os homens são mais altos que a média, e embora o pénis apresente um desenvolvimento normal, os testículos são pouco desenvolvidos, resultando, geralmente, em esterilidade mas não em impotência. É também característico a fraca presença ou mesmo a ausência de pêlos no corpo e na barba. Podem apresentar ancas e seios desenvolvidos anormalmente. Nas mulheres a presença de cromossoma X extra não conduz a anomalias significativas nem altera a fertilidade.

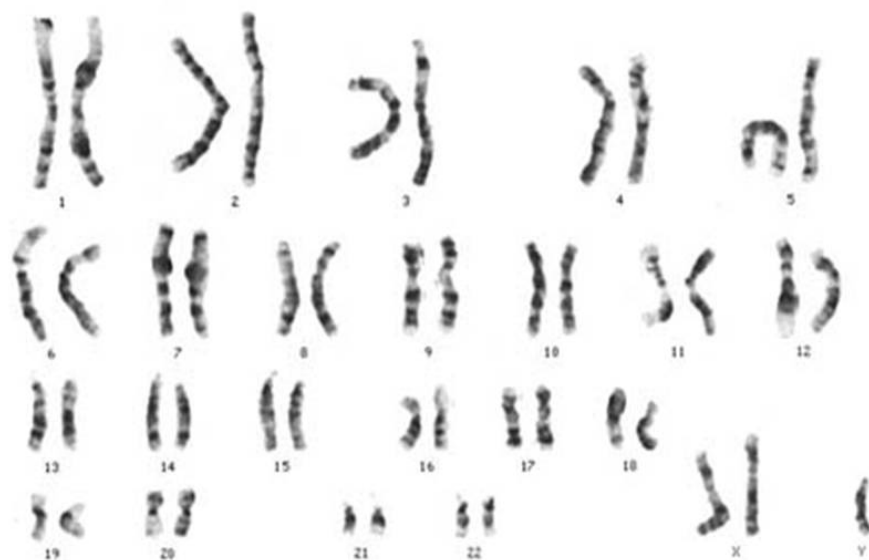


Figura 4. Cariótipo de um indivíduo do sexo masculino com síndrome de Klinefelter

Palavras chave: mutação, cariótipo, autossômico, sexual, mutação cromossômica, mutação génica

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. A Nova Genética ^[2], conheça e compreenda as mais interessantes novidades da genética
2. Código da Vida – Capítulo 4 ^[3], como é que uma mutação provoca uma doença?
3. Doenças Genéticas ^[4], apresentação sobre as Doenças deste tipo

Criada em 09 de Julho de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Contracepção

AVISO: Não foi possível gerar a página – será produzido texto simples.

As causas potenciais do problema são: (a) um erro do programa responsável pelo PDF (b) sintaxe problemática do MediaWiki (c) uma tabela demasiado larga

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0389 Autor: Catarina Moreira Editor: José Feijó A contracepção é a prevenção deliberada e consciente da procriação. A tomada de decisão implica a escolha de um ou mais métodos contraceptivos adaptados à situação de cada indivíduo. Os métodos contraceptivos podem actuar de três formas: alterando a gametogénese e impedindo a libertação dos gâmetas das gónadas evitando a fecundação impedindo a implantação do embrião no útero Alguns métodos são mais radicais, como a esterilização feminina ou masculina, e geralmente, irreversíveis. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) um método contraceptivo deve ser eficaz e reversível, e actualmente existem muitos métodos disponíveis. A escolha e utilização de qualquer um dos métodos deve ser aconselhada e devidamente acompanhada por um médico. Métodos que actuam ao nível da gametogénese Neste grupo incluem-se os contraceptivos hormonais utilizados pelas mulheres: os contraceptivos orais, os implantes, os injectáveis, os adesivos e o anel vaginal. A forma como estes métodos actuam é através do fornecimento de hormonas ao organismo estabelecendo um feedback negativo no complexo hipotálamo-hipófise, impedindo a ovulação. contraceptivos orais: vulgarmente designados por pílulas, contém hormonas que impedem o desenvolvimento folicular e a ovulação e provocam o espessamento do muco cervical. Assim, não só não se forma o gâmeta feminino, o óvulo, como também é dificultado o acesso dos espermatozóides (gâmetas masculinos) ao útero. Existem dois tipos de pílulas, as combinadas – combinação de estrogénio sintético e progestagénio (semelhante à progesterona) – e as progestativas – apenas com progestaténio. As pílulas são tomadas diariamente podendo ou não haver um período de interrupção (Fig.1). A eficácia deste método é elevada mas a toma irregular (esquecimento de uma ou mais pílulas) ou a toma simultânea com outros medicamentos (por exemplo, alguns antibióticos) pode reduzir a sua eficácia. Figura 1. Pílula anticonceptiva oral adesivos semanais: libertam, tal como os contraceptivos orais, hormonas para o organismo. São colocados na pele semanalmente durante três semanas, seguindo-se uma semana de interrupção (Fig.2). Figura 2. Adesivo contraceptivo implantes: são aplicados sob a pele e podem durar até 5 anos. Ao longo do período de actuação vão libertando progesterona para o sangue. injeções: actuam de forma semelhante aos métodos anteriores sendo compostas por progestagénio. Têm uma periodicidade de toma de três meses. anel vaginal: tal como o nome indica é de uso vaginal sendo implantado na vagina pela mulher, devendo permanecer colocado durante três semanas consecutivas. Este anel flexível está impregnado de estrogénio e progestagénio que se libertam lentamente para a corrente sanguínea. Métodos que impedem a fecundação Neste grupo podem-se identificar dois tipos de métodos, os naturais e os de barreira. Métodos naturais Nos métodos contraceptivos naturais a mulher monitoriza o seu organismo tentando detectar a data da ovulação e através da abstinência sexual durante os dias que correspondem ao seu período fértil, evita a fecundação dos seus óvulos pelos espermatozóides. Estes métodos requerem uma grande auto-disciplina e um bom conhecimento do seu organismo, e são também de difícil aplicação dada, em parte, a subjectividade sobre a avaliação dos diferentes estádios do ciclo menstrual. É fundamental ter em conta que num ciclo regular de 28 dias, a ovulação ocorre cerca do 14º dia após o início do período menstrual; que o ócito II pode ser fecundado durante 24 horas após a ovulação e que os espermatozóides podem permanecer activos no corpo da mulher durante três ou quatro dias após a penetração com ejaculação durante o acto sexual. método do ritmo ou do calendário: cálculo do período fértil. É necessário recolher dados ao longo de cerca de vários ciclos. Com uma série temporal de dados referente a 12 ciclos, para se obter os dias em que deve haver abstinência sexual total, subtrai-se 18 dias ao mais curto dos doze ciclos e ao mais longo 11

dias. Por exemplo, uma mulher cujo ciclo mais curto é de 25 dias e o mais longo é de 28 dias, temos $25 - 18 = 7$ e $28 - 11 = 17$, ou seja, o período fértil é entre o 7º e o 17º dia do ciclo, devendo entre esses dias, inclusive, não ter relações sexuais.

método da temperatura: a mulher deverá medir a sua temperatura corporal basal (temperatura ao acordar de manhã antes de qualquer esforço) diariamente (Fig.3). A temperatura corporal é ligeiramente mais baixa antes da ovulação e sobe umas décimas após esta. A abstinência sexual deverá ocorrer durante o período de tempo que decorre a menstruação até 48-72 horas após a ovulação.

Figura 3. Variação da temperatura corporal basal durante o ciclo menstrual feminino.

método da mucosidade ou do muco cervical: através da observação do muco cervical a mulher pode manter relações entre o final da menstruação até ao aparecimento de maior quantidade de muco (e mais elástico) que antecede a ovulação.

método sintotérmico: conjuga o método da mucosidade com a temperatura interpretando-os com base nos conhecimentos da mulher sobre o seu ritmo de ciclos mentruais.

Atenção: o método do coito interrompido não deve ser considerado um método contraceptivo! O facto de o homem retirar o pénis da vagina antes da ejaculação, não só exige um grande autocontrolo por parte do homem como é também bastante falível uma vez que pode ocorrer saída de espermatozóides da uretra durante a fase de excitação do pénis (antes da ejaculação).

Métodos de barreira

O objectivo destes métodos é evitar que os espermatozóides atinjam o útero e as trompas de Falópio onde poderia ocorrer a fecundação.

preservativo masculino: é feito de látex ou de poliuretano e vem, geralmente, já lubrificado (fig.4). Deve ser colocado no pénis em erecção (antes de haver penetração na vagina) (Fig. 5) e permanecer durante todo o acto sexual. Após a ejaculação deve ser retirado com cuidado e antes que o pénis perca a erecção.

MUITO IMPORTANTE: o preservativo masculino é o único método que além de crotaceptivo é **EFICAZ NA PROTECÇÃO CONTRA DOENÇAS SEXUALMENTE TRANSMISSÍVEIS (DST)**.

Figuras 4 e 5. Preservativo masculino, e esquema explicativo de colocação do mesmo.

preservativo feminino: é semelhante ao masculino mas de maiores dimensões e fica seguro à vagina por um anel (Fig.6). Normalmente, é menos utilizado que o preservativo masculino por ser de mais difícil colocação.

Figura 6. Preservativo feminino.

diafragma: é uma meia esfera de borracha fixa a um aro flexível que se coloca bem fundo na vagina (Fig.7), encaixado no colo do útero, evitando a passagem de espermatozóides para as trompas de Falópio. A sua aplicação deverá ser feita antes do acto sexual e reforçada com o uso de um espermicida, e deverá permanecer até pelo menos 8 horas após a relação sexual.

Figura 7. Diafragma.

espermicidas: em espuma, gel ou óvulos aplicam-se normalmente em complemento de um dos anteriores métodos de barreira, antes do acto sexual. Por si só, não são muito seguros mas em conjunto aumentam a eficácia dos métodos escolhidos.

Métodos que impedem a nidação

Ao contrario dos outros métodos já descritos, o dispositivo intra-uterino (DIU) requer a intervencnao de um médico na sua colocação e remoção.

dispositivo intra-uterino (DIU): pode ser de plástico libertando progesterona (substituição anual) que torna o muco cervical mais espesso bloqueando a passagem de espermatozóides e impedindo o espessamento do endométrio, ou de cobre interferindo na fecundação e impedindo a nidação (implantação do embrião no útero) (Figs. 8 e 9). O DIU provoca um reacção inflamatória no útero que atrai glóbulos brancos que libertam toxinas para os espermatozóides, eliminando-os.

Figuras 8 e 9. DIU e DIU implantado.

Métodos de esterilização

Estes métodos embora contraceptivos distinguem-se dos anteriores dado serem praticamente irreversíveis. Qualquer um deles exige uma intervenção cirúrgica e devem apenas ser feitos em casos especiais e após ponderação.

vasectomia: no homem, é feita uma incisão em cada canal deferente de modo a não haver passagem de esperma para a uretra (Fig.10).

Figura 10. Vasectomia

laqueação de trompas: na mulher, fazem-se incisões nas trompas de Falópio para que os oócitos II libertados do ovário não se encontrem com os espermatozóides (Fig.11).

Figura 11. Laqueação de trompas de Falópio

Métodos de emergência

pílula do dia seguinte: implica a ingestão via oral de elevadas doses de estrogénio e progesterona impedindo que caso tenha ocorrido a fecundação, o embrião se implante no endométrio uterino.

interrupção voluntária da gravidez (IVG): commumente conhecido por aborto, requer intervenção médica para interromper a gravidez.

IMPORTANTE: embora a Lei nº 16/2007 de 17 Abril tenha introduzido a “exclusão de ilicitude nos casos de interrupção voluntária da gravidez (IVG)” até às 10 semanas e a pedido da mulher, não se podem considerar o aborto e a pílula do dia seguinte métodos contraceptivos. Qualquer uma das opções deve ser encarada de forma séria, pensada/ponderada e discutida com o parceiro.

Palavras chave: prevenção, relações sexuais, pílula, preservativo

Criada em 09 de Julho de 2011 Revista em 13 de Julho de 2011 Aceite pelo editor em 04 de

Janeiro de 2012

Reacção Acrossómica

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0390

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Após a ejaculação os espermatozóides migram no aparelho reprodutor feminino. Ao entrarem na cavidade uterina o muco uterino confere-lhes maior mobilidade facilitando a entrada nas trompas de Falópio. Se tiver ocorrido ovulação, os espermatozóides são atraídos por substâncias solúveis segregadas pelas células foliculares que rodeiam o ócito II (ou ovócito II), que apenas se move com o auxílio dos cílios que revestem as trompas e dos fluidos aí existentes, podendo ocorrer o encontro entre um espermatozóide e um ócito II.

Ao penetrarem entre as células foliculares, atingem a zona pelúcida, e o contacto entre os gametas desencadeia a **reacção acrossómica** – exocitose de enzimas existentes no acrossoma da cabeça do espermatozóide, que digerem a camada gelatinosa da zona pelúcida, permitindo que os receptores da membrana plasmática da cabeça do espermatozóide sejam reconhecidos pelos receptores específicos na membrana do ócito II (nos mamíferos, ocorre primeiro o reconhecimento pelos receptores específicos membranas e só depois se dá a libertação de enzimas). O reconhecimento membranar permite a penetração do espermatozóide no ócito II.

A interacção entre as membranas culmina na fusão das duas células (fecundação) e formação do ovo ou zigoto.

Filme 1. Reacção Acrossómica

Palavras chave: fecundação, espermatozóide, ócito, meiose, gametogénese, espermatogénese, oogénese

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Haplóide

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0391

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Haplóide é uma designação que se aplica a determinadas células ou indivíduos eucariotas. A célula é haplóide quando possui apenas um cromossoma de cada par homólogo. As células haplóides resultam de uma divisão por meiose, que reduz o número de cromossomas característico da espécie a metade, resultando células filhas com apenas um cromossoma de cada par.

Exemplos de células haplóides são os gametas e os esporos. Exemplos de indivíduos haplóides são a alga espirogira, o protalo dos fetos ou o protonema dos musgos.

Estas células ou indivíduos têm apenas um exemplar de cada gene, o que as torna mais sensíveis a mutações. Quando uma célula possui apenas um conjunto de apenas uma cópia de cada cromossoma, por exemplo os gametas. É geralmente representado por n , sendo que n é o número de cromossomas. No homem, $n = 23$, ou seja, os gametas possuem 23 cromossomas.

Palavras chave: diplóide, cromossoma

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Árvore Genealógica

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0392

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

As árvores genealógicas são esquemas onde se representam as várias gerações de uma dada família, através de uma simbologia própria. Podem ser utilizadas no estudo de várias espécies, e comumente são usadas na interpretação dos padrões de herança de determinados genes.

No caso do Homem, as árvores são utilizadas para auxiliar na compreensão da origem de um dado fenótipo ou anomalia genética, e sua transmissão ao longo das várias gerações. A análise de uma árvore genealógica permite determinar a recessividade ou dominância de determinado alelo e ainda a sua natureza autossómica ou ligada ao sexo.

Embora a simbologia possa variar, alguns símbolos são mais gerais e normalmente universalmente aceites, facilitando a interpretação dos esquemas por pessoas diferentes.

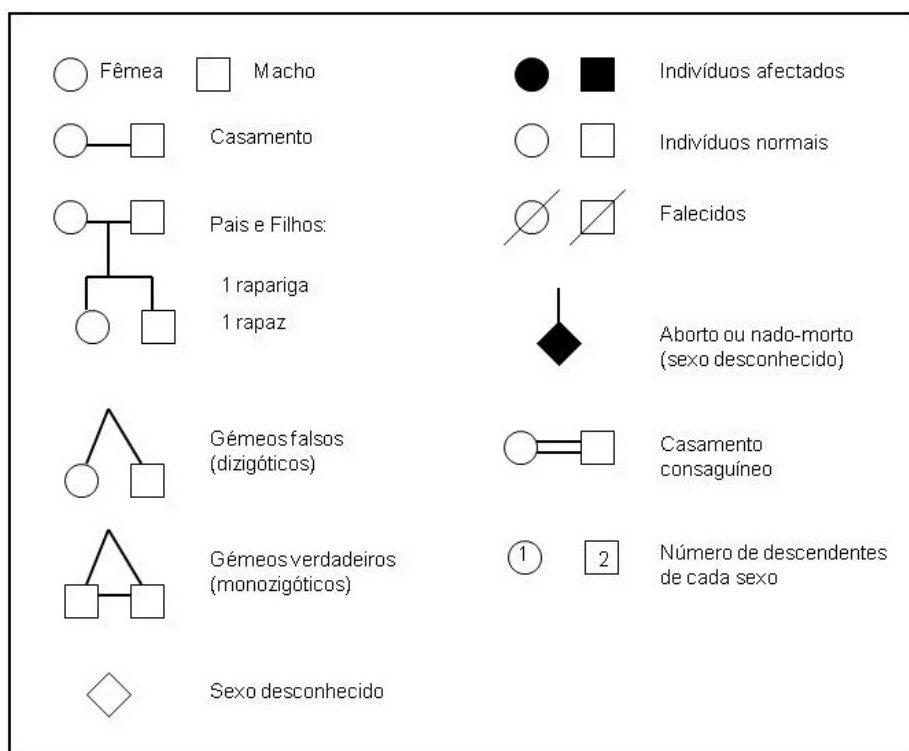
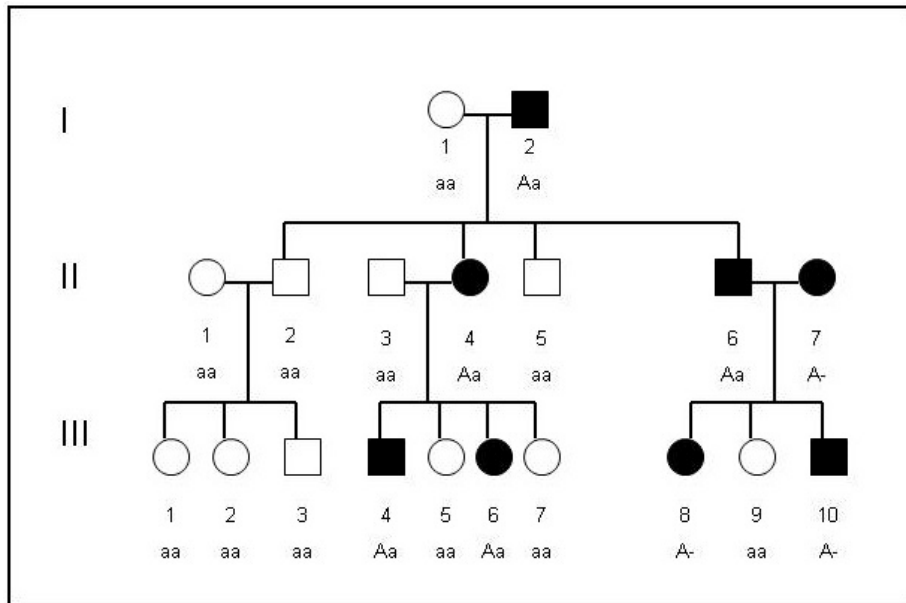


Figura 1. Simbologia utilizada na elaboração das árvores genealógicas

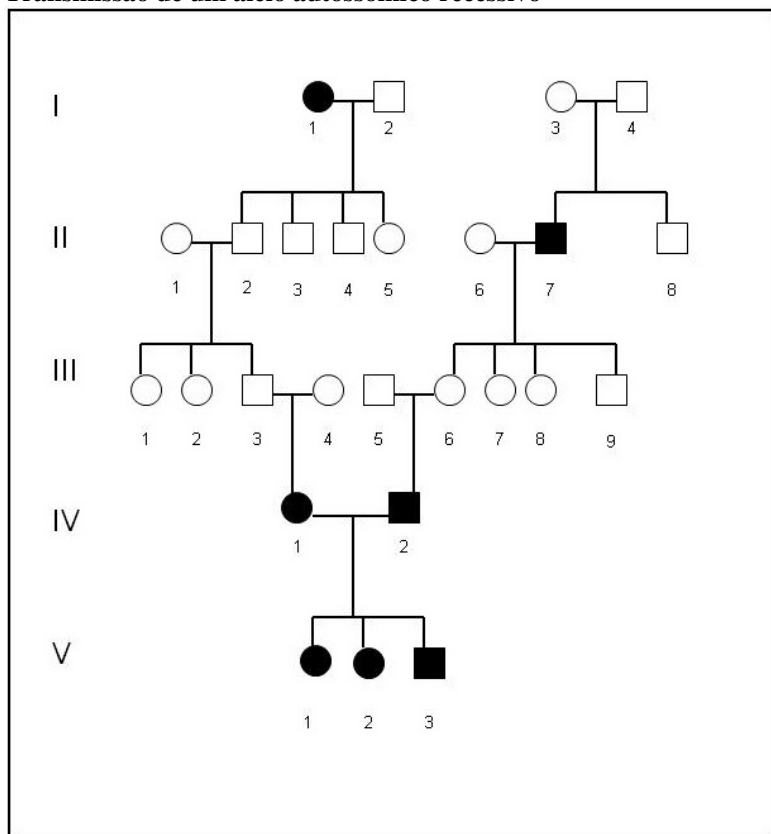
A melhor forma de compreender a mecânica de funcionamento de uma árvore genealógica é através de exemplos. A leitura das árvores segue algumas regras básicas:

1. a geração em posição superior é sempre a primeira
2. os indivíduos são numerados da esquerda para a direita: o primeiro descendente de um determinado cruzamento é sempre o mais à esquerda

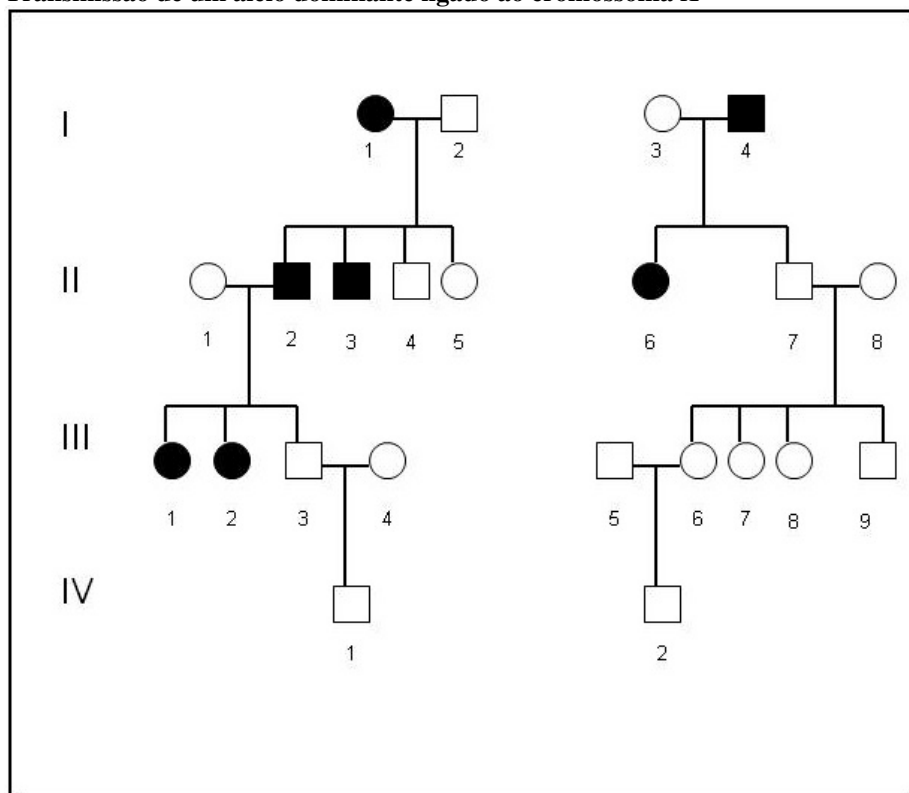
Transmissão de um alelo autossômico dominante

**Figura 2.** Hereditariedade autossômica dominante

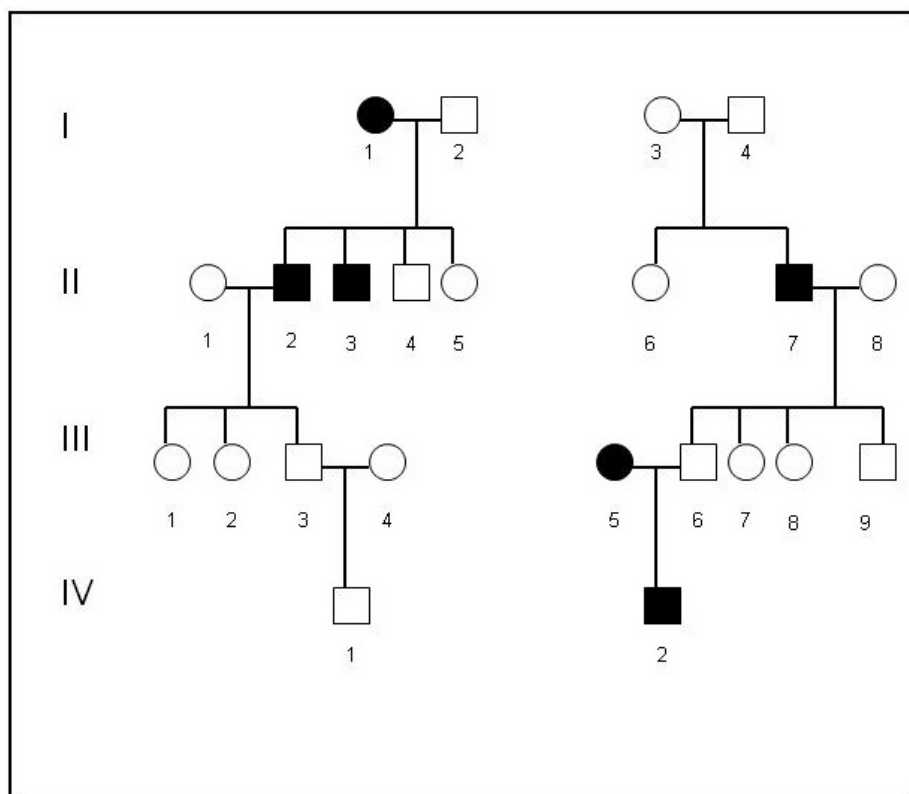
- Os machos e as fêmeas apresentam igualmente o fenótipo afectado.
- A anomalia aparece em quase todas as gerações
- Do cruzamento de dois indivíduos afectados (II-6 e II-7) nasce pelo menos um indivíduo normal (III-9) – é este resultado que nos permite determinar que a natureza dominante do alelo responsável pela anomalia (no caso dos genótipos não serem conhecidos).
- O fenótipo em causa é determinado por um alelo dominante (A): dois indivíduos (II-6 e II-7) têm filhos normais; se se tratasse de um alelo recessivo os descendentes de pais com o fenótipo anómalo teriam o mesmo fenótipo.
- Todos indivíduos normais são, assim, homozigóticos recessivos (aa).
- Os indivíduos III-8 e III-10 manifestam a anomalia, podendo ser homozigóticos dominantes (AA) ou heterozigóticos (Aa): não se podendo concluir o genótipo a partir dos dados fornecidos.

Transmissão de um alelo autossômico recessivo**Figura 3.** Hereditariedade autossômica recessiva

- quer os machos quer as fêmeas apresentam a anomalia
- se dois progenitores tiverem a anomalia (IV-1 e IV-2) toda a descendência também apresentará o fenótipo anômalo (V-1, V-2 e V-3)
- do cruzamento de dois indivíduos normais (casal I-3 e I-4) nascem filhos que apresentam a anomalia (II-7). Sendo este o resultado que permite determinar a característica deste alelo – recessivo.

Transmissão de um alelo dominante ligado ao cromossoma X**Figura 4.** Hereditariedade de um alelo dominante ligado ao cromossoma X

- os machos e as fêmeas não apresentam igual incidência do fenótipo anômalo
- do cruzamento de um macho com a anomalia com uma fêmea sã toda a descendência feminina é afectada e nenhum macho o é. Sendo este o resultado que permite determinar a característica deste alelo – ligado ao cromossoma X, dominante.
- um macho afectado nunca poderá ter filhas com fenótipo normal.

Transmissão de um alelo recessivo ligado ao cromossoma X**Figura 5.** Hereditariedade de um alelo recessivo ligado ao cromossoma X

- os machos e as fêmeas não apresentam igual incidência do fenótipo anómalo.
- do cruzamento de uma fêmea anómala com um macho saudável todos os descendentes machos serão afectados mas nenhuma fêmea será.
- do cruzamento entre indivíduos normais só podem resultar descendentes masculinos com a anomalia, as fêmeas serão sempre saudáveis. Raramente aparecem fêmeas afectadas, visto terem que ter ambos os alelos da doença. Os machos só têm um alelo, que se exprime sempre no fenótipo. As filhas de um macho afectado são sempre portadoras, não exprimem a doença no fenótipo mas podem ter filhos machos afectados. A doença transmite-se de avô para neto através da filha, portadora do alelo.

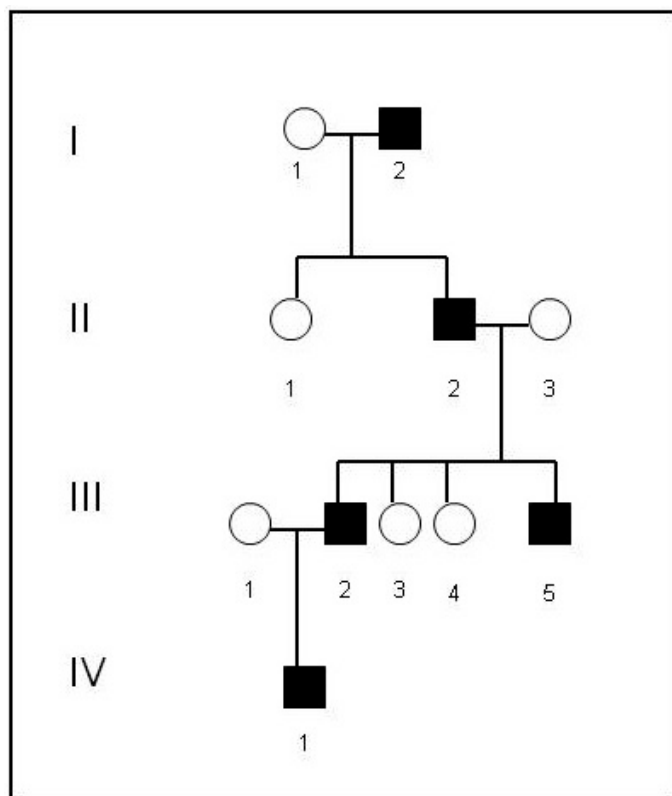
Transmissão de um alelo recessivo ou dominante ligado ao cromossoma Y

Figura 6. Hereditariedade de um alelo ligado ao cromossoma Y

A detecção de um caso destes é sempre mais fácil dado que apenas os machos podem ser afectados. Assim, todos os descendentes masculinos de um macho afectado serão igualmente afectados pela anomalia.

Palavras chave: alelo, transmissão, cromossoma, cromossoma X, cromossoma Y, hereditariedade humana, doenças génicas

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Heredogramas ^[1], vamos ver hereditariedade?

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 28 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Pressão Radicular

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0393

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Os vasos de xilema existentes nas plantas vasculares transportam de forma bastante eficaz a seiva xilémica. Uma das hipóteses explicativas para este transporte é a da pressão radicular.

Ao nível das células da raiz ocorre acumulação de iões e a consequente entrada de água por osmose para manter o equilíbrio osmótico através dos pêlos radiculares, o que provoca o aumento da pressão exercida no xilema – **pressão radicular**. Esta pressão força a ascensão das moléculas de água nos vasos xilémicos, podendo até observar-se a subida de água até às folhas e a sua libertação sob a forma líquida através dos hidátodos – **gutação**.

Outro fenómeno demonstrativo da pressão radicular é a **exsudação** do caule, ou seja, a saída de água pela superfície de corte do caule (por exemplo, poda de certas plantas como as videiras ou nas coníferas para aproveitamento da resina). Esta saída da água é provocada pela acumulação de água nos tecidos radiculares que provoca uma pressão radicular que força a água a sair pelo caule.

Vários estudos, no entanto, têm demonstrado que os valores de pressão radicular não são suficientes para explicar o movimento da água no xilema, principalmente a grandes alturas.

Palavras chave: xilema, transporte no xilema, hipótese da tensão-coesão-adesão

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Transporte nas Plantas ^[1], observe o movimento de nutrientes nas plantas
 2. Material Transporte nas Plantas ^[2], sabe como se dá o transporte nas Plantas?
-

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Diplóide

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0394

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Diplóide é uma designação que se aplica a determinadas células ou indivíduos eucariotas. A célula é diplóide quando possui duas cópias de cada cromossoma, designados cromossomas homólogos.

A diploidia resulta da fecundação de dois gametas, haplóides, com apenas um cromossoma de cada tipo. Os dois núcleos fundem-se e dão origem a um zigoto, diplóide, com um par de cromossomas homólogos. O zigoto sofre então sucessivas divisões mitóticas dando origem a um organismo diplóide. Em alternativa pode sofrer uma divisão meiótica, dando origem a um organismo haplóide.

Quase todos os mamíferos incluindo o Homem, são organismos diplóides (exemplos de excepção, os roedores das espécies *Tympanoctomys barrerae* e *Pipanaoctomys aureus*, da Argentina são ambos tetraplóides).

A tabela seguinte indica alguns exemplos de organismos diplóides e o respectivo número diplóide de cromossomas.

Organismo	Número diplóide (2n)
Humano <i>Homo sapiens</i>	46
Cão <i>Canis lupus familiaris</i>	78
Rã Africana de Unha negra <i>Xenopus laevis</i>	36
Levedura <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	32
Mosca da fruta <i>Drosophila melanogaster</i>	8
Couve <i>Brassica oleracea</i>	18
Algodão <i>Gossypium hirsutum</i>	52
Ervilha <i>Pisum sativum</i>	14

Palavras chave: haplóide, cromossoma

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 04 de Janeiro de 2012

Ploidia

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0395

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O termo ploidia aplica-se ao número n de conjuntos de cromossomas de uma célula.

Uma célula com apenas um cromossoma de cada par homólogo, tem n cromossomas e designa-se por Haplóide. Os gametas ou os esporos e células somáticas de organismos haplóides são exemplos de células haplóides.

Uma célula com $2n$ designa-se por Diplóide e tem dois conjuntos de cromossomas, isto é, cada cromossoma tem um par homólogo. São exemplos de células diplóides os zigotos (resultantes da fecundação de dois gametas haplóides) e as células somáticas de organismos diplóides.

Por exemplo, o Homem é um ser diplóide. As suas células somáticas (salvo casos em que ocorreu alguma mutação) possuem 46 cromossomas, isto é, duas cópias de cada cromossoma por cada par de homólogos.

Quando um organismo tem mais de duas cópias de cromossomas homólogos, designa-se por poliplóide. Este fenómeno ocorre quando há multiplicação de cromossomas, e é muito comum em plantas, como por exemplo, o trigo (hexaplóide $16n$) e a aveia (tetraplóide $4n$).

Palavras chave: cromossoma, diplóide, haplóide, poliplóide

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Linkage

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0396

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Nota: o mesmo que Ligação Factorial

Os genes dizem-se **ligados factorialmente** ou em *linkage* quando se encontram num mesmo cromossoma e fisicamente próximos uns dos outros, muitas vezes sendo transmitidos em conjunto.

A primeira observação deste fenómeno terá sido em 1905 quando William Bateson, Edith Rebecca Saunders e Reginal C. Punnett repararam que os alelos (à data denominados por caracteres) para a cor das flores e para a forma dos grãos de pólen nas ervilhas, aparentemente estariam ligados, dado que as características eram transmitidas em conjunto (determinada cor está sempre associada a determinada forma do grão de pólen). Estes três cientistas realizaram experiências semelhantes aos cruzamentos diíbridos efectuados por Gregor Mendel com as ervilhas. Cruzaram ervilheiras homozigóticas dominantes com flores púrpura e grãos de pólen longos com ervilheiras homozigóticas recessivas com flores vermelhas e grãos de pólen redondos. A descendência F1 resultou toda com flores púrpura e grãos de pólen longos.

P1 Flores púrpura (PP), grãos de pólen longos (LL) x Flores vermelhas (pp), grãos de pólen redondos (ll)

F1 Flores púrpura (Pp), grãos de pólen longos (Ll)

O segundo cruzamento que efectuaram foi entre indivíduos F1, esperando uma geração F2 com uma proporção 9:3:3:1 (9 Flores púrpura, grãos de pólen longos (PPLL) : 3 Flores púrpura, grãos de pólen redondos (PPlI, PpII) : 3

flores vermelhas, grãos de pólen longos (ppLL, ppLl) : 1 flores vermelhas, grãos de pólen redondos (ppll).

No entanto, os resultados observados foram diferentes, desviando-se das proporções previstas por Mendel na Lei da segregação independente. Na F2 observaram que o número de indivíduos com fenótipo parental (Flores púrpura, grãos de pólen longos e flores vermelhas, grãos de pólen redondos) era mais elevado do que o esperado.

Destes resultados os cientistas lançam a hipótese de que existiria uma ligação entre os alelos parentais para a cor da flor e a forma dos grãos de pólen, o que constitui um desvio à lei da segregação independente dos alelos.

A explicação só surgiria mais tarde quando Thomas H. Morgan, em 1911, ao estudar a hereditariedade nas moscas do vinagre reparou que a cor dos olhos estava associada ao sexo das moscas (ver entrada na wikipédia para Morgan). Estas observações levaram ao conceito de ligação factorial, descrevendo como dois genes intimamente associados entre si num cromossoma são frequentemente transmitidos em conjunto. Pelo contrário, genes mais distantes entre si têm menos probabilidade de ser herdados juntos e, pois com maior probabilidade provavelmente serão separados durante a recombinação meiótica (rever o tópico sobre segregação independente de Mendel e a Meiose).

Um outro exemplo de ligação factorial também nas moscas do vinagre (*Drosophila melanogaster*) foi confirmado em duas características – cor do corpo e tamanho das asas – que se encontram no mesmo cromossoma. Quanto mais próximos estiverem os genes no cromossoma, maior a probabilidade de serem transmitidos em conjunto.

Palavras chave: cromossoma, gene, Mendel, Morgan

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Determinação do Sexo

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0397

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A determinação sexual resulta no desenvolvimento de indivíduos com características que permite os serem identificados como machos, fêmeas ou hermafroditas – isto é, espécies com dimorfismo sexual. Estas diferenças podem ser mais ou menos notórias – por exemplo, o pavão macho possui grandes e exuberantes penas na cauda, mas as fêmeas não. Em muitos casos a determinação do sexo é genética, existindo uma grande variedade de mecanismos regulatórios.

Uma das principais descobertas para a compreensão da determinação sexual foi a dos cromossomas sexuais no início de 1900. Na maioria dos animais as diferenças entre os sexos são determinadas por diferenças cromossómicas. Animais com dois cromossomas sexuais diferentes são designados heterogaméticos e produzem consequentemente dois tipos de gametas (rever Meiose). Os animais com sexo homogamético, pelo contrário, produzem apenas um tipo de gametas. Nos humanos, geralmente os machos têm um cromossoma X e um Y e as fêmeas dois cromossomas X.

Invertebrados

A maioria dos insectos apresenta dimorfismo ao nível dos cromossomas sexuais que podem ser distinguidos citologicamente. Nas traças e nas borboletas, da ordem Lepidoptera, as fêmeas são heterogaméticas e os machos homogaméticos. Nos lepidópteros os cromossomas sexuais designam-se por W e Z, sendo o cromossoma W associado ao desenvolvimento de características femininas. Se um indivíduo for ZZ então será macho, no entanto, um indivíduo ZO poderá ter características de fêmea. Este é o caso da traça *Talaeporia tubulosa*, a temperatura

ambiente é crucial na determinação do sexo dos indivíduos, quando na ausência de um cromossoma W – quando as temperaturas são mais elevadas os ovos dos indivíduos ZO desenvolvem-se mais como machos. Este é um exemplo de uma vantagem adaptativa que favorece a produção de fêmeas quando as condições são mais favoráveis (temperaturas mais elevadas) e mais recursos disponíveis aumentando a probabilidade de reprodução.

Nos gafanhotos, o sistema de determinação sexual baseia-se num só cromossoma: indivíduos só com um cromossoma X (XO) são machos, que produzem dois tipos de gâmetas (heterogaméticos).

Na *Drosophila melanogaster*, conhecida por ser um modelo laboratorial excelente, o mecanismo é relativamente raro. A escolha entre o desenvolvimento de um macho ou de uma fêmea é feito por uma única alteração num gene denominado *sex-lethal* (*sxl*, sexo letal) em resposta à proporção entre o número de cromossomas X's e o número de autossomas. O balanço entre os factores que determinam a feminização (cromossoma X) ou a masculinização (autossomas) determina a activação do padrão de transcrição que será iniciado. O cromossoma Y, presente nos machos, não interfere no processo, sendo apenas funcional na espermatogénese durante a diferenciação da linha somática (do inglês *germline*) masculina. Assim indivíduos XX, XXY e XXYY são fêmeas, e indivíduos XY e XO são machos.

Vertebrados

Répteis

Nos répteis existem vários padrões de determinação sexual. As cobras possuem um padrão ZZ/ZW de cromossomas sexuais, semelhantes ao das aves (ver abaixo). Nos lagartos, podemos encontrar padrões ZZ/ZW ou XX/XY semelhante ao dos mamíferos. Existem também casos de espécies que não possuem cromossomas sexuais distintos nem genes cujas presença ou ausência determine o sexo, por exemplo, muitas das tartarugas terrestres, os crocodilos e tartarugas marinhas. Nestes organismos, a temperatura ambiental durante um período específico – **período termosensitivo** – da incubação é determinante na determinação sexual.

Durante este período termosensitivo a enzima denominada aromatase, responsável pela conversão de androgénios (hormona masculina) em estrogénios (hormona feminina), inicia a sua actividade, a temperaturas diferentes consoante as espécies. Por exemplo, para as tartarugas marinhas e de água doce, a elevadas temperaturas a aromatase tem um pico de actividade, e a baixas temperaturas encontra-se a baixas concentrações e, por isso, com baixa actividade. Os diferentes níveis de actividade da aromatase condicionam o desenvolvimento das estruturas das gónadas indiferenciadas em ovários ou testículos. Passado este período sensível à temperatura e determinado a diferenciação da gónada, alterações na temperatura aparentemente não têm qualquer efeito. Estudos mais recentes sugerem que não só a temperatura mas também outros parâmetros como os níveis de prostaglandina podem afectar a actividade da aromatase.

Anfíbios

Em anfíbios tal como nos répteis a diferenciação das gónadas é termosensível, e este mecanismo actua combinado com uma determinação genotípica sexual, quer através de machos heterogaméticos, fêmeas heterogaméticas ou poligénicas, resultando num fenómeno designado por reversão sexual (do inglês *sex reversal*), onde os efeitos da temperatura poderão ser antagónicos, dando origem a indivíduos genotipicamente e fenotipicamente discordantes em relação ao sexo (isto é, podem ser de um sexo ao nível do genótipo, mas do sexo oposto fenotipicamente).

Os cromossomas sexuais descritos nos anfíbios podem ser do tipo XY/XX e WZ/ZZ. O efeito da temperatura na determinação sexual embora ainda não totalmente descrito parece não estar associado à actividade da aromatase tal como acontece nos répteis.

Peixes

A diversidade de espécies de peixes é equivalente à diversidade de potenciais mecanismos de determinação sexual. A investigação neste grupo é dirigida a apenas algumas espécies modelo muito utilizadas em laboratório. Entre os mecanismos já observados podem-se referir 1. Existência de hermafroditas verdadeiros, 2. Determinação sexual dependente da temperatura ambiente e 3. Existência de cromossomas sexuais (XY/XX e ZW/ZZ).

O *Xiphophorus maculatus* possui no seu genoma, possivelmente, três cromossomas sexuais distintos, X, Y e W, o que permite um leque de combinações maior no seio da populações do que nos tradicionais sistemas com apenas dois cromossomas sexuais. Assim, WX, WY e XX são fêmeas e XY e YY são machos. Até à data não foi descrito qualquer gene determinante para o sexo, no entanto a presença do cromossoma W coincide sempre com um fenótipo feminino, tornando-o num bom candidato à investigação. Noutras espécies, no entanto, já se descobriram genes importantes na determinação sexual.

Aves

Nas aves o sexo é determinado pelos cromossomas sexuais Z e W, sendo as fêmeas o sexo heterogamético (ZW). O gene *DMRT1* presente no cromossoma Z das galinhas é necessário ao desenvolvimento dos testículos, que ocorre em machos que possuem duas cópias do gene. Para o desenvolvimento das fêmeas, os genes *FET1* e *ASW* são fundamentais. Nas aves, tais como nos mamíferos, as gónadas permanecem indiferenciadas até cerca do quarto dia do desenvolvimento embrionário, a partir daí a actividade hormonal (do estrogénio, por exemplo) é determinante no desenvolvimento das gónadas. O estrogénio é crucial no início da diferenciação e embriões machos do ponto de vista genético podem ser convertidos em fêmeas se se injectar estrogénio no ovo durante determinado estágio do desenvolvimento em que o embrião é sensível a esta hormona.

Mamíferos

Em animais placentários a presença do cromossoma Y determina o sexo. Normalmente as células femininas contêm dois cromossomas X e as células masculinas um X e um Y.

Os marsupiais possuem um cromossoma Y o mais pequeno entre os mamíferos, mas que ainda retém a capacidade de converter as gónadas indiferenciadas em testículos. Esta conversão dos testículos, no entanto, não controla o resto da diferenciação sexual. A formação de glândulas mamárias e do escroto ocorre antes da diferenciação das gónadas e é independente das hormonas das gónadas, estando sob controlo de genes localizados no cromossoma X. Animais XXY possuem testículos mas com uma bolsa com glândulas mamárias em vez do escroto, enquanto animais XO não têm testículos mas sim um escroto vazio em vez da bolsa.

Em humanos a determinação inicial do sexo ocorre na fecundação, com a presença dos cromossomas sexuais transmitidos pelos gametas parentais. A presença de dois cromossomas X leva a um fenótipo feminino enquanto que a presença de um cromossoma Y leva a um fenótipo masculino. No entanto, existem casos de indivíduos com fenótipos femininos mas com genótipos XY e com fenótipos masculinos e genótipos XX, significando que a presença dos cromossomas sexuais não é isoladamente determinante para o sexo do indivíduo.

Os órgãos sexuais diferenciam-se em média a partir da sexta sétima semanas do desenvolvimento embrionário, até a essa altura as gónadas são indiferenciadas. O gene *SRY* no cromossoma Y codifica o factor de transcrição que activa o mecanismo de diferenciação dos testículos. O gene leva à produção da proteína TDF (factor de crescimento dos testículos, do inglês *testis development factor*) que promove o desenvolvimento do tubérculo genital em testículos. Após a formação dos testículos inicia-se a produção de testosterona que leva à diferenciação dos restantes órgãos do aparelho reprodutor masculino. Nas mulheres, portadoras de dois cromossomas XX não existe o gene *SRY* o desenvolvimento dos ovários é activado por outras proteínas. Os ovários completamente desenvolvidos produzem estrogénios que despoletam o desenvolvimento do útero, dos oviductos e outros órgãos do sistema reprodutor feminino.

Referências consultadas:

Hake, L. e O'Connor, C (2008) Genetic Mechanisms of sex determination. Nature Education 1(1)

Manolakou, P; Lavranos, G. e Angelopoulou, R. (2006). Molecular patterns of sex determination in the animal kingdom: a comparative study of the biology of reproduction. Reproductive Biology and Endocrinology 4:59

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Reprodução Assistida

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0398

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A reprodução assistida consiste na utilização de técnicas que auxiliam e permitem a reprodução nas situações em que naturalmente não é possível. Algumas dessas técnicas incluem: a inseminação artificial, a fertilização *in vitro*, a transferência intra-tubárica de gametas (nas trompas de Falópio), de zigotos ou embriões e a injeção intra-citoplasmática de espermatozóides.

Técnicas utilizadas:

- **inseminação artificial** – transferência de espermatozóides, previamente, recolhidos, tratados e seleccionados, directamente no útero da mulher, na altura da ovulação. A fecundação dá-se *in vivo* nas trompas de Falópio.
- **fertilização *in vitro*** – após recolha de espermatozóides e óocitos a fecundação é feita em laboratório *in vitro*. A mulher submete-se a um tratamento hormonal com injeções de FSH e LH (ver entrada na Wikiciências para Regulação Hormonal dos Sistemas Reprodutores), que estimulam a maturação de vários folículos, havendo um acompanhamento da sua evolução. Quando os folículos estão no ponto óptimo de maturação a mulher recebe injeções de HCG (Hormona Gonadotropina Coriónica) para estimular o espessamento do endométrio. Antes da ovulação recolhem-se os óocitos directamente do folículo e a fecundação ocorre artificialmente *in vitro*. O embrião é posteriormente injectado no útero.
- **injeção intracitoplasmática de espermatozóides** – injeção de um espermatozóide directamente no citoplasma do óocito, sem que o espermatozóide tenha de ultrapassar a zona pelúcida do óocito por ele mesmo.
- **transferência intratubárica de gametas** – de forma artificial os óocitos e espermatozóides, previamente recolhidos, são injectados directamente nas trompas de Falópio, deixando-se que a fecundação ocorra naturalmente *in vivo*.
- **transferência intratubárica de zigotos** - em mulheres com endometriose (o tecido do endométrio forma-se fora do útero), a fertilização do óocito é feita *in vitro* e o zigoto resultante é transferido para as trompas de Falópio.

As técnicas de fertilização são muitas vezes acompanhadas de outros procedimentos médicos, tais como:

- **diagnóstico genético pré-implantação** - biópsia à zona pelúcida do embrião antes da sua implantação no útero. Extrai-se um único blastómero de um embrião com cerca de 6 a 12 células e efectua-se a sua caracterização cromossómica. Esta técnica permite o despiste de mutações cromossómicas ou génicas, bem como a determinação do sexo. Este procedimento é possível e legal em Portugal, quando há perigo de transmissão de doenças genéticas associadas ao sexo.
 - **crioconservação de espermatozóides e embriões** – conservação por congelamento rápido a baixas temperaturas recorrendo a azoto líquido (temperatura na ordem dos -196°C) de espermatozóides e embriões.
-

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Controlo das células estaminais mamárias ^[1], como se faz o controlo hormonal das células estaminais
 2. Células estaminais mamárias ^[2], veja a estrutura da glândula mamária durante a gravidez.
-

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

DNA complementar

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0399

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

O **DNA complementar** (cDNA do inglês *complementary DNA*) é DNA sintetizado a partir de um molde de mRNA maduro (isto é, molécula só com exões, após terem sido removidos os intrões) numa reacção catalisada por duas enzimas, a Transcriptase Reversa e a polimerase do DNA.

O cDNA é utilizado para clonar genes de eucariontes em procariontes. Isto porque os procariontes não têm maturação do RNA logo fariam a redução de todo o DNA. Por exemplo, para expressar uma determinada proteína numa célula onde geralmente não é expressa (expressão heteróloga), transfere-se cDNA que codifica a proteína para a célula alvo. O cDNA também pode ser produzido por retrovírus, que o utilizam como mecanismo de infecção.

Síntese de cDNA numa célula eucariótica:

O método mais utilizado é a partir de mRNA maduro catalisado pela enzima Transcriptase reversa. A enzima actua no mRNA de cadeia simples gerando uma cadeia de DNA complementar.

1. o DNA é transcrito em mRNA
 2. o mRNA sofre maturação e são removidos os intrões, e adicionados uma poli-A à extremidade 5' e um grupo metil-guanina extremidade 5'
 3. as várias moléculas de mRNA maduro são extraídas da célula
 4. adiciona-se transcriptase reversa e nucleótidos, e a síntese do cDNA propriamente dita é iniciada
 5. para sintetizar cadeias de DNA adicionais é necessário digerir a cadeia de RNA usando a enzima RNase A
 6. após a digestão do RNA, o DNA de cadeia simples (_{CS} DNA) enrola dado que as cadeias simples de ácidos nucleicos têm propriedades hidrofóbicas.
-

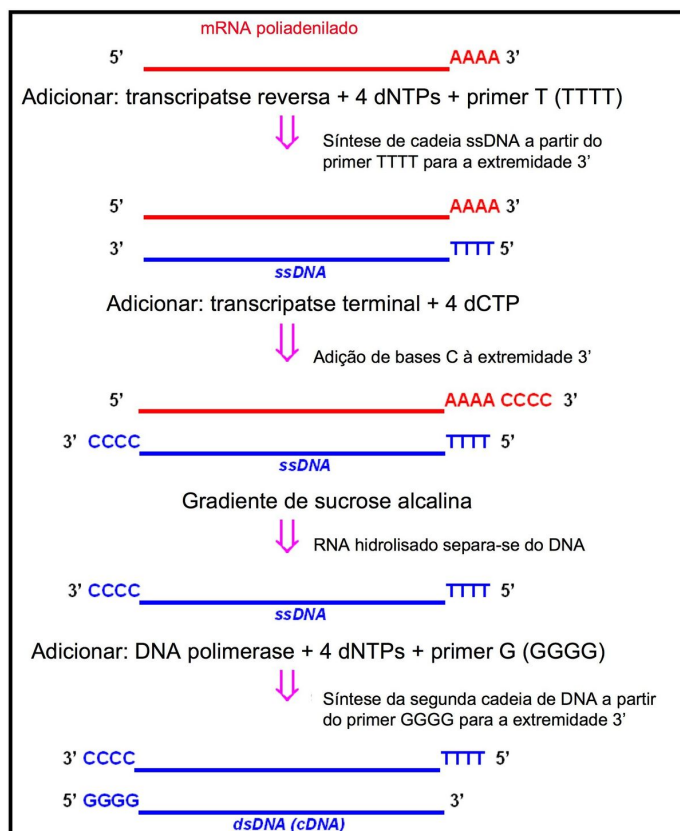


Figura 1. Síntese de cDNA

O cDNA pode ser utilizado para criar bibliotecas de cDNA, que são arquivos das sequências dos mRNAs de uma dada célula ou organismo. Tendo a informação de uma biblioteca de cDNA para um organismo permite cloná-lo noutro organismo, o que é de extrema importância para reproduzir, por exemplo, proteínas importantes para os humanos em espécies não humanas.

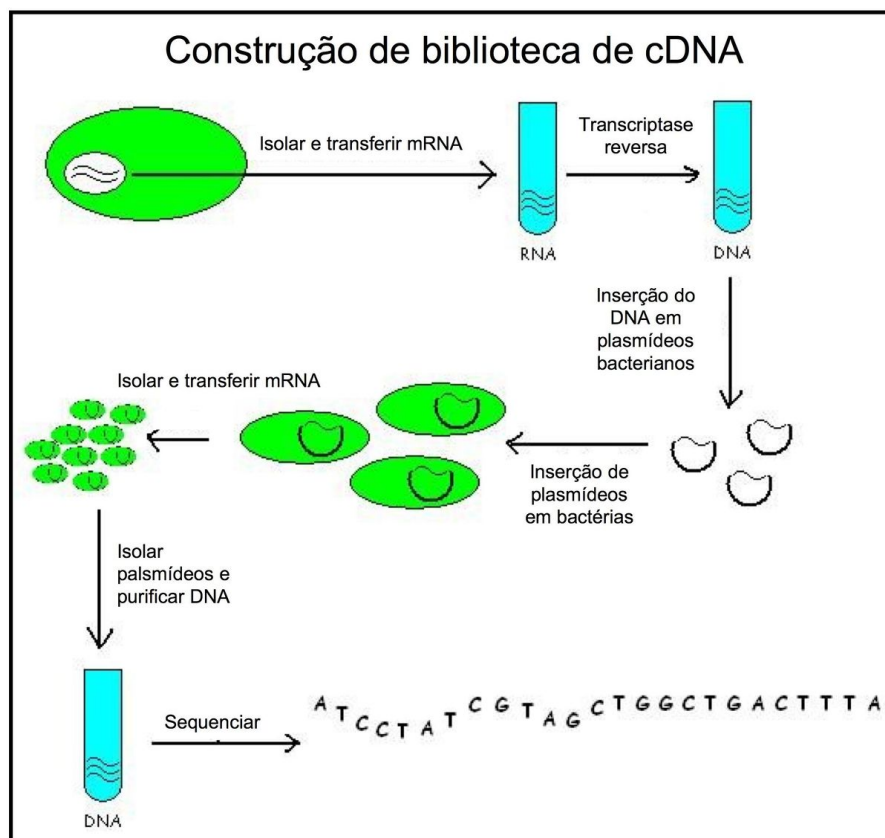


Figura 2. Construção de uma biblioteca de cDNA**Referências:** http://en.wikipedia.org/wiki/Complementary_DNA

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 02 de Agosto de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Agente Mutagénico

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0400**Autor:** Catarina Moreira**Editor:** José Feijó^[1]

Um agente capaz de provocar uma mutação de origem física, química ou biológica.

As mutações podem ser espontâneas mas, geralmente, são causadas por agentes físicos ou químicos. De acordo com a forma de actuação os agentes podem ser categorizados em:

- agentes químicos que se incorporam no DNA dado serem muito semelhantes aos nucleótidos
- agentes químicos ou físicos que modificam as bases de DNA
- agentes químicos ou físicos que causam inserções ou deleções de nucleótidos

Exemplos de agentes mutagénicos:

- agentes mutagénicos físicos: raios X, raios gama, raios ultravioleta
- agentes mutagénicos químicos: várias substâncias ditas cancerígenas como o amianto
- agentes mutagénicos biológicos: alguns vírus e bactérias

Palavras chave: mutação

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 26 de Agosto de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Quadro de Punnet

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0401

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O **quadro de Punnet** é um tipo de diagrama utilizado para prever os resultados de um determinado cruzamento.

Reginald C. Punnet desenvolveu este método de análise para determinar a probabilidade de a descendência de um cruzamento ter um determinado genótipo. O quadro de Punnet apresenta todas as combinações possíveis entre os alelos maternos e paternos para cada gene em estudo.

É importante ter em conta que o Quadro de Punnet dá a probabilidade de ocorrência de genótipos mas não de fenótipos. Os fenótipos vão depender da interacção entre os alelos, se existe uma relação de dominância/recessividade ou de co-dominância.

		Gâmetas Masculinos	
		S	s
Gâmetas Femininos	S		
	s		

Figura 1. Aspecto geral de um Quadro de Punnet

Cruzamento Monohíbrido

Num cruzamento monohíbrido estuda-se apenas uma determinada característica, por exemplo, a cor das flores de uma planta.

No caso apresentado na figura ambos os organismos têm um genótipo Ss, produzindo dois tipos de gâmetas, com o alelo S ou com o alelo s.

A probabilidade da descendência ter um genótipo SS é de 25% (ou $\frac{1}{4}$), Ss é de 50% (ou $\frac{1}{2}$) e de ss é de 25% (ou $\frac{1}{4}$). Quanto ao fenótipo apresentado pelos indivíduos, as cores utilizadas nos quadrados correspondem aos diferentes fenótipos possíveis, sendo as probabilidades de ocorrerem as seguintes: S é de 75% (ou $\frac{3}{4}$) e s é de 25% (ou $\frac{1}{4}$) - o exemplo apresentado refere-se a uma caso de dominância do alelo S sobre o alelo s.

Cruzamento Monohíbrido

		Gâmetas Masculinos	
		S	s
Gâmetas Femininos	S	SS	Ss
	s	Ss	ss

Fenótipos: 3/4 S: 1/4 s

Figura 2. Quadro de Punnet para um cruzamento monohíbrido.

Cruzamento dihíbrido

Neste caso analisam-se cruzamentos tendo em conta duas características.

O Quadro de Punnet, no entanto, só pode ser utilizado quando os genes são independentes um do outro, isto é, quando a segunda lei de Mendel é cumprida (**a presença de um determinado alelo do gene X não implica a presença de um outro alelo do gene Y**).

No exemplo apresentado ambos os dadores de gâmetas têm um genótipo AaYy, produzindo gâmetas de quatro tipos: AY, Ay, aY e ay.

		Gâmetas Masculinos			
		AY	Ay	aY	ay
Gâmetas Femininos	AY	AAYY	AAYy	AaYY	AaYy
	Ay	AAYy	AAyy	AaYy	Aa yy
	aY	AaYY	AaYy	aaYY	aaYy
	ay	AaYy	Aa yy	aaYy	aa yy

Fenótipos: 9/16 AY: 3/16 Ay: 3/16 aY: 1/16 ay

Figura 3. Quadro de Punnet para um cruzamento dihíbrido

Palavras chave: recessivo, dominante, gene, alelo, híbrido, cruzamento, parental, descendência

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 28 de Agosto de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

PCR

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0402

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Reacção em cadeia da polimerase (do inglês, *Polymerase Chain Reaction*, **PCR**) é uma técnica que permite obter, *in vitro*, várias cópias de uma molécula de DNA.

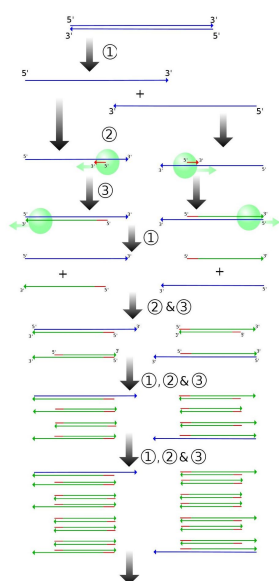
Esta técnica foi desenvolvida por Kary Mullis em 1983 e veio revolucionar a genética molecular. Actualmente a PCR é utilizada na clonagem de DNA, sequenciação de DNA, diagnóstico de doenças hereditárias, etc. O método baseia-se num ciclo térmico em repetido de subidas e descidas da temperatura da reacção de desnaturação do DNA e replicação do DNA por acção enzimática.

A técnica surge com a descoberta de enzimas – **DNA polimerases** – que não desnaturam a temperaturas elevadas à volta dos 90°C. Uma das mais conhecidas é a **Taq polimerase** inicialmente isolada das bactérias termófilas *Thermus aquaticus*, que vive em fontes termais a elevadas temperaturas.

O PCR ocorre em ciclos, e em cada ciclo decorrem as seguintes fases (Fig. 1):

1. a molécula original de DNA é desnaturada (isto é, as duas cadeias separam-se) a temperaturas muito elevadas na ordem dos 96°C, que quebram as ligações de hidrogénio entre as bases complementares das duas cadeias.
2. os primers (pequenos fragmentos de DNA, com sequências específicas de nucleótidos, que marcam os limites do fragmento de DNA a replicar) emparelham com a cadeia de DNA, no local específico onde a sequência de nucleótidos do primer é complementar da cadeia molde. Esta fase ocorre a uma temperatura mais baixa (em média perto dos 55°C).
3. a síntese de DNA ocorre a 72°C, com o auxílio da enzima DNA polimerase e de desoxirribonucleótidos presentes na solução de reacção, prosseguindo a ligação dos nucleótidos à cadeia de DNA molde.

No final do primeiro ciclo há uma duplicação de número de moléculas de DNA, e seguem-se mais ciclos, duplicando-se em cada um deles o número de moléculas de DNA. O fragmento amplificado ao longo dos vários ciclos terá o tamanho delimitado pelos *primers*.



Multiplicação exponencial do produto

Figura 1. Esquema de um Ciclo de PCR

1. Desnaturação a 96°C 2. Emparelhamento dos primers (Temperatura mais baixa) 3. Elongamento (síntese de DNA com auxílio da DNA polimerase a 72°C) Ao primeiro ciclo esquematizado na imagem seguem-se mais ciclos em

número variável. As duas cadeias de DNA resultantes servem de molde para o ciclo seguinte, resultando numa duplicação da quantidade de DNA duplicado em cada ciclo.

Vídeo 1. PCR (em inglês)

Palavra chave: enzima, DNA, polimerase

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Testes genéticos ^[1], como é possível associar amostras genéticas a um indivíduo?
 2. Laboratório Virtual de Biotecnologia ^[2], visite este Laboratório e "trabalhe" nele ...
 3. Extração do DNA ^[3], veja como obter o DNA. Parece simples (!)
-

Criada em 07 de Julho de 2011

Revista em 29 de Agosto de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Comensalismo

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0403

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Interação ecológica benéfica, em que um dos organismos beneficia e o outro não é prejudicado.

Existem vários exemplos como:

- a remora e o tubarão: a remora fixa-se à barbatana dorsal do tubarão e alimenta-se dos desperdícios do tubarão.
- o peixe-palhaço e a anêmona-do-mar: o peixe-palhaço refugia-se nos tentáculos da anêmona alimentando-se dos desperdícios que ela liberta.

Palavras chave: interação ecológica

Criada em 30 de Maio de 2011

Revista em 12 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Predação

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0404

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Interação ecológica em que um organismo (predador) se alimenta de outro (presa). Nas relações **predador-presa**, as populações de presas podem ser repostas rapidamente ou terem uma taxa de recuperação mais lenta.

Os predadores podem ser classificados de acordo com o tipo de alimento:

- **herbívoros:** alimentam-se de tecidos vegetais
- **carnívoros:** alimentam-se de organismos animais. Geralmente, o predador é de maiores dimensões que a presa
- **omnívoros:** alimentam-se de animais e plantas

Os predadores actuam como agentes de evolução, dado que seleccionam as suas presas. Ao longo do tempo muitas presas terão desenvolvido mecanismos adaptativos de defesa que tornam mais difícil a sua captura.

A **mímica** (ou **mimetismo**) é uma das adaptações, alguns organismos apresentam a aparência de outras espécies não comestíveis (tóxicas, com mau sabor, etc). São exemplos comuns entre insectos que se fazem parecer com vespas e de aranhas que parecem ser formigas. Outro exemplo conhecido é o das cobra falsa de coral que mimetizam as venenosas cobra coral.

Outra adaptação é a **camuflagem**, em que as espécie têm uma aparência que as ajuda a passarem despercebidas no meio. Esta camuflagem pode ser na cor da superfície do corpo mas também na forma.

Um terceiro tipo de adaptação pode ser designada por **anti-predador**. Algumas plantas, por exemplo, possuem espinhos ou produzem compostos químicos nocivos para o predador. Em animais, por exemplo, técnicas como o contra-ataque em grupo do predador ou o **aposematismo**, em que por oposição à camuflagem, os organismos apresentam características que os tornam conspícuos e com ar ameaçador, tais como cores muito fortes.

Palavras chave: interacções ecológicas, predador, presa, herbívoro, carnívoro, omnívoro, evolução

Criada em 30 de Maio de 2011

Revista em 12 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Competição

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0405

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Competição é um tipo de **interacção ecológica** antagónica entre organismos ou espécies em que o sucesso de um é reduzido devido à presença do outro. Por exemplo, quando dois ou mais organismos exploram os mesmos recursos (espaço, alimento, etc) e esses recursos são insuficientes para as necessidades de ambos. Esta interacção é negativa para ambos os lados envolvidos: mesmo os indivíduos com maiores capacidades de exploração dos recursos poderiam ter acesso a mais recursos e sem despendar tanto esforço, na ausência dos competidores.

A competição pode ser **intraespecífica**, entre indivíduos da mesma espécie (por exemplo, peixes da mesma espécie num mesmo lago ou duas árvores que cresçam perto uma da outra vão competir por recursos como a água e os nutrientes disponíveis no solo), podendo resultar numa redução das taxas de crescimento e reprodução de alguns indivíduos, na exclusão de alguns indivíduos de certos habitats ou até na morte de alguns. A competição **interespecífica**, entre indivíduos de diferentes espécies (por exemplo, dois predadores que se alimentam do mesmo tipo de presa), afecta os indivíduos da mesma forma que a competição intraespecífica mas pode levar também à exclusão de determinada espécie de certos habitats onde a mesma não pode ser bem sucedida. Em casos extremos a competição pode levar à extinção de uma das espécies envolvidas.

A competição pode ser por **exploração de um recurso comum** (espaço, alimento, locais de reprodução, etc) sem que os organismos se encontrem – na natureza, as espécies com nichos ecológicos semelhantes sobrevivem porque o ambiente é muito diverso não havendo uma sobreposição total dos nichos – por exemplo, um predador nocturno e um diurno podem habitar a mesma área mas têm diferentes ritmos de actividade. Os diferentes recursos disponíveis são assim utilizados de forma diferencial evitando a extinção de uma das espécies. A competição também pode ser por **interferência**, com interacção directa entre os indivíduos – agressão física, produção de substâncias tóxicas, etc.

As primeiras experiências laboratoriais sobre os efeitos da competição foram realizadas por G.F.Gause, descritas em 1934 no seu livro “Struggle for Existence”. Gause trabalhou com protozoários, *Paramecium aurelia* e *Paramecium caudatum*, e observou que em todas as experiências uma das espécies crescia mais rapidamente monopolizando os recursos alimentares e levando os seres da outra espécie à morte – **competição por exclusão**.

Palavras Chave: Interações ecológicas

Criada em 30 de Maio de 2011

Revista em 12 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Nicho Ecológico

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0406

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O **nicho ecológico** caracteriza a posição relativa de uma espécie num determinado ecossistema, incluindo os seus requisitos ambientais e a sua função no sistema.

Por exemplo, o nicho ecológico de um mal-me-quer (flor) a crescer num campo inclui a absorção de luz, água e nutrientes necessários à realização da fotossíntese e respiração, possibilidade de ser abrigo para insectos e outros organismos, e o fornecimento de oxigénio para a atmosfera.

O conceito de nicho tem cerca de um século e tem sido alterado ao longo do tempo. A primeira noção de nicho ecológico surge em 1910 com Johnson, quando ele descreve os hábitos e o ambiente onde habitam os besouros, e pouco depois é também utilizado por Grinnell em 1917. Joseph Grinnell desenvolve a ideia de que nicho de uma espécie é determinado pelo habitat em que ela vive, isto é, o conjunto de requisitos que permitem à espécie persistir e produzir descendência viável. No seu trabalho "*The niche relationships of the Californian Thrasher*", ele descreve o ambiente que estas aves (nome científico: *Toxostoma redivivum*) ocupam, as tolerâncias fisiológicas, as limitações morfológicas, os hábitos alimentares, e as interações com outros membros da comunidade. Na sua descrição de nicho Grinnell antecipa o princípio de exclusão competitiva mais tarde desenvolvido por Gause, permitindo a existência não só de nichos ecológicos equivalentes mas também de nichos vazios.

Uma década mais tarde, Charles Sutherland Elton (1917) apresenta uma nova perspectiva mais funcional do conceito de nicho, em que é o efeito da espécie no ambiente, isto é o papel que a espécie tem na comunidade e não no habitat apenas.

O conceito é popularizado em 1957, quando Hutchinson define nicho ecológico como um hipervolume com multidimensões, onde cada dimensão corresponde a condições ambientais distintas que definem os limites ambientais onde a espécie persiste.

Nicho fundamental é descrito como o conjunto de todas as condições ambientais (físicas e biológicas) onde determinado organismo pode potencialmente existir. Na prática, nem todas as condições desse espaço são aproveitadas devido à existência e à pressão exercida por outros organismos, e as espécies vêm-se obrigadas a ocupar um nicho mais limitado do que o disponível, e para o qual estão altamente adaptadas, é o **nicho realizado** (Fig.1) . Os nichos de espécies diferentes, mesmo espécies próximas, tendem a ser distintos em pelo menos alguns aspectos para que a diminuição da competição interespecífica minimize a sobreposição dos nichos ocupados.

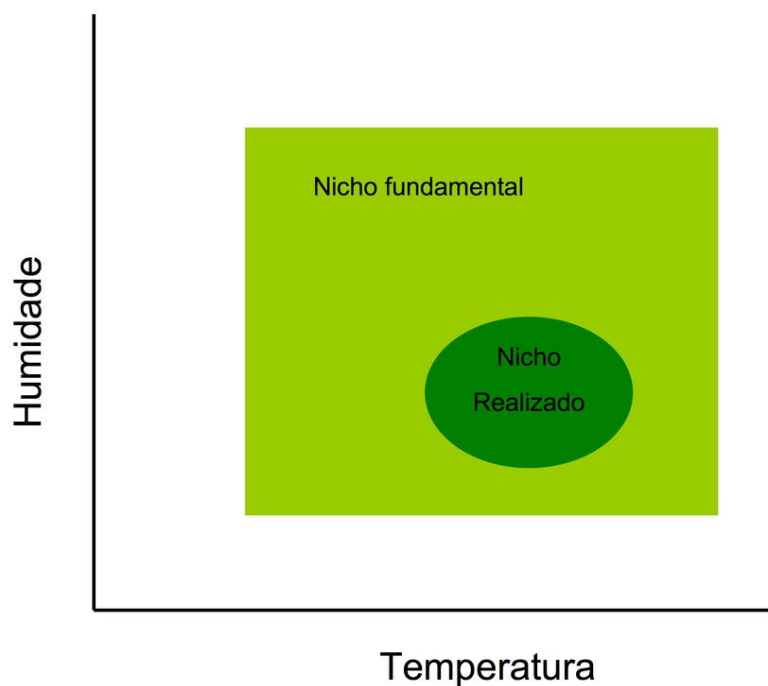


Figura 1. Diagrama de uma situação hipotética onde uma determinada espécie tem a sua distribuição limitada por duas variáveis ambientais: temperatura e humidade. A verde claro o nicho fundamental, isto é, aquele que potencialmente os indivíduos poderiam usar. A verde escuro o nicho realizado, isto é, aquele que efectivamente é usado.

Palavras chave: ecossistema, nicho fundamental, nicho realizado

Criada em 30 de Maio de 2011

Revista em 12 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

DNA fingerprinting

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0407

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

DNA *fingerprinting* literalmente quer dizer impressão digital do DNA, isto é, a partir da análise do DNA de um organismo este pode ser identificado ao nível do indivíduo. Esta técnica é muito utilizada na investigação criminal para identificar criminosos a partir de resíduos de DNA (pele, sangue, esperma, cabelos, etc.) ou em testes de paternidade para identificar os pais (mãe e pai).

Recorrendo a marcadores genéticos, a PCR e a electroforese, obtém-se padrões de bandas (caso se utilizem géis) ou de picos (caso se utilizem sequenciadores automáticos). Os perfis obtidos são comparados com um padrão e os indivíduos são identificados.

<iframe src="http://www.youtube.com/embed/SGWafMKKhno?showsearch=0&modestbranding=1" width="425" height="319" frameborder="0" allowfullscreen="true"></iframe>

Vídeo 1. Processo de DNA *fingerprinting*

Palavras chave: PCR, marcador genético, electroforese, DNA

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências^[1]:

1. Marcadores Genéticos^[1], uma abordagem Científica do conceito.
 2. Testes genéticos^[1], como é possível associar amostras genéticas a um indivíduo?
-

Criada em 30 de Maio de 2011

Revista em 28 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Electroforese (Biologia)

AVISO: Não foi possível gerar a página – será produzido texto simples.

As causas potenciais do problema são: (a) um erro do programa responsável pelo PDF (b) sintaxe problemática do MediaWiki (c) uma tabela demasiado larga

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0408 Autor: Catarina Moreira Editor: José Feijó A técnica de electroforese em gel é utilizada para separar moléculas por tamanhos. O método baseia-se nas cargas eléctricas existentes, e na migração das mesmas ao longo de um gel geralmente de agarose, quando se aplica uma diferença de potencial. A velocidade da migração das moléculas, quando se aplica uma corrente eléctrica ao gel, depende do seu tamanho, as moléculas de maiores dimensões (maior massa) irão migrar mais lentamente. As moléculas de DNA têm carga negativa devido aos grupos fosfatos. Quando é aplicada uma corrente eléctrica as moléculas tendem a deslocar-se do pólo negativo para o pólo positivo. Quanto maior a molécula mais devagar migra. Figura 1. Esquema do processo de electroforese em gel. 1. o gel, geralmente, de agarose com os poços (S) 2. Colocação no primeiro poço de um conjunto de moléculas com tamanhos conhecidos – uma escala (do inglês ladder) 3 e 4. Colocação das amostras 5. aplicação de uma corrente eléctrica para provocar a migração do pólo negativo para o positivo 6. Após a migração é possível identificar o tamanho em pares de bases (no DNA, por exemplo) dos fragmentos de DNA comparando as bandas que lhes correspondem com a escala resultante da separação das moléculas de tamanhos conhecidos no poço de referência. Vídeo 1. Electroforese em gel (em inglês) Vídeo 2. electroforese em gel (em português) Palavras chave: engenharia genética, molécula, massa e tamanho molecular Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências: Laboratório Virtual de Biotecnologia, visite este Laboratório e "trabalhe" nele ... Extracção do DNA, veja como obter o DNA. Parece simples (!) Criada em 24 de Maio de 2011 Revista em 28 de Julho de 2011 Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Híbridoma

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0409

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os híbridomas são linhagens celulares desenvolvidas artificialmente para produzir um determinado anticorpo em grande quantidade.

Por exemplo, para produzir **anticorpos monoclonais** (utilizados na prevenção, diagnóstico e tratamento de várias doenças, como por exemplo, leucemias), retiram-se linfócitos B do baço de um animal que tenha sido previamente inoculado com o antígeno específico para o anticorpo que se quer isolar, para estimular a resposta imune. Os linfócitos B recolhidos são fundidos com células de **mieloma** (células com capacidade de se dividirem indefinidamente), e as células resultantes – os **híbridomas** – são colocadas em meios de cultura para se multiplicarem. Depois de se seleccionarem apenas as células do híbridoma que produzem os anticorpos específicos, procede-se a nova cultura, para ter disponíveis anticorpos para utilização in vivo ou in vitro.

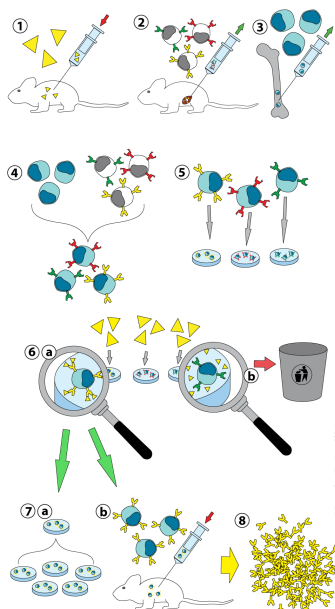


Figura 1. Diagrama da produção de anticorpos clonais utilizando a técnica do híbridoma.

1. Imunização do ratinho; 2. Isolamento de linfócitos B a partir das células do baço; 3. Cultura de células de mieloma; 4. Fusão de células do mieloma com linfócitos B; 5. Separação das linhagens celulares; 6. Identificação e escolha das linhagens; 7. Multiplicação In vitro a) e in vivo b); 8. Recolha

Palavras chave: mieloma, anticorpo, linfócito B

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Bioconversão

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0410

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Processo de transformação de compostos químicos noutros produtos com estruturas semelhantes, por acção enzimática de microrganismos. A bioconversão pode ocorrer por vários processos tais como hidroxilação, desidrogenação, epoxidação, etc

A utilização da bioconversão ao nível industrial permite a produção de grandes quantidades de substâncias de valor terapêutico tais como antibióticos, esteróides, vitamina C, entre outras.

Os produtos obtidos por este processo de transformação são os mesmos que resultam de vias metabólicas complexas e cuja síntese *in vitro* em quantidade é difícil. A bioconversão permite simplificar o processo de obtenção dos produtos, tornando a sua síntese mais célere e mais económica.

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Biocatalisador

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0411

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Em muitas reacções (ou processos), químicos e biológicos, existem moléculas que facilitam a interacção entre os reagentes – os **catalisadores**.

Os biocatalisadores são catalisadores, como o próprio nome indica, em reacções bioquímicas nos organismos vivos. A sua acção provoca a diminuição da energia de activação e um aumento da taxa de reacção. Consideram-se biocatalisadores as enzimas.

Palavras chave: vias metabólicas, catalisador, enzima

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 15 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Nado Vivo

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0412

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Embrião/feto que após a expulsão ou extracção completa do corpo materno respira ou manifesta sinais de vida.

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Agricultura Biológica

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0413

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Segundo a Organização dos Alimentos e Agricultura das Nações Unidas (FAO/WHO, 1999) «A **Agricultura Biológica** é um sistema de produção holístico, que promove e melhora a saúde do ecossistema agrícola, ao fomentar a biodiversidade, os ciclos biológicos e a actividade biológica do solo. Privilegia o uso de boas práticas de gestão da exploração agrícola, em lugar do recurso a factores de produção externos, tendo em conta que os sistemas de produção devem ser adaptados às condições regionais. Isto é conseguido, sempre que possível, através do uso de métodos culturais, biológicos e mecânicos em detrimento da utilização de materiais sintéticos.»

Agricultura Biológica é um modo de produção agrícola, sem recurso a produtos químicos sintéticos (tais como fertilizantes e pesticidas) nem a organismos geneticamente modificados (OGM), respeitando o meio ambiente e a biodiversidade.

A sua prática tem por base uma série de regras e obriga a que as explorações agrícolas que pretendam produzir produtos biológicos tenham que passar, em média, por um período de conversão de 2 anos antes da sementeira das culturas anuais ou de 3 anos antes da colheita de frutas e de outras culturas perenes.

Em vez do recurso aos produtos químicos sintéticos para melhoramento e manutenção do solo, deverão ser utilizadas técnicas de:

- culturas apropriadas e de sistemas de rotação adequados;
- incorporação, nos solos, de matérias orgânicas adequadas, nomeadamente produtos resultantes da compostagem de produtos orgânicos locais

Em alternativa aos pesticidas e aos parasitas, o controlo de doenças e das infestantes deverá ser através da:

- escolha de espécies e variedades adequadas
- programas de rotação de culturas
- processos mecânicos de cultura
- protecção dos inimigos naturais dos parasitas das plantas
- combate às infestantes por meio do fogo
- incorporação, nos solos, de matérias orgânicas adequadas

Nas explorações dedicadas criação de animais, deve ser dada preferência a raças autóctones ou de raças particularmente bem adaptadas às condições locais. Os animais não nascidos nas explorações que praticam o modo de produção biológico, devem ser sujeitos a períodos de conversão específicos para cada raça. Os animais devem ser

mantidos em liberdade e em condições adequadas, sendo proibido conservar os animais amarrados. O número de indivíduos por superfície deve ser limitado garantindo uma gestão integrada da produção animal e vegetal na unidade de produção, minimizando-se as formas de poluição, do solo, das águas superficiais e dos lençóis freáticos, entre outras.

Também deve ser política das explorações evitar problemas de erosão e o desgaste excessivo da vegetação e permitir o espalhamento do estrume animal, a fim de evitar prejuízos ambientais.

A Agricultura Biológica, conhecida também por “agricultura orgânica” (no Brasil e em países de língua inglesa), “agricultura ecológica” (em Espanha e na Dinamarca) ou “agricultura natural” (no Japão).

A Agricultura Biológica assenta em três pilares fundamentais:

- **Ecológica**

- Respeitando o mais possível o funcionamento do ecossistema agrário
- Recorrendo a práticas como rotações culturais, adubos verdes, consociações
- Luta biológica contra pragas e doenças que fomentem o seu equilíbrio e biodiversidade
- Interação dinâmica entre o solo, as plantas, os animais e os humanos, considerados como uma cadeia indissociável, em que cada elo afecta os restantes.

- **Sustentável**

- Manter e melhorar a fertilidade do solo a longo prazo, preservando os recursos naturais solo, água e ar e minimizar todas as formas de poluição que possam resultar de práticas agrícolas;
- Reciclar restos de origem vegetal ou animal de forma a devolver nutrientes à terra, reduzindo o recurso a materiais não-renováveis;
- Utilizar recursos renováveis em sistemas agrícolas organizados a nível local, excluindo a quase totalidade dos produtos químicos de síntese como adubos, pesticidas, reguladores de crescimento e aditivos alimentares para animais.

- **Socialmente responsável**

- Une os agricultores e os consumidores na responsabilidade de:
- Produzir alimentos e fibras de forma ambiental, social e economicamente sã e sustentável;
- Preservar a biodiversidade e os ecossistemas naturais;
- Permitir aos agricultores uma melhor valorização das suas produções e uma dignificação da sua profissão, bem como a possibilidade de permanecerem nas suas comunidades;
- Garantir aos consumidores a possibilidade de escolherem consumir alimentos de produção biológica, sem resíduos de pesticidas de síntese e, conseqüentemente, melhores para a saúde humana e para o ambiente.

Sem prejuízo do valor destes pilares, a agricultura biológica implica, contudo, uma menor produtividade por unidade de área, levando a custos de produção e preços ao consumidor mais elevados. Alguns dos seus critérios de “pureza biológica” são também questionáveis em termos da sua razoabilidade científica. Igualmente, a produção destes alimentos, por vezes, é bastante longe (milhares de quilómetros) do local de consumo, sendo o seu transporte de longa distância um contra-senso para o lado ecológico a que se propõe.

Em muitos sistemas ensaiam-se agora movimentos e abertura que possam criar zonas de fusão entre práticas “biológicas” e de agricultura convencional/industrial, que possam trazer a fusão de benefícios das práticas individuais.

Bibliografia e sítios da internet consultados:

Bioqual, IDReHa – Instituto de Desenvolvimento Rural e Hidráulica e AGROBIO

<http://cjigraciosa.no.sapo.pt/>

http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-organic_pt

<http://www.agrobio.pt/>

http://pt.wikipedia.org/wiki/Agricultura_org%C3%A2nica

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Mortalidade

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0414

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A mortalidade é geralmente expressa como uma taxa como o número de pessoas que morrem anualmente, por cada 1000 habitantes de uma população, durante um determinado ano.

Diferentes taxas de mortalidade podem ser calculadas: infantil, total, mulheres, homens, etc. A taxa de mortalidade pode ser expressa através da equação:

Taxa de mortalidade = $n/p \times 1000$

onde n é o número de pessoas que morreram num dado período e p a população média para o mesmo período.

É um parâmetro utilizado no estudo das populações, em conjunto com a natalidade e crescimento.

Palavras chave: população, natalidade

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Natalidade

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0415

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A natalidade é medida como uma taxa, o número de nascimentos (nados vivos) por mil habitantes (quando referente a populações humanas) que ocorrem durante um certo período de tempo. Geralmente, utiliza-se como período de tempo um ano e como valor de referência para o tamanho da população a população média desse ano. Esta taxa varia muito de país para país e mesmo de região para região consoante, por exemplo, a estrutura religiosa e sócio-cultural

A taxa de natalidade pode ser calculada a partir da seguinte equação:

Taxa de natalidade = $n/p \times 1000$

onde n é o número de pessoas nascidas no ano correspondente e p é a média da população para o mesmo período.

Palavras chave: mortalidade, fertilidade, natalidade, população, crescimento.

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Incineração

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0416

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A incineração é um processo de queima dos resíduos sólidos urbanos e industriais. A incineração de resíduos perigosos e não perigosos pode ocasionar emissões de substâncias poluentes para a atmosfera, a água e o solo com efeitos nocivos na saúde humana. Os valores limite das emissões para a atmosfera estão indicados em directivas europeias, e dizem respeito a metais pesados, dioxinas e furanos, monóxido de carbono, poeiras, carbono orgânico total, cloreto de hidrogénio, fluoreto de hidrogénio, dióxido de enxofre e os óxidos de azoto.

A **co-incineração** consiste na queima de resíduos em fornos industriais conjuntamente com os combustíveis tradicionais. Os resíduos são utilizados como fonte de energia, em vez do combustível normalmente usado no forno. Os fornos utilizados trabalham a elevadas temperaturas e estão associados a indústrias vidreiras, siderúrgicas e cimenteiras.

Em Portugal, o processo de co-incineração decorre associado a cimenteiras, tirando partido dos fornos a altas temperaturas para queima dos resíduos e produção simultânea de cimento. O processo em si é mais económico do que em incineradoras exclusivas para a queima de resíduos, no entanto, existem riscos nomeadamente para a saúde pública devido à libertação de gases mais voláteis que não ficam retidos nos filtros de mangas.

Sítios na internet e documentos para consulta:

<http://europe-direct-aveiro.aeva.eu/debatereuropa/images/xara.pdf>

<http://paginas.fe.up.pt/~jotace/gtresiduos/coincim.htm>

<http://www.incineracao.online.pt/historia-da-incineracao>

http://www.ipv.pt/millennium/ect7_ltl1.htm

<http://www.educacao.te.pt/professores/index.jsp?p=167&idDossier=43&idDossierCapitulo=168&idDossierPagina=379>

http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/l28072_pt.htm

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Reciclagem

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0417

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Reciclagem é qualquer processo de transformação de um material como nova matéria-prima ou bem de consumo. O processo utilizado na transformação depende do tipo de material mas qualquer que seja o processo utilizado o objectivo final é comum – a reintrodução do que já foi considerado resíduo (ou lixo) num novo ciclo de produção/transformação com vista a obter um novo produto.



Figura 1. Símbolo internacional da reciclagem

A reciclagem constitui, actualmente, um dos métodos preferenciais de valorização dos resíduos pois, para além de constituir uma das opções correctas sob o ponto de vista ambiental, no sentido da diminuição dos resíduos tem, um papel cada vez mais importante do ponto de vista económico, contribuindo de modo significativo para o desenvolvimento sustentável das sociedades humanas, através da:

- eliminação das enormes quantidades de resíduos produzidas pela sociedade
- redução da pressão sobre os recursos naturais,
- diminuição do consumo de energia e das emissões de poluentes em diversas indústrias
- criação de emprego através do desenvolvimento do sector da reciclagem

A importância crescente da reciclagem quer a nível mundial quer a nível europeu reflecte-se nas várias Directivas Comunitárias nomeadamente a DC 2004/12/CE que estabelece os princípios e normas europeus de reciclagem para

os resíduos de embalagem. A transcrição desta norma para Portugal levou a que fossem estabelecidos os seguintes objectivos, neste domínio, até 2011 (dados da AFCAL[1]): 60% vidro 60% de papel/cartão 50% metais 22,5% plásticos 15% madeira 15% madeira

Os resíduos são recolhidos localmente porta a porta pelos serviços camarários ou nos ecopontos. Os recipientes têm um código de cores que é facilmente identificável por todos:

- azul: papel
- verde: vidro
- amarelo: metal e plásticos



Figura 2. Ecoponto em Portugal

Palavras chave: reciclável, ecoponto, resíduo

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Aterro Sanitário

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0418

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os aterros sanitários são instalações criadas especialmente para depositar de forma segura os resíduos domésticos e industriais produzidos e que não podem ser reaproveitados, por exemplo, por processos de compostagem ou reciclagem.

Os aterros estão sujeitos a normas mas infelizmente existem muitos ilegais e muitos que não cumprem as regras básicas de segurança. Os resíduos geralmente são colocados numa área cujo solo foi impermeabilizado para que os resíduos líquidos não se infiltrem e não contaminem os lençóis freáticos e, consequentemente, a cadeia alimentar. São colocados em camadas separados por terra, denominadas células, e cada camada é compactada e limitada por taludes para uma utilização óptima do espaço e para não serem arrastados pela chuva.

Durante o processo de decomposição dos resíduos nos aterros é produzido biogás (pelo que se instalam tubos de escape no aterro), que no futuro poderá vir a ser aproveitado como fonte de energia, mas que actualmente é apenas desperdício.

No fim de vida útil do aterro, o espaço pode ser reabilitado e pode ser transformado em espaço de utilidade pública.

Sítios na internet:

http://www.dren.min-edu.pt/infoefa/partilha_ficheiros/134_documento_sintese_final.pdf

http://www.amde.pt/pagegen.asp?SYS_PAGE_ID=451689

http://www.afcal.pt/destinoFinal_aterro.php

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Biogás

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0419

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O biogás é uma mistura gasosa de dióxido de carbono (cerca de 40%) e metano (cerca de 60%) produzida naturalmente em meio anaeróbico pela acção decompositora de bactérias sobre resíduos orgânicos. Actualmente e devido à grande procura do biogás como combustível, a sua produção é feita ao nível industrial aproveitando as grandes quantidades de resíduos orgânicos agrícolas, industriais e domésticos.

Em Portugal, algumas empresas de valorização e tratamento de resíduos produzem biogás mas ainda não a uma escala que o torne muito rentável e competitivo no mercado.

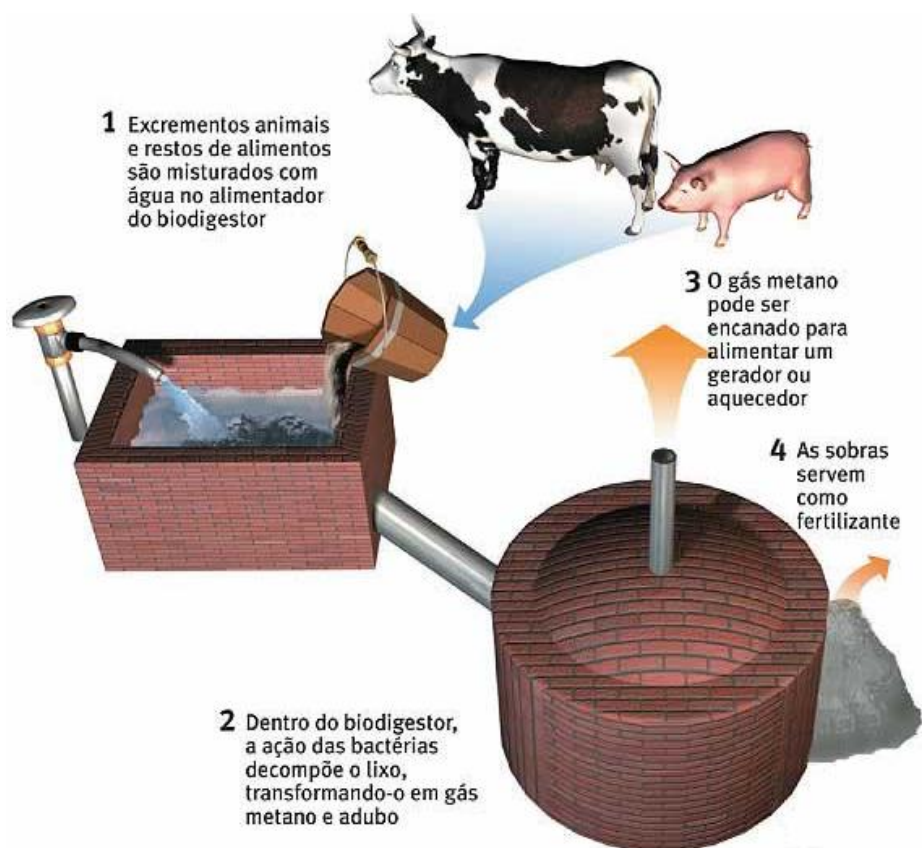


Figura 1. Produção artificial de biogás

Vídeo 1. Produção de Biogás

Sítios na internet:

<http://www.cm-seixal.pt/ameseixal/municepe/energiasRenovaveis/documentos/Biogas.pdf>

<http://www.deetc.isel.ipl.pt/jetc05/CCTE02/papers/finais/fortes/23.PDF>

Conservação dos Alimentos

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0420

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A conservação de alimentos é um dos aspectos mais importantes do processamento e manutenção dos produtos alimentares, em especial quando em condições naturais isso não seria viável, ou seja, conservar as suas propriedades e características do ponto de vista físico, químico, biológico e organoléptico.

Qualquer que seja o processo utilizado na conservação de um alimento se a qualidade original não for boa, não há forma de reverter o processo de deterioração já iniciado, podendo apenas retardá-lo. Assim, a base para um processo de conservação adequado é a existência de matérias-primas de boa qualidade. Por exemplo, em produtos de origem vegetal, a qualidade física depende das fases de colheita e de transporte, ou seja, das etapas finais do processo produtivo pois seja qual for o tipo de colheita utilizado podem ocorrer danos físicos nos produtos alimentares, tais como rachaduras, amolgadelas e, além da integridade física ser modificada, podem ocorrer também alterações químicas e microbiológicas prejudiciais aos alimentos.

Se alimentos estiverem danificados, a conservação só pode agir na parte microbiológica, retardando o processo de proliferação dos microrganismos através do controlo de variáveis como a temperatura, o pH e a humidade. Em alternativa, os alimentos podem ser sujeitos a processos de esterilização por irradiação ou por calor, que eliminam completamente a carga microbiológica, inclusive ovos e larvas de insectos e artrópodes presentes no interior dos alimentos.

As alterações químicas nos alimentos são, geralmente, causadas pela presença de microrganismos. Os hidratos de carbono, por exemplo, são utilizados como fonte de energia, e produzem, também, produtos que alteram sensorialmente os alimentos. As proteínas são hidrolisadas formando aminoácidos e péptidos e, a degradação dos aminoácidos leva à formação de compostos que conferem o odor pútrido aos alimentos – as chamadas aminas biogénicas. As toxinas produzidas pelos microrganismos podem causar doenças de ordem alimentar nos consumidores.

Existem vários métodos para conservar os alimentos. A adequação do tipo de conservação ao tipo de alimento é extremamente importante. Outro aspecto muito importante a ter em conta na escolha do método de conservação é o factor económico. Existem processos que são muito dispendiosos para determinados tipos de alimentos, como por exemplo a refrigeração, que tem custos muito elevados associados à manutenção de toda a cadeia de frio.

Na maioria das vezes, o ideal é a utilização combinada de diferentes processos. Por exemplo, no leite que é tratado pelo processo de pasteurização (conservação pelo calor) é necessária uma refrigeração posterior (conservação pelo frio) de modo a assegurar a qualidade do leite durante um maior período de tempo.

Actualmente, podem-se classificar os processos de conservação, de acordo com a tecnologia utilizada:

- Conservação pelo calor;
- Conservação pelo frio;
- Conservação pelo controlo de humidade;
- Conservação por adição de solutos;
- Conservação por defumação;
- Conservação por fermentação;
- Conservação por aditivos químicos;
- Conservação por irradiação.

Bibliografia consultada e sítios da internet:

SILVA JUNIOR, E.O. (2002). Manual de controle higiênico-sanitário em alimentos. 5.ed. São Paulo. Livraria Varela. 479 p.

<http://www.deco.proteste.pt/higiene-alimentar/quais-os-processos-de-conservacao-dos-alimentos-s379161.htm>

<http://www.cienciaviva.pt/divulgacao/cozinha/conservacao.asp>

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Compostagem

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0421

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A compostagem é um processo de reciclagem da fracção fermentável dos resíduos sólidos urbanos, isto é, a matéria orgânica proveniente dos resíduos domésticos é valorizada, sofrendo uma decomposição por acção de microrganismos aeróbios.

Os produtos resultantes da compostagem são geralmente reaproveitados como adubo. A utilização destes produtos tem a vantagem de possuir menos químicos, sendo potencialmente menos prejudicial ao ambiente. Contém, contudo níveis de azoto (N) e fósforo (P) difíceis de controlar, tendo como consequência alterações da produtividade em relação aos adubos de síntese.

Sítios da internet a consultar:

<http://www.quercustv.org/spip.php?article184>

<http://www.ideiasambientais.com.pt/compostagem.html>

http://ec.europa.eu/environment/life/project/Projects/index.cfm?fuseaction=home.showFile&rep=file&fil=SEIXAL_caderno_compostagem.pdf

<http://www.cm-seixal.pt/compostagem/oquee/oquee.html>

http://www.geota.pt/xFiles/scContentDeployer_pt/docs/articleFile140.pdf

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Ligase do DNA

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0422

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A ligase do DNA (ou DNA ligase) é uma enzima que promove a ligação entre os nucleótidos de duas moléculas de DNA.



Figura 1. Estrutura da enzima ligase do DNA

Em Engenharia Genética e Genética Molecular esta enzima é extremamente importante, dado que esta enzima ajuda a reparar as descontinuidades das moléculas de DNA de cadeia dupla, unindo a cadeia. Por exemplo, as ligases do DNA são utilizadas em conjunto com as enzimas de restrição para inserir fragmentos de DNA em plasmídeos.

Mecanismo de funcionamento da Ligase do DNA

A ligase do DNA forma duas ligações fosfodiéster covalentes entre a extremidade 3' hidroxilo de um nucleótido ("receptor") com a extremidade 5' fosfato de outro nucleótido ("dador"). Esta acção requer energia fornecida pelo ATP.

O processo completo decorre em 3 etapas:

1. adição de um resíduo de AMP (adenilação) ao centro activo da enzima, e libertação de um pirofosfato
2. transferência de AMP para o grupo fosfato 5' da chamada cadeia dadora, formação de uma ligação pirofosfato
3. formação de uma ligação fosfodiéster entre o grupo fosfato 5' do dador e o grupo hidroxilo 3' do receptor

As extremidades coesivas de dois fragmentos de DNA, obtidos por acção de enzimas de restrição, tendem a emparelhar devido à complementaridade das bases, e a ligação dos fragmentos é feita pela acção da ligase do DNA.

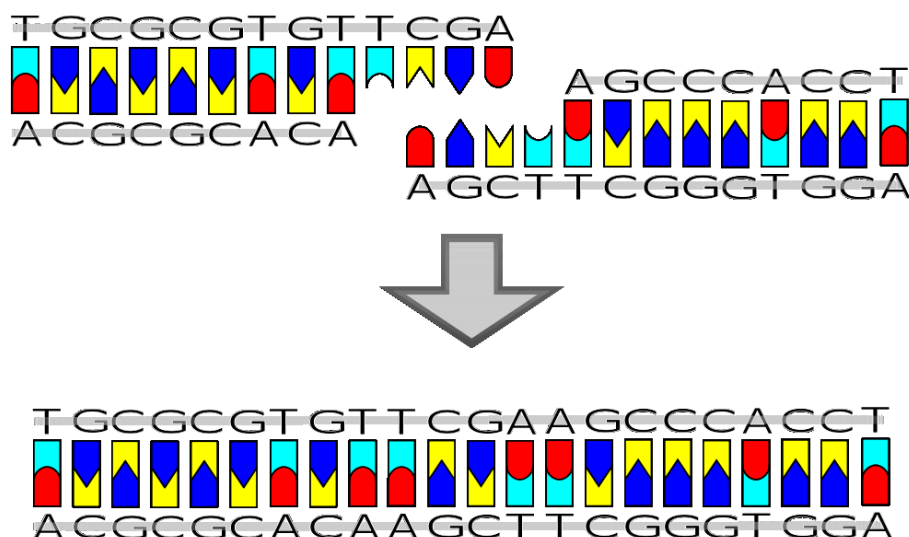


Figura 2. Esquema do emparelhamento entre duas extremidades coesivas sob a acção da ligase do DNA

Referências:

Wikipédia DNA ligase http://en.wikipedia.org/wiki/DNA_ligase

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Enzima de Restrição

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0423

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

As **enzimas de restrição** (ou **endonucleases de restrição**) são enzimas que cortam o DNA em locais específicos. As enzimas reconhecem determinadas sequências nucleotídicas do DNA e fragmentam a molécula sempre que identificam essa sequência, produzindo **extremidades coesivas**.

As enzimas de restrição foram descobertas em bactérias que resistiam à infecção dos vírus (bacteriófagos) produzindo enzimas que seccionavam o DNA viral, fragmentando-o em porções inofensivas.

As enzimas actuam quando identificam determinadas sequências específicas – **loais de restrição** – geralmente compostas por 4-6 nucleótidos. As enzimas cortam as ligações entre o grupo hidroxilo 3' de um nucleótido e o grupo fosfato 5' do nucleótido adjacente. As extremidades das cadeias seccionadas – **extremidades coesivas** – quando contactam com outras resultantes da acção da mesma enzima podem emparelhar por complementaridade.

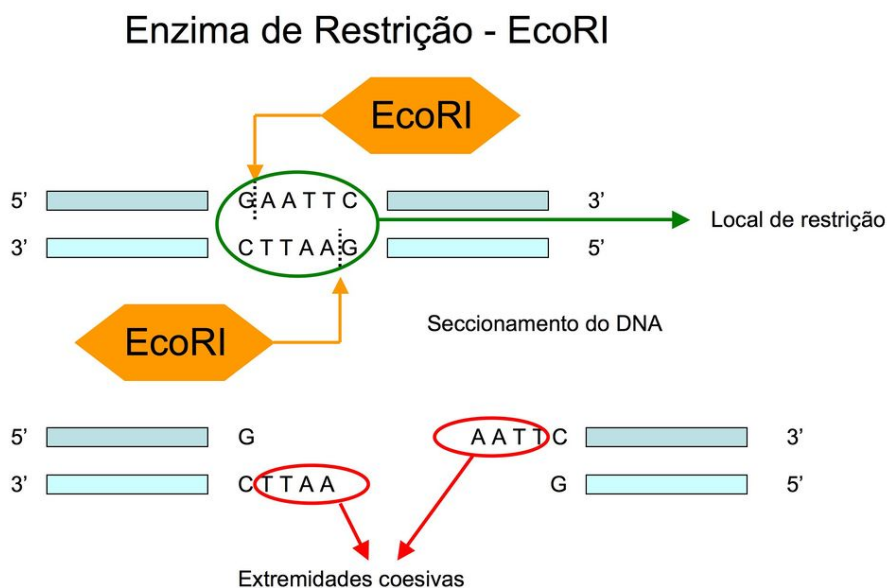


Figura 1. Esquema de funcionamento da enzima de restrição EcoRI.

Já foram identificadas várias enzimas de restrição.

A tabela seguinte mostra alguns exemplos de enzimas de restrição, da sequência que reconhecem e a bactéria onde a encontraram.

Enzima	Bactéria de origem	Sequência de reconhecimento
EcoRI	<i>Escherichia coli</i>	5'GAATTC 3'CTTAAG
BamHI	<i>Bacillus amyloliquefaciens</i>	5'GGATCC 3'CCTAGG
TaqI	<i>Thermus aquaticus</i>	5'TCGA 3'AGCT
XbaI	<i>Xanthomonas badrii</i>	5'TCTAGA 3'AGATCT

Palavras Chave: enzima, DNA, bactéria

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. As bactérias *E. coli* patogénicas e não patogénicas ^[1], tudo o que gostaria saber sobre esta famosa bactéria!
2. Laboratório Virtual de Biotecnologia ^[2], visite este Laboratório e "trabalhe" nele ...
3. Extração do DNA ^[3], veja como obter o DNA. Parece simples (!)
4. Enzima de restrição EcoRI ^[2], a enzima Eco RI em "ação"(!)

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 29 de Agosto de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Oncogene

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0424

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Tipo de gene que tem o potencial para causar cancro.

A primeira vez que se associaram os oncogenes às células cancerosas foi com a identificação de cancros induzidos por retrovírus. Em muitos casos os vírus infectam as células hospedeiras e introduzem um novo gene que estimula a divisão celular quando expressos no genoma viral. Rapidamente se percebeu que existiam genes homólogos (semelhantes) nos genomas das células hospedeiras – os **proto-oncogenes**.

Os proto-oncogenes são alvos para a carcinogénese, uma vez que têm a capacidade de estimular a divisão celular de várias formas. Alguns deles codificam factores de crescimento – indutores de mitose produzidos pelas células para estimular as células vizinhas a se dividirem. Se um factor de crescimento de um proto-oncogene é mutado pode tornar-se auto estimulante para a célula que o produz. Outros codificam receptores de factores de crescimento, que em caso de mutação já não necessitam de factor de crescimento ligado ao receptor induzindo a célula a um perpétua divisão celular. Outros proto-oncogenes podem codificar factores de transcrição ou controladores de apoptose (morte celular programada).

Os proto-oncogenes podem-se tornar oncogenes se houver:

- movimentação do DNA no genoma: translocação
- amplificação do proto-oncogene (produção de cópias)
- mutação pontual
- inserção retroviral

Os genes supressores de tumores também podem causar cancro se sofrerem mutação. Estes genes são designados anti-oncogenes. As proteínas que codificam mantêm a integridade do genoma ou inibem a divisão celular, mas se o gene sofrer uma mutação perdem esta capacidade de controlo e a célula divide-se de forma descontrolada.

Palavras chave: mutação, oncogenes, proto-oncogenes, anti-oncogenes, genes supressores de tumores, DNA

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Apoptose ^[1], a morte celular - Como acontece?
 2. Origem do cancro da mama ^[2], como se origina o Cancro da Mama?
-

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Heterossoma

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0425

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Heterossomas ou cromossomas sexuais, existem em alguns organismos como os animais e são responsáveis pela determinação do sexo. Formando um par, não são homólogos, havendo zonas de homologia entre eles e zonas distintas. Nos humanos os heterossomas constituem o 23º par, existindo um cromossoma X e um Y nos homens e dois cromossomas X nas mulheres.

Palavras chave: cromossoma, autossoma, determinação do sexo

Criada em 16 de Abril de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Amensalismo

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0426

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O amensalismo é um tipo de interacção ecológica antagónica (tal como a competição), em que uma das espécies é prejudicada e a outra não é afectada. É um tipo de simbiose e, geralmente, ocorre quando um organismo produz um composto químico no seu metabolismo normal mas que tem efeitos negativos noutro organismo.

Por exemplo, o fungo *Penicilium* sp. produz penicilina que provoca a morte a bactérias.

Palavras chave: interacções ecológicas

Criada em 12 de Abril de 2011

Revista em 13 de Abril de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

DNA recombinante

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0427

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

O DNA recombinante (rDNA) é uma forma de DNA artificial criada por combinação de duas ou mais sequências que na natureza não ocorreriam juntas. Podem ser uma mistura de DNA proveniente de indivíduos de espécies diferentes ou até mesmo de reinos diferentes. Existem três métodos diferentes para obter rDNA: transformação, introdução por fagos e transformação não bacteriana.

O rDNA funciona quando a célula hospedeira expressa uma proteína codificada pelos genes recombinantes. A síntese de proteínas recombinantes é induzida por factores de expressão que fornecem instruções para que os genes sejam transcritos e traduzidos pela célula. Este factores incluem um promotor, um local de ligação no ribossoma e um terminador – contidos em vectores de expressão. Estes sinais são específicos para cada espécie, por exemplo a *E. coli* só reconhece sinais para *E. coli*.

O rDNA tem várias aplicações na engenharia genética, desde a medicina à agricultura:

- melhoria das culturas – aumentar a resistência ao calor e à seca
- vacinas recombinantes (por exemplo, a da Hepatite B)
- produção de insulina

Palavras chave: vector, plasmídeo, fago, transformação

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. A Nova Genética ^[2], conheça e compreenda as mais interessantes novidades da genética
 2. As bactérias *E. coli* patogénicas e não patogénicas ^[1], tudo o que gostaria saber sobre esta famosa bactéria!
 3. Produtos Recombinantemente Obtidos por Eng^a Genética ^[1]
-

Criada em 09 de Abril de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

ETAR

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0428

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

As **Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR)** são infra-estruturas onde se tratam as águas residuais de origem doméstica e industrial para poderem ser escoadas de forma mais segura para o mar ou o rio, com níveis de poluição aceitáveis para o meio ambiente.

As águas residuais são sujeitas a vários processos de tratamento para separar as matérias poluentes da água. Os primeiros tratamentos – **pré-tratamento** – separam os sólidos mais grosseiros por gradagem, as areias por desarenamento e as gorduras por desengorduramento. O resultante, o efluente, é preparado para as fases de tratamento posteriores.

- **gradagem** – remoção de resíduos sólidos de maiores dimensões das águas residuais afluentes à ETAR. O objectivo deste processo é: 1. A protecção de dispositivos de transporte e tratamento a jusante (posteriores); 2. Eliminação de sólidos flutuantes de maiores dimensões; 3. Melhorar a eficiência de tratamento do sistema, eliminando uma grande parcela de matéria orgânica inicialmente.
- **desarenamento** – remoção dos materiais pesados – metais, areias, carvão – permitindo a passagem de sólidos orgânicos. Este passo evita a deposição de areias e afins nas condutas e canais a jusante, protegendo os equipamentos.
- **desengorduramento** – remoção de gorduras por emulsão.

O **tratamento primário** separa a matéria poluente da água por sedimentação. Trata-se de um processo meramente de acção física e que em alguns casos pode ser facilitado pela adição de agentes químicos que através da coagulação da matéria poluente facilitam a sua decantação. Após o tratamento primário, a matéria poluente restante, de natureza orgânica, tem dimensões reduzidas, os colóides, necessitando de processos biológicos complementares aos físico-químicos para ser removida.

O **tratamento biológico** ou **secundário**, implica a degradação dos colóides e partículas afins por microrganismos aeróbios. Existem vários processos possíveis que funcionam sobre princípios semelhantes, como por exemplo, os sistemas aeróbios intensivos, quer por biomassa (microrganismos) suspensa (**lamas activadas**), quer por biomassa fixa (**leitos percoladores** e **biodiscos** ou **discos biológicos**), e os sistemas aquáticos por biomassa suspensa – **lagunagem**. O efluente resultante deste tratamento tem uma elevada concentração de microrganismos mas poucos materiais poluentes remanescentes. Os microrganismos são removidos após sedimentarem – **sedimentação secundária**.

O denominado reactor biológico, onde ocorre o tratamento secundário, é onde a matéria orgânica da água residual contacta com os microrganismos aeróbios que têm como função a oxidação dessas partículas orgânicas. Durante este processo formam-se flocos biológicos em suspensão, resultantes da floculação de partículas coloidais orgânicas e inorgânicas e dos microrganismos – **lamas activadas**. O material em suspensão é removido por **decantação secundária**. Os reactores biológicos estão divididos em três partes: 1. Uma zona anaeróbia para remoção de fósforo, 2. Uma zona aeróbia (com injeção de oxigénio) para oxidação da matéria orgânica e 3. Uma zona anóxica (sem arejamento) onde ocorre a nitrificação e desnitrificação necessário à remoção do azoto.

Na maioria dos casos, no final do tratamento as águas efluentes poderão ser libertadas para o meio ambiente. No entanto, e dependendo do local de despejo as águas tratadas deverão ser desinfectadas e deverão ser removidos alguns nutrientes como o azoto e o fósforo que, isoladamente ou em conjunto, poderão promover a eutroficação das bacias de água receptoras destes efluentes.

Em Portugal, e uma vez que a maioria das águas residuais não é reutilizada, mas sim libertada para o meio ambiente, geralmente não se utiliza este último passo de desinfecção. Alguns dos processos de desinfecção disponíveis são baseados em tratamentos de cloro, ozono e ultravioletas (UV).

O mais económico é o tratamento com cloro, sendo também o mais utilizado. É bastante eficaz na eliminação de bactérias (ao nível doméstico é muito utilizada a desinfecção com lixívia que se baseia nos mesmos componentes e princípios), mas menos eficaz na eliminação de vírus, podendo ter efeitos adversos e graves para o ambiente e para a saúde pública.

A desinfecção com ozono embora um pouco mais eficaz que o tratamento com cloro, pode resultar na formação de subprodutos contaminantes na água tratada perigosos para o ambiente e saúde pública.

A utilização de UVs, é mais dispendiosa mas apresenta melhores resultados quer ao nível da eliminação de bactérias e vírus, quer ao nível de não produzir resíduos tóxicos resultantes do tratamento.

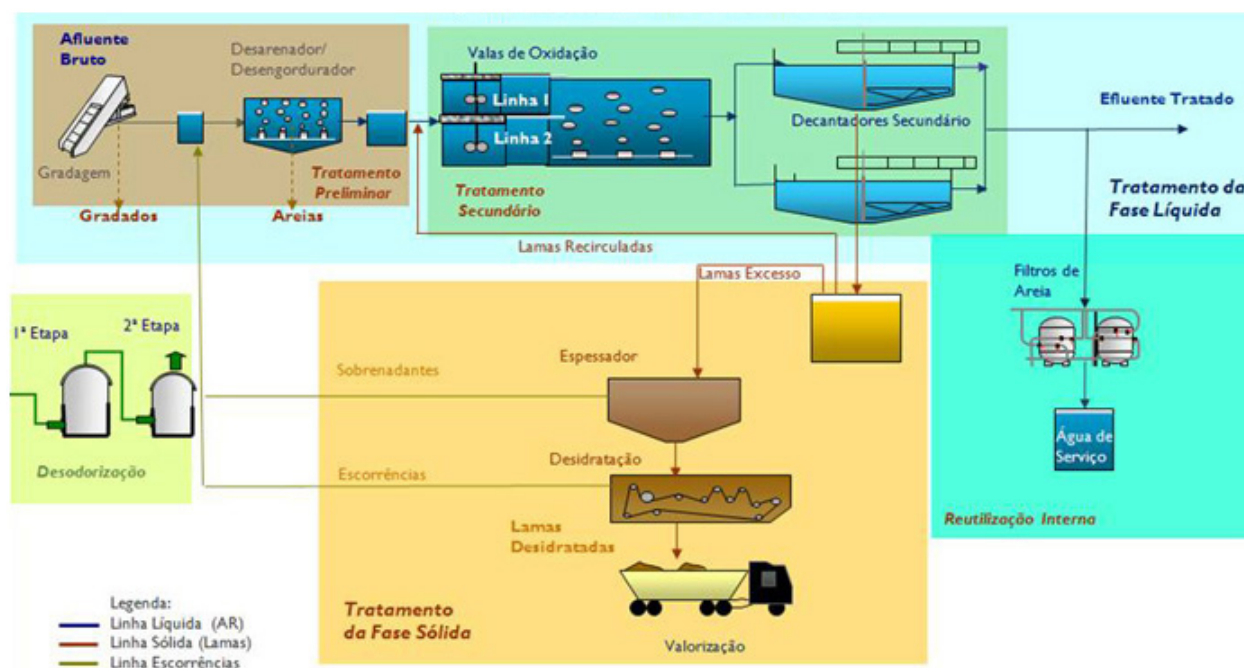


Figura 1. Diagrama do tratamento de águas residuais numa estação de tratamento.

Bibliografia consultada:

http://preresi.ineti.pt/documentacao/artigos/Accao_Activos_TV_-_Mod_3.1.pdf

<http://www.cm-mirandela.pt/index.php?oid=4215>

<http://www.aguasdoalgarve.pt/content.php?c=105>

Criada em 09 de Abril de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Cromossomas Artificiais

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0429

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os cromossomas artificiais de levedura (YAC, do ingles *Yeast Artificial Chromossomes*) são utilizados como vectores para clonar fragmentos maiores de 100 Kb até 3000 Kb. Os YAC são utilizados para mapear fisicamente genomas complexos e para clonar grandes genes.

O YAC construído artificialmente deve possuir uma origem de replicação, locais de restrição e genes marcadores. Utiliza-se inicialmente um plasmídeo circular cuja cadeia é aberta por enzimas de restrição, e com o auxílio de uma enzima ligase do DNA adicionam-se fragmentos de DNA (telómeros e centrómeros de cromossomas de levedura) e o gene de interesse.

Quando inserido na célula hospedeira de levedura o YAC comporta-se como um cromossoma normal, sofrendo mitose e meiose.

Palavras chave: vector, plasmídeo, fago, DNA, replicação, YAC, cromossomas artificiais

Criada em 09 de Abril de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Bacteriófago

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0430

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os **bacteriófagos** ou **fagos**, são vírus que infectam bactérias e que podem ser utilizados com vectores, isto é, como ferramentas de introdução de DNA numa determinada espécie que tenham capacidade de infectar. Consistem numa simples molécula de material genético como RNA de cadeia simples ou dupla, ou DNA de cadeia simples ou dupla, encapsulada por uma cobertura proteica. Os fagos tem dimensões muito reduzidas comparado com as bactérias que infectam.

Os fagos têm uma vantagem perante os plasmídeos, como vectores, dado que podem ser usados como clones de fragmentos de DNA maiores, cerca de 20 Kb.

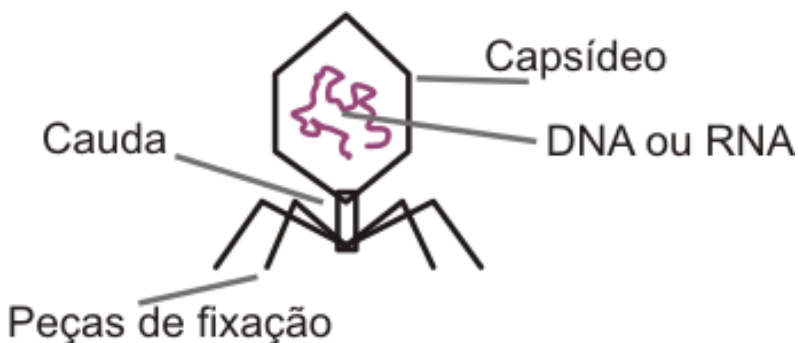


Figura 1. Bacteriófago típico.

Os fagos mais comumente utilizados como vetores são os fagos T (do inglês *Temperate Phages*) e os fagos λ (do inglês *Lambda phages*) para transportar DNA para o interior de *E. coli*.

No interior do hospedeiro, o DNA viral começa a replicar-se de duas formas possíveis: ciclo lítico ou o ciclo lisogénico.

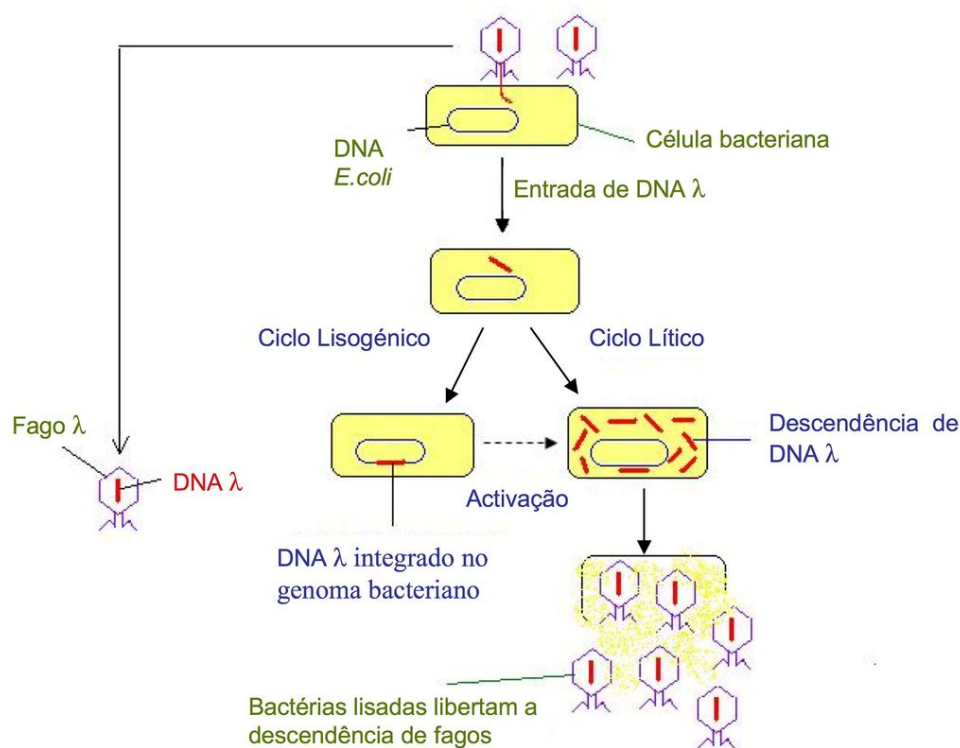


Figura 2. Infecção viral: ciclo lítico e lisogénico

Ciclo Lítico – o DNA viral sofre replicação independentemente do cromossoma hospedeiro. São produzidas partículas virais em grande quantidade que fazem com que a célula “expluda”, permitindo ao vírus invadir outras bactérias.

Ciclo Lisogénico – o DNA viral é incorporado no cromossoma da bactéria e replicam-se em conjunto. A quantidade de DNA viral aumenta devagar à medida que a população de bactérias aumenta.

Palavras chave: vector, DNA, ciclo lítico, ciclo lisogénico

Criada em 09 de Abril de 2011

Revista em 02 de Agosto de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Fago

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0431

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os **bacteriófagos** ou **fagos**, são vírus que infectam bactérias e que podem ser utilizados com vetores, isto é, como ferramentas de introdução de DNA numa determinada espécie que tenham capacidade de infectar. Consistem numa simples molécula de material genético como RNA de cadeia simples ou dupla, ou DNA de cadeia simples ou dupla, encapsulada por uma cobertura proteica. Os fagos tem dimensões muito reduzidas comparado com as bactérias que infectam.

Os fagos têm uma vantagem perante os plasmídeos, como vetores, dado que podem ser usados como clones de fragmentos de DNA maiores, cerca de 20 Kb.

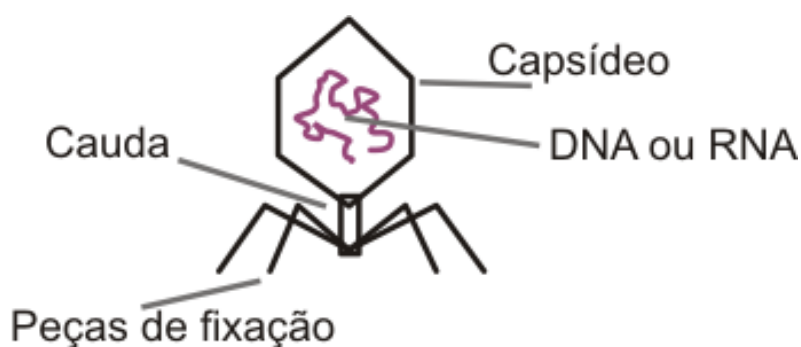


Figura 1. Bacteriófago típico.

Os fagos mais comumente utilizados como vetores são os fagos T (do inglês *Temperate Phages*) e os fagos λ (do inglês *Lambda phages*) para transportar DNA para o interior de *E. coli*.

No interior do hospedeiro, o DNA viral começa a replicar-se de duas formas possíveis: ciclo lítico ou o ciclo lisogénico.

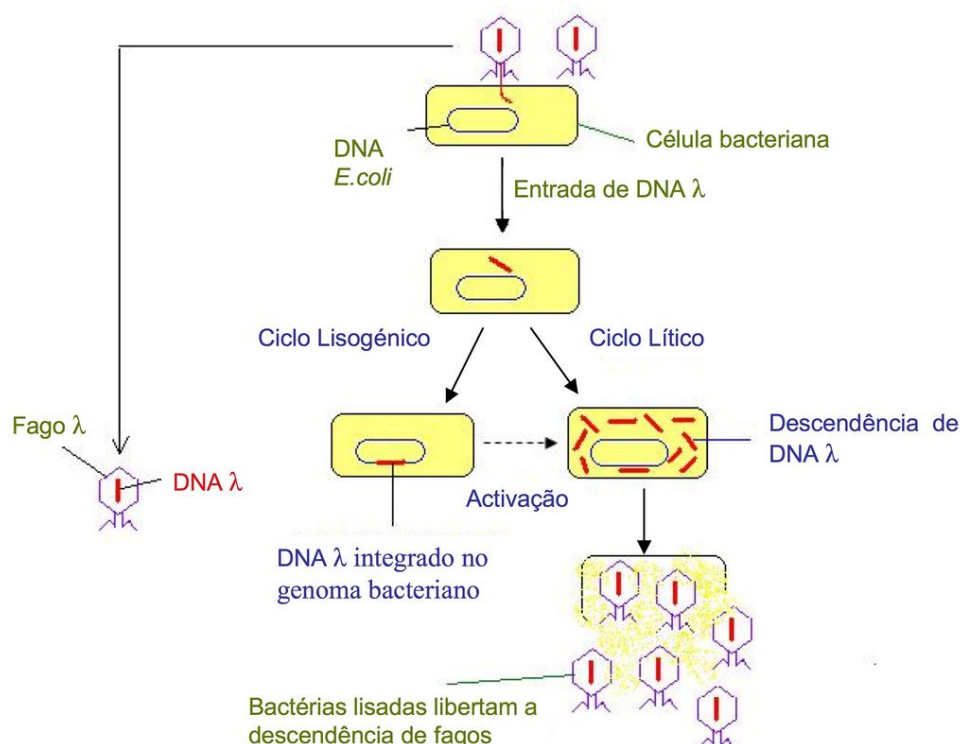


Figura 2. Infecção viral: ciclo lítico e lisogênico

Ciclo Lítico – o DNA viral sofre replicação independentemente do cromossoma hospedeiro. São produzidas partículas virais em grande quantidade que fazem com que a célula “expluda”, permitindo ao vírus invadir outras bactérias.

Ciclo Lisogênico – o DNA viral é incorporado no cromossoma da bactéria e replicam-se em conjunto. A quantidade de DNA viral aumenta devagar à medida que a população de bactérias aumenta.

Palavras chave: vector, DNA, ciclo lítico, ciclo lisogênico

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. As bactérias E. coli patogênicas e não patogênicas ^[1], tudo o que gostaria saber sobre esta famosa bactéria!
2. Agregação de Bacteriófagos Filamentosos ^[1]
3. Lisogenia do fago lambda ^[2]

Criada em 09 de Abril de 2011

Revista em 02 de Agosto de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Plasmídeo

AVISO: Não foi possível gerar a página – será produzido texto simples.

As causas potenciais do problema são: (a) um erro do programa responsável pelo PDF (b) sintaxe problemática do MediaWiki (c) uma tabela demasiado larga

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0432 Autor: Catarina Moreira Editor: José Feijó Os plasmídeos são pequenos fragmentos de DNA bacteriano de forma circular. Podem ser modificados por adição de novos fragmentos de DNA e são facilmente inseridos em bactérias, sendo utilizados para o transporte de DNA para o interior de células alvo (vectores). Os fragmentos inseridos nos plasmídeos não podem exceder os 10000 pares de bases (10 Kb). Figura 1. Ilustração de uma bactéria com plasmídeos e o cromossoma circular 1. cromossoma 2. Plasmídeos Quando utilizados como vectores, os plasmídeos contêm pelo menos um gene de resistência a antibióticos para selecção das bactérias transformadas, um local onde a replicação se inicia e sítios específicos para reconhecimento de enzimas de restrição que cortam e abrem a molécula circular. O fragmento de DNA a ser inserido é preparado de forma a que tenha extremidades coesivas que sejam complementares às criadas pela enzima de restrição. Os plasmídeos abertos e os fragmentos de DNA a inserir são misturados, e pela acção de uma enzima (Ligase do DNA) são unidos. Nem todos os plasmídeos se ligam aos fragmentos, alguns tornam a fechar a molecular sem qualquer inserção de novo DNA. Os plasmídeos com o novo fragmento DNA inserido são introduzidos nas células bacterianas hospedeiras através de um processo denominado por transformação. As bactérias e os plasmídeos são misturados num meio contendo cloreto de cálcio, que torna a parede celular das bactérias permeável, permitindo a passagem do plasmídeo através da parede celular para o citoplasma no interior da célula. Nem todas as bactérias irão receber plasmídeos embora muitas recebam mais de um no seu interior. Os plasmídeos contêm um gene que lhes confere resistência a antibióticos para além do gene que se introduziu. Adicionando um antibiótico ao meio de cultura vai-se matar qualquer célula que não tenha adquirido plasmídeos, possibilitando uma identificação directa das bactérias modificadas por plasmídeos (caso o gene tenha sido introduzido na zona de resistência ao antibiótico, reconhecem-se as células modificadas pela sua morte na presença do antibiótico). No interior das células hospedeiras, o DNA da bactéria replica-se independentemente dos plasmídeos que também se replicam. Estes mecanismos de replicação independente permite a amplificação de um elevado número de cópias de clones de DNA (em condições óptimas cada célula poderá efectuar cerca de 200 cópias de um plasmídeo). Figura 2. Replicação dos Plasmídeos 1. DNA bactéria 2. Plasmídeo 3. Replicação da célula 4. Integração do Plasmídeo no DNA da bactéria Filme 1. Plasmídeos Palavras chave: Vector, DNA, replicação, transformação Criada em 09 de Abril de 2011 Revista em 13 de Julho de 2011 Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Vector

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0433

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Para conseguir a transferência de genes entre seres vivos diferentes usam-se estruturas designadas por **vetores**, que dada as suas reduzidas dimensões permitem a sua transferência e associação a estruturas maiores. Os vetores são moléculas de DNA usadas como veículos de transferência de material genético de uma célula para outra.

Características dos vetores:

- capacidade de se replicarem independentemente da célula hospedeira,
- possuir sequências que permitem o novo DNA ser adicionado – sequências de reconhecimento para uma enzima de restrição – o vector tem de ser capaz de produzir DNA recombinante
- possuir um marcador que permite ao investigador detectar a sua presença na célula hospedeira – tipicamente, trata-se de um **gene identificador** (ou “**repórter**”) que codifica para uma proteína cujo fenótipo é facilmente identificado (por exemplo, resistência a uma droga ou o gene *GFP* da proteína fluorescente verde)
- ser isolado e manipulado facilmente – geralmente dimensão reduzida relativamente aos cromossomas dos seus hospedeiros

O vector é geralmente uma sequência de DNA que consiste num transgene e numa sequência maior que serve de base ao vector. A função do vector que transfere informação genética para outra célula é isolar, multiplicar ou expressar o transgene na célula alvo. Os denominados vetores de expressão têm a função específica de expressar o transgene na célula alvo e geralmente possuem uma sequência promotora que lidera a expressão do transgene. Os vetores de transcrição são apenas capazes de serem transcritos mas não traduzidos, isto é, podem ser replicados na célula alvo mas não são expressos, sendo geralmente utilizados para amplificar o transgene.

A inserção de um vector numa célula alvo denomina-se **transformação** quando ocorre em células bacterianas, e **transfecção** em células eucariontes. Se se tratar da inserção de um vector viral denomina-se **transdução**.

Existem quatro tipos principais de vetores: plasmídeos, vírus, cosmídeos e cromossomas artificiais.

Palavras chave: transformação, transdução, transfecção, plasmídeos, vírus, cosmídeos e cromossomas artificiais.

Criada em 09 de Abril de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Autossoma

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0434

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O autossomas são cromossomas não sexuais, também denominados somáticos, isto é, têm igual número de cópias nos machos e nas fêmeas. Por exemplo, nos seres humanos existem 22 pares de autossomas e um par sexual.

Palavras chave: cromossoma, autossoma, heterossoma

Criada em 09 de Abril de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Dogma Central da Biologia

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0435

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O **Dogma Central da Biologia** foi proposto por Francis Crick em 1958 (publicado em 1970 na revista científica *Nature*), e consiste simplesmente na afirmação que o DNA codifica a produção de RNA por transcrição, o RNA codifica a produção de proteínas por tradução e as proteínas não codificam a produção nem de proteínas nem de RNA nem de DNA. Crick afirmou que uma vez que a informação tenha passado para a proteína já não torna a sair (do inglês “*once information has passed into protein it cannot get out again*”).

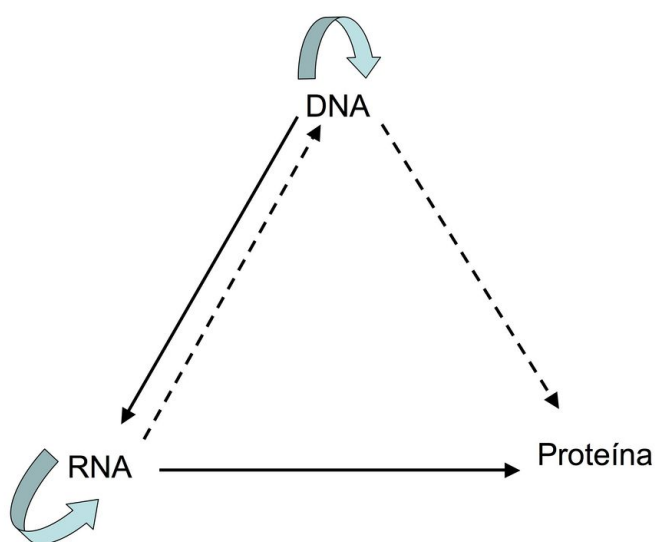


Figura 1. O Dogma Central da Biologia apresentado por Francis Crick em 1958 (adaptado)

As setas a tracejado indicam transferências especiais de informação.

Novas descobertas alteraram o Dogma Central e hoje sabe-se que por transcrição reversa a informação passa do RNA para o DNA (nos retrovírus) e que o DNA pode ser traduzido directamente em proteínas (em sistemas *in vitro* usando ribossomas de *E. coli*).

Referências:

Crick F (August 1970). *Central dogma of molecular biology*. *Nature* 227 (5258): 561–3.

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Código da Vida – Capítulo 3 ^[1], o que é o um gene? Como é que um gene origina uma proteína?
2. Tradução do mRNA ^[2], veja como o mRNA se traduz numa proteína
3. Splicing do mRNA ^[3], o que acontece ao mRNA antes de poder ser traduzido numa proteína
4. Processamento do mRNA ^[4], o que acontece ao mRNA logo após a transcrição
5. Transcrição do DNA ^[5], a transcrição do DNA em mRNA passo a passo
6. Dogma Central do ADN - Parte 2 :Tradução ^[6], tradução do ARN
7. Dogma Central do ADN – Parte 1: Transcrição ^[7], veja como o ADN é transcrito no núcleo
8. Visualização Molecular do ADN ^[8], veja o enrolamento e a replicação do ADN.

Criada em 09 de Abril de 2011

Revista em 14 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Embriogénese de uma Ave

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0436

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

As aves, tais como os répteis e os mamíferos, são vertebrados terrestres cujo desenvolvimento embrionário se realiza na totalidade em ambiente terrestre tendo de lidar com problemas como a desidratação e os choques físicos.

Os ovos das aves são **telelecíticos**, isto é, possuem grande quantidade de deutolécito indiviso e protolécito limitado a uma pequena zona, a **cicatrícula**.

A fecundação é interna. Após a fecundação o ovo desloca-se ao longo do oviducto da fêmea em direcção ao exterior. Durante este percurso é envolvido por uma substância proteica, a albumina (clara do ovo), que por sua vez é envolvida por uma membrana fina e externamente por uma casca porosa de natureza calcária (casca do ovo).

A embriogénese inicia-se ainda antes de o ovo chegar ao exterior e continua pós-postura. A segmentação é meroblástica (parcial) pois ocorre exclusivamente na zona da cicatrícula onde existe o núcleo e o citoplasma activo. O deutolécito não se divide. A divisão do ovo origina a blástula constituída por um disco de blastómeros separado do deutolécito por uma pequena cavidade – a blástula toma a designação de discoblástula ou blastodisco.

As células da blastoderme organizam-se depois em duas camadas, uma mais superficial – a ectoderme, e uma mais interna – a endoderme. A camada mais superficial constitui uma depressão – linha primitiva – ao longo do futuro eixo antero-posterior do embrião que é equivalente ao blastoporo. A formação da linha primitiva dá início à gastrulação, que continua com movimentos de células superficiais que migram através da linha primitiva para o espaço entre as duas camadas originando uma terceira camada, a mesoderme. A gástrula inicial apresenta três camadas de células distendidas sobre o deutolécito. Estes folhetos sofrem um dobramento até formarem um embrião de secção tubular ligado ao deutolécito por um pedículo.

Os fenómenos de organogénese são semelhantes aos da rã, tendo início com a formação do tubo neural e do notocórdio. Paralelamente os três folhetos embrionários – ectoderme, endoderme e mesoderme – proliferam expandindo-se para fora do embrião e dão origem a estruturas fundamentais para o desenvolvimento embrionário em meio terrestre – os **anexos embrionários** – que têm carácter transitório sendo eliminadas no nascimento.

Os anexos embrionários são:

- **âmnio:** anexo que envolve o embrião, constituído por ectoderme e folheto parietal da mesoderme. Delimita a cavidade amniótica preenchida pelo líquido amniótico que rodeia o embrião protegendo-o contra a desidratação e os choques mecânicos.
- **saco vitelino:** constituído por endoderme e pelo folheto visceral da mesoderme, envolve o deutolécito de que se alimenta o embrião durante o seu desenvolvimento. A rede sanguínea que se desenvolve na sua parede comunica com o embrião, permitindo a absorção de substâncias de reserva. No final da embriogénese o saco vitelino é praticamente esgotado.
- **alantóide:** tem origem num divertículo da parte superior do intestino do embrião, e é formado por endoderme e folheto visceral da mesoderme. Desenvolve-se envolvendo totalmente a cavidade amniótica e a vesícula vitelínica, ficando em contacto com o córion. O alantóide constitui o repositório de substâncias de excreção, como o ácido úrico, formado pelo embrião.
- **córion:** é o anexo mais exterior que se ajusta à membrana da casca calcária e envolve todos os outros anexos embrionários. É constituído por ectoderme e pelo folheto parietal da mesoderme. O córion associa-se ao alantóide formando o alantocórion, estrutura extremamente vascularizada que intervém nas trocas gasosas com o exterior, na absorção de albumina da clara e dos sais de cálcio da casca, importantes no desenvolvimento do esqueleto do embrião.

O ovo eclode passado cerca de 21 dias.

Filme 1. Desenvolvimento embrionário da galinha

Criada em 29 de Março de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 05 de Janeiro de 2012

Embriogénese da Rã

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0437

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A rã é um anfíbio **anuro** (anfíbio sem cauda na fase adulta, por oposição aos **urodelos** – salamandras e tritões – que apresentam cauda na forma adulta) adaptado a ambientes de água doce, dulçaquícolas, podendo também viver no meio terrestre.



Figura 1. Exemplares de anuros da fauna portuguesa.

De cima para baixo, da direita para a esquerda: rã-verde (*Rana perezi*), rã-de-focinho-pontiagudo (*Discoglossus galganoi*), rela-comum (*Hyla arborea*), rela-meridional (*Hyla meridionalis*), sapo-corredor (*Bufo calamita*), sapo-parteiro-ibérico (*Alytes cisternasii*), sapo-de-unha-negra (*Pelobates cultripipes*), sapinho-de-verrugas-verdes (*Pelodytes* spp.) e sapo-comum (*Bufo bufo*)

A fecundação é externa. Os ovos são envolvidos por uma substância gelatinosa. A polaridade do ovo é visível pela pigmentação escura do pólo animal (zona superior) e pela falta de pigmentação do pólo vegetativo (zona inferior). Quando a fêmea deposita os óvulos para serem fertilizados, as células haplóides encontram-se na metafase II da meiose.

A fecundação do ovo pelo espermatozóide desencadeia o final da meiose e provoca uma rotação do citoplasma de cerca de 30 graus relativamente aos pólos, formando-se uma zona em forma de meia lua, o crescente cinzento, oposta ao local de entrada do espermatozóide. A região mais larga corresponde à face dorsal do embrião e a zona oposta à face ventral. A fusão do espermatozóide e do núcleo do ovo originam um zigoto diplóide. Os ovos de anuros são células bastante grandes quando comparadas com as outras células do organismo e apresentam maior quantidade de deutolécito que os ovos do anfioxo, sendo designados por ovos heterolecíticos.

Segmentação

A segmentação é holoblástica e desigual pois atinge todo o ovo. No entanto, mas as células do pólo animal, com menos deutolécito, dividem-se mais rapidamente que as células do pólo vegetativo, originando blastómeros de dimensões diferentes. Os superiores, junto ao pólo animal, são mais pequenos – **micrómeros** – e os inferiores são maiores – **macrómeros**. A blástula possui uma cavidade de segmentação excêntrica (diferente do ouriço do mar e do anfioxo), mais próxima do pólo animal.

Gastrulação

A gastrulação ocorre por dois fenómenos principais, que estão associados:

- **epibolia** ou **recobrimento**: os micrómeros dividem-se mais rapidamente e cobrem os macrómeros que ficam mais internos
- **invaginação** ou **embolia**: alguns territórios celulares superficiais migram para o interior do blastocélio ao nível do sulco circular, formando o blastóporo no limite inferior do crescente cinzento e o agrupamento de células, o organizador de Spemann. Através do blastóporo migram os territórios celulares que irão originar a endoderme, a mesoderme e o notocórdio, respectivamente, o endoblasto, o mesoblasto e o cordoblasto. Os territórios que irão constituir a ectoderme (o epiblasto) e o tubo neural (o neuroblasto). Quando os territórios estabilizam termina a gastrulação.

Organogénese

Os primeiros fenómenos da organogénese, tal como no anfioxo, correspondem à formação do tubo neural a partir da invaginação da placa neural. Durante a neurulação o embrião alonga. Sob a placa neural, o cordoblasto dá origem ao notocórdio com posição dorsal antero-posterior no embrião. Ao contrário do anfioxo em que a corda dorsal permanece durante toda a vida, na rã a corda dorsal é reabsorvida, e a partir da bainha que a envolve formam-se as vértebras da coluna vertebral do adulto.

O mesoblasto origina a mesoderme e posteriormente a ectoderme e a endoderme. A região dorsal da mesoderme lateral ao notocórdio separa-se numa série longitudinal de blocos, os sómitos. A zona inferior aos sómitos diferencia-se em duas lâminas que delimitam o celoma: o folheto visceral, em contacto com a endoderme e o folheto parietal que contacta com a ectoderme.

Após a eclosão nasce o girino, indivíduo em fase larvar que é bastante diferente do adulto. Irá sofrer uma série de metamorfoses até se transformar em rã adulta – **desenvolvimento indirecto**.

Filme 1. Desenvolvimento embrionário da rã *Xenopus*.

Resumo

- segmentação holoblástica desigual
- gastrulação por epibolia e embolia
- desenvolvimento indirecto

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Ciclo da Vida ^[1], vamos Jogar ?

Criada em 29 de Março de 2011

Revista em 13 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 06 de Janeiro de 2012

Embriogénese do Anfioxo

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0438

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O anfioxo é um cordado marinho do sub-filo Cephalochordata, que possui notocórdio permanente e um tubo neural dorsal; não possuem uma cabeça, encéfalo ou olhos diferenciados. Tal como o ouriço do mar, o anfioxo tem fecundação externa e os ovos são isolecíticos.



Figura 1. Anfioxo *Branchiostoma lanceolatum*

A embriogénese do anfioxo tem algumas semelhanças com a do ouriço do mar:

- a **segmentação** é **holoblástica** (total), formando-se uma blástula com blastocélio (cavidade de segmentação) central
- na **gastrulação** os blastómeros invaginam na zona do pólo vegetativo, formando um embrião com duas camadas germinativas, a ectoderme e a endoderme (que delimita o arquêntero). O intestino primitivo (ou arquêntero) comunica com o exterior através do blastoporo que irá dar origem ao ânus (a abertura da boca será no pólo oposto). A parede do lado dorsal do arquêntero irá dar origem à mesoderme (o mesoblasto) e ao notocórdio (o cordoblasto). A mesoderme forma-se partir de duas vesículas celómicas do arquêntero e a partir desta formam-se dois folhetos, o parietal e visceral, que delimitam o celoma.
- a **organogénese** é mais complexa que a do ouriço do mar. Durante a neurulação, a zona dorsal da ectoderme achata e forma uma placa, a placa neural (fig.2A). A goteira forma-se dos espessamentos laterais da placa neural, cujos bordos se unem e constituem o tubo neural, que se estende ao longo da zona média dorsal do embrião (fig. 2B,C). No final da neurulação o embrião, designado por nêurula, continua a sofrer alterações. Ocorre a diferenciação do cordoblasto abaixo da placa neural, dando origem ao notocórdio ou corda dorsal (eixo de suporte paralelo ao tubo neural) que permanecerá durante toda a vida do anfioxo (fig. 2D).

A diferenciação celular continua e o embrião no momento da eclosão tem uma forma alongada e vida livre tal como o adulto – **desenvolvimento directo**.

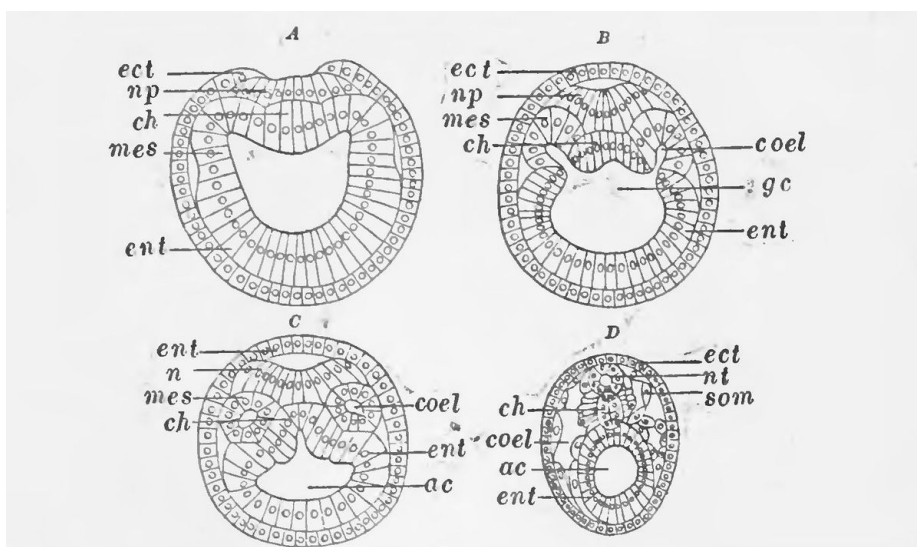


Figura 2. Esquema do corte transversal da larva de anfioxo nos sucessivos estádios de desenvolvimento.

A. Gástrula B. C. D. Nêurula **ect**, ectoderme; **ent**, endoderme; **mes**, mesoderme; **ch**, notocórdio; **np**, placa neural; **gc**, gastrocélulo; **ac**, canal alimentar; **coel**, celoma.

No vídeo pode-se ver o desenvolvimento embrionário do anfioxo aos longos dos vários estádios.

<iframe src="http://www.youtube.com/embed/9ZiEn4tmu40?showsearch=0&modestbranding=1" width="425" height="319" frameborder="0" allowfullscreen="true"></iframe>

Resumo:

- segmentação holoblástica, igual, originando blástula cêntrica.
- gastrulação por migração e invaginação, formando gástrula tridérmica

Palavras chave: segmentação, gastrulação, organogénese, desenvolvimento directo

Criada em 28 de Março de 2011

Revista em 09 de Abril de 2011

Aceite pelo editor em 06 de Janeiro de 2012

Ciclo de Vida de uma Angiospérmica

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0439

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

As angiospérmicas pertencem ao grupo das plantas que produzem sementes, e cujos órgãos reprodutores são flores (espermatófitas). Diferem das gimnospérmicas (plantas que também produzem sementes) por possuírem flores, endosperma nas sementes e produzirem frutos com sementes.

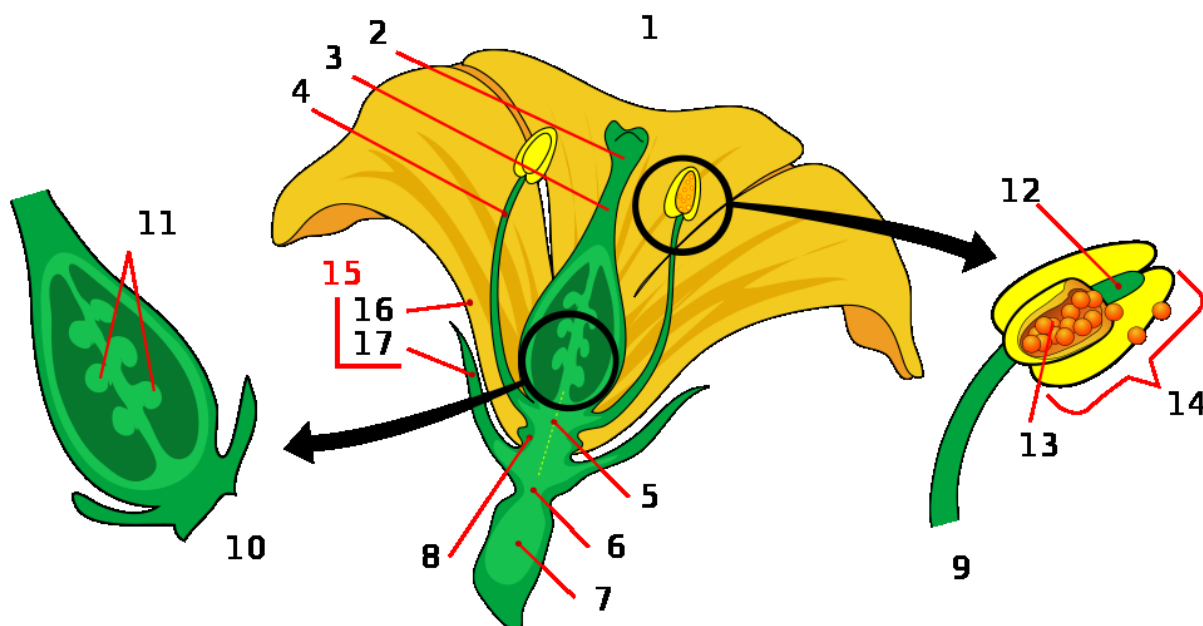


Figura 1. Flor tipo de uma angiospérmica.

1. Flor; 2. Estigma; 3. Estilete (carpelo é o conjunto do estigma, estilete e ovário); 4. Filete; 5. Eixo floral; 6. Receptáculo; 7. Pedicelo; 8. Nectário 9. Estame (Androceu); 10. Ovário; 11. Óvulos (macroesporângio); 12. Tecido conectivo; 13. Câmaras polínicas ou sacos polínicos (Microsporângio); 14. Antera; 15. Perianto; 16. Pétalas (Corola) 17. Sépalas (Cálice).

Órgãos masculinos

Os órgãos masculinos das plantas são os estames – **microsporófilo**. Nas anteras jovens existem quatro sacos polínicos, e no interior de cada um deles formam-se **células mães de grãos de pólen** (células diplóides $2n$). Durante a maturação as células mães de pólen sofrem uma meiose e cada uma dá origem a quatro **micrósporos** (haplóides n), que sofrem uma mitose para dar origem aos **grãos de pólen**. O grão de pólen é o gametófito masculino das angiospérmicas.

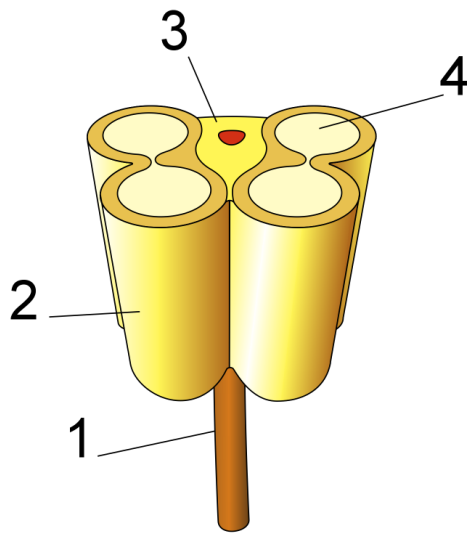


Figura 2. Esquema de uma antera.

1. Filete 2. Antera 3. Filete com feixe vascular 4. Saco polínico

Os grãos de pólen possuem uma parede externa espessa e quimicamente resistente – a **exina** – e uma interna – a **intina** – mais fina e de origem celulósica, que envolvem a membrana citoplásmatica. O núcleo do grão de pólen divide-se por mitose originando duas células haplóides, uma maior, a **célula vegetativa** e uma menor, a **célula generativa**, que após citocinese se individualiza no interior da célula vegetativa e dependendo da espécie, a célula germinativa, antes ou depois da germinação do grão de pólen, divide-se novamente por mitose para dar origem a duas **células espermáticas**, os gametas masculinos das angiospérmicas.

Durante a maturação da antera, as células da **assentada nutritiva** ou **tapete** (tecido de transferência de nutrientes) (ver fig 3) são parcialmente reabsorvidas e os dois sacos polínicos unem-se formando uma única cavidade com grãos de pólen. As células da **assentada mecânica** ou **tecido conectivo** desidratam e provocam a abertura da antera com libertação dos grãos de pólen – **deiscência da antera** (Fig. 3, nº 5). A polinização pode ser zoomófila ou anemófila.

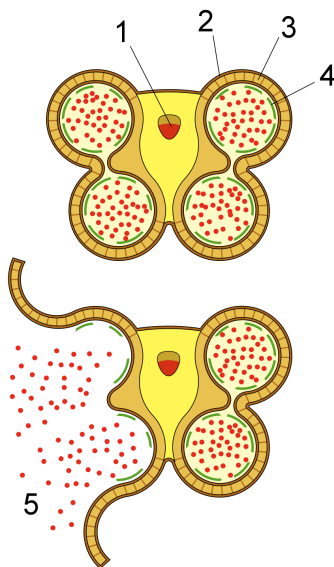


Figura 3. Esquema detalhado do interior antera.

1. Filete com feixe vascular 2. Epiderme da antera 3. Tecido conectivo 4. Tapete (tecido de transferência de nutrientes) 5. Deiscência da antera

Órgãos femininos

Os órgãos sexuais femininos de uma flor são os **carpelos**, na base dos quais existe o ovário com óvulos. Ao conjunto dos carpelos dá-se o nome de **pistilo**. Na maioria das espécies, o óvulo está protegido por dois tegumentos e possui uma pequena abertura, o **micrópilo**, onde o tubo polínico irá entrar. O **nucelo** (macroporângio) é a camada de células responsável pela nutrição do óvulo durante o seu crescimento. A **célula mãe do saco embrionário** (célula mãe do macrospro) que se encontra no interior do nucelo, por meiose origina quatro células haplóides. Na maioria das espécies, três das células degeneram, e a que permanece, o **macrósporo**, sofre uma série de divisões mitóticas, que dão origem ao **saco embrionário** (Fig. 4). Os núcleos do saco embrionário distribuem-se da seguinte forma: dois núcleos – **núcleos polares** – na região central que se unem formando um núcleo diplóide – o **mesocisto**; três migram para o pólo junto ao micropilo, sendo o central a **oosfera** (gâmeta feminino) e os dos extremos as **sinérgidas** e os outros três, as **antípodas** migram para o pólo oposto. Após celularização, este conjunto de sete células resultantes da divisão do saco embrionário é o gametófito feminino e está incluso no óvulo, sendo totalmente dependente do esporófito.

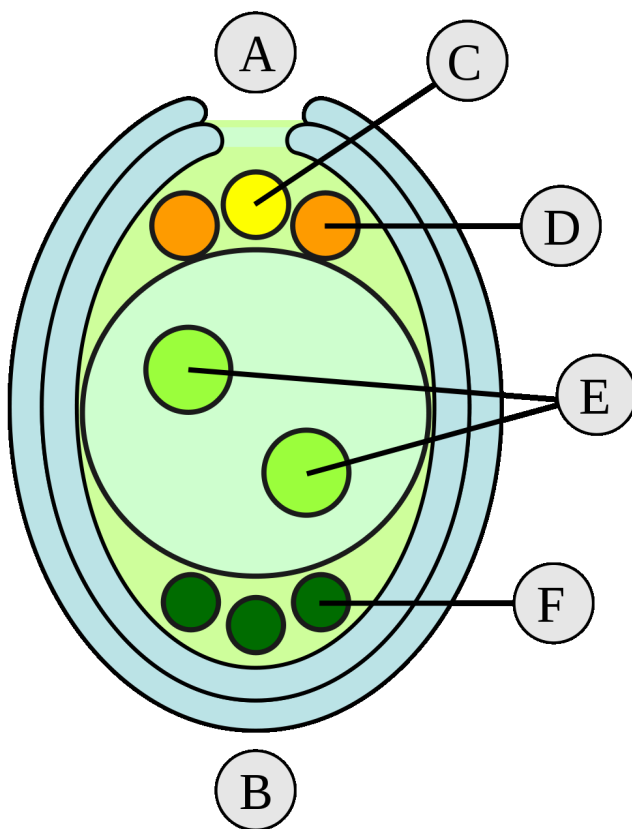


Figura 4. Saco embrionário.

A. região micrópilo **B.** Região do calazal **C.** Oosfera **D.** Sinérgidas **E.** núcleo polares **F.** Antípodas

A polinização e fecundação

Após a polinização os grãos de pólen que aderem ao estigma germinam formando um tubo polínico que cresce para dentro do estilete. Durante este período, em algumas espécies, a célula generativa do grão de pólen divide-se por mitose originando dois gâmetas masculinos – as **células espermáticas** e o **núcleo vegetativo** degenera. O tubo polínico é constituído por três células, a vegetativa e as duas células espermáticas. Em condições favoráveis, quando o saco embrionário germinado está desenvolvido e o tubo polínico atinge o micrópilo, ocorre um fenómeno de dupla fecundação:

1. O tubo polínico rebenta, libertando as duas células espermáticas no interior do saco embrionário. Uma célula espermática fecunda a oosfera, originando o zigoto principal

2. A outra célula espermática fecunda a célula central, originando um núcleo triplóide ($3n$) denominado a célula mãe do albúmen ou célula mãe do endosperma secundário.

Após a fecundação, por mitoses sucessivas a células mãe do albúmen dá origem ao **endosperma** (ou **albúmen secundário**), um tecido de reserva. O zigoto divide-se e dá origem ao embrião, que interrompe o seu desenvolvimento e entra em estado de latência. Ao conjunto do embrião, endosperma secundário e tegumento dá-se o nome de **semente**, que germinará quando as condições forem favoráveis.

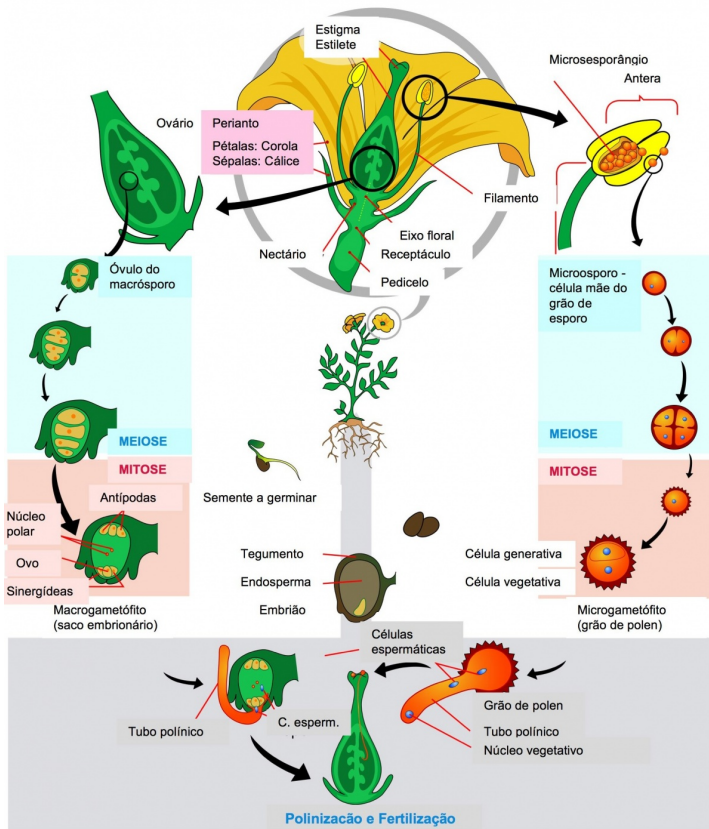


Figura 5. Ciclo de vida de uma Angiospérmica.

Resumos das principais características do ciclo de vida de uma angiospérmica:

- meiose pré-espórica - com alternância de gerações, o organismo é haplodiplonte
- a planta adulta é um esporófito
- heterosporia – os esporos são diferentes, microsporos que dão origem aos grãos de pólen e macrosporos dão origem aos sacos embrionários
- gametófito dependente do esporófito
- fecundação independente da água
- fecundação dupla: da oosfera e da célula central ou mesocisto
- embrião em latência e o endosperma rodeados por um tegumento endurecido, constituem a semente

Palavras chave: angiospérmica, gimnospérmica, semente, haplóide, diplóide, meiose, mitose, fecundação, gametófito, esporófito

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Ciclo de vida duma Angiospérmica ^[1], teste os seus conhecimentos sobre o ciclo de vida das angiospérmicas
2. Ciclo de vida de uma planta com semente ^[2], conheça as fases principais do ciclo de vida de uma planta com semente.

Criada em 22 de Março de 2011

Revista em 23 de Março de 2011

Aceite pelo editor em 06 de Janeiro de 2012

Estrutura das Raízes

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0440

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

As raízes são órgãos especializados na absorção de água e sais minerais, podendo também funcionar como local de armazenamento de substâncias de reserva. São normalmente órgãos subterrâneos. Na raiz podem considerar-se diferentes zonas que dependem da idade e desenvolvimento dos tecidos. Num corte longitudinal, a raiz apresenta na sua extremidade as seguintes zonas (Fig. 1):

- **coifa:** região terminal que protege o meristema apical
- **zona meristemática:** meristema apical formado por células meristemáticas em divisão
- **zona de alongamento:** formada por meristemas primários
- **zona pilosa ou de diferenciação:** constituída por células que já se diferenciaram e se transformaram em tecidos definitivos e onde se diferenciam os pêlos radiculares.

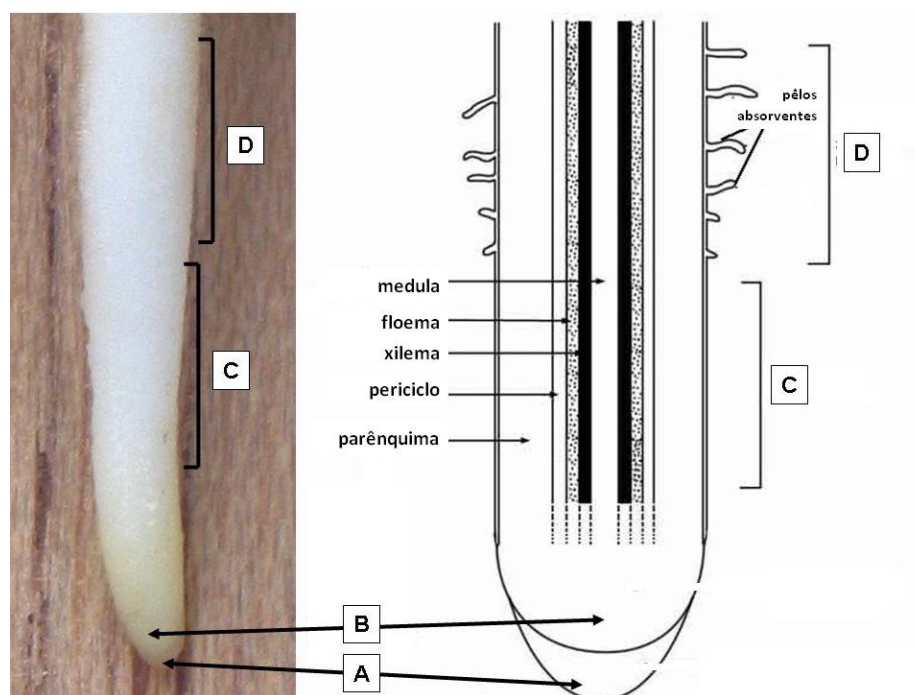


Figura 1. Regiões e principais tecidos que constituem a raiz.

A. coifa B. Meristema apical C. Zona de crescimento ou alongamento D. Zona pilosa

Estrutura primária

A raiz principal forma-se a partir da radícula, e a partir dela formam-se raízes secundárias. Nas monocotiledóneas a raiz principal é efêmera, aparecendo raízes que se formam na dependência do caule, as raízes adventícias. O plano de organização das raízes primárias é comum a todas as plantas.

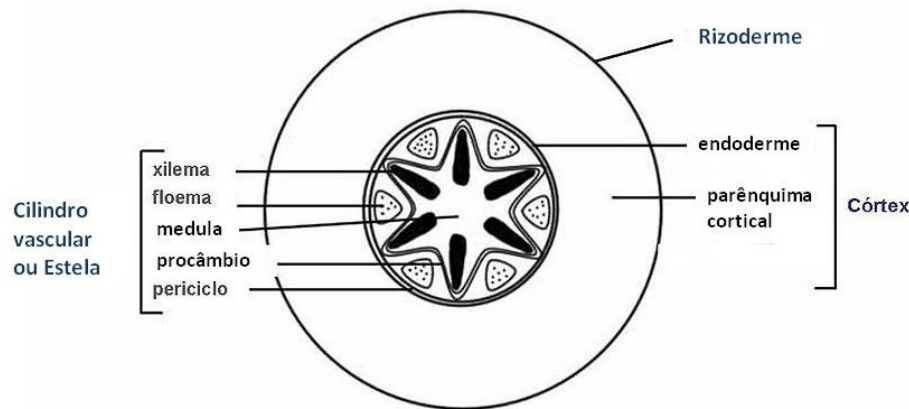


Figura 2. Esquema interpretativo da estrutura primária da raiz

Em corte transversal da raiz observam-se três zonas:

- **epiderme:** uma camada externa de células (ao nível da zona pilosa contêm os pêlos radiculares)
- **zona cortical:** formada por parênquima com células esféricas com meatos entre elas, com funções, geralmente, de reserva de substâncias. A camada mais interna – endoderme – é uma camada de células com espessamentos de lenhina ou suberina ou ambos em algumas das suas paredes. A endoderme permite à planta controlar a passagem de substâncias para a parte mais interna da raiz. Nas dicotiledóneas os espessamentos denominam-se bandas de Caspary – que em corte transversal aparecem com forma lenticular e designam-se por pontuações de Caspary. Nas raízes das monocotiledóneas a endoderme continua a espessar podendo apresentar as paredes internas e radiais impregnadas de suberina – espessamentos em U. Nestas raízes, algumas células da endoderme, são desprovidas de espessamento – células de passagem.
- **cilindro central:** a zona interior da raiz inicia-se com o periciclo, formado por células parenquimatosas, que podem recuperar a capacidade de se dividir. A partir do periciclo formam-se as raízes secundárias, ficando os tecidos vasculares ligados directamente aos da raiz principal. Interiormente ao periciclo os tecidos de vasculares organizam-se em feixes simples e alternos, isto é, cada feixe tem apenas um dos tecidos e estão dispostos alternadamente, separados por células parenquimatosas dos raios medulares. No xilema o calibre dos vasos aumenta da periferia para o centro, sendo mais jovens os de maior calibre – **metaxilema** – e os de menor calibre mais velhos – protoxilema. Diz-se por isso que o xilema tem crescimento centrípeto (cresce de fora para dentro).

As raízes primárias das monocotiledóneas e das dicotiledóneas diferem em:

- **dicotiledóneas:** possuem número reduzido de feixes condutores, tipicamente surgem em número de dois a quatro, consoante a espécie e o centro da raiz raramente tem medula sendo ocupado pelo xilema.
- **monocotiledóneas:** com um número mais elevado de vasos de transporte, podendo chegar aos vinte e com parênquima medular – **medula** – a ocupar o centro da raiz

Entre os feixes de xilema e floema existem os raios medulares de parênquima e conforme a planta e a idade, pode também existir colênquima ou esclerênquima.

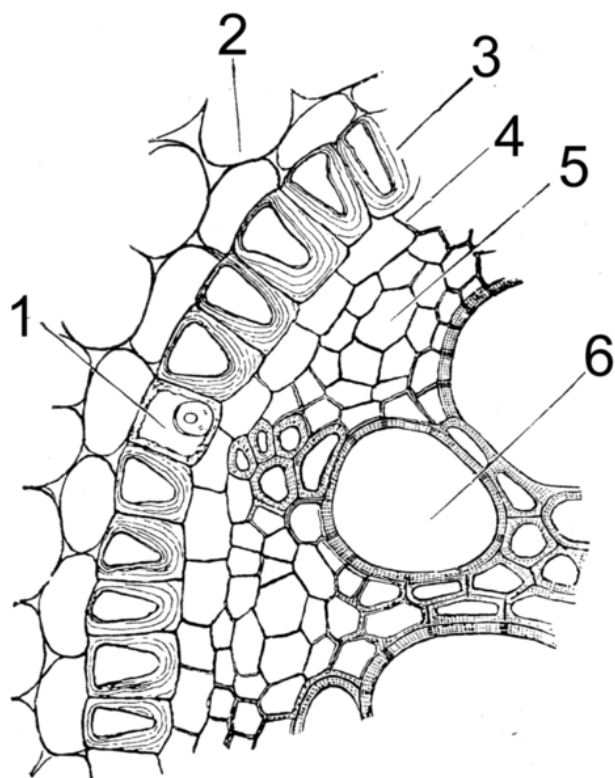


Figura 3. Anatomia da raiz primária de *Iris florentina* – monocotiledónea

1. célula de passagem da endoderme 2. Célula do parênquima cortical ou córtex 3. Endoderme com células espessadas em U 4. Células do periciclo 5. Células do floema 6. Elemento de vaso do xilema

Características mais importantes da estrutura primária da raiz:

- zona cortical geralmente mais desenvolvida que o cilindro central
- endoderme bem diferenciada, com células de paredes espessadas por suberina ou lenhina
- feixes condutores simples e alternos
- xilema primário com crescimento centrípeto

Características diferenciais entre as raízes das mono e das dicotiledóneas:

	Monocotiledóneas	Dicotiledóneas
Número de feixes condutores	Elevado, até 20	Pequeno, entre 2 e 4
Endoderme	Células espessadas em U	Bandas de Caspary
Crescimento secundário	Sem crescimento secundário	Com crescimento secundário

Estrutura secundária

As raízes das dicotiledóneas com a formação de tecidos definitivos secundários vão engrossando com a idade. Este crescimento radial resulta da actividade de dois meristemas laterais, um situado no cilindro central – câmbio vascular ou libero-lenhoso, e outro situado na zona cortical – câmbio súbero-felodérmico ou felogénio.

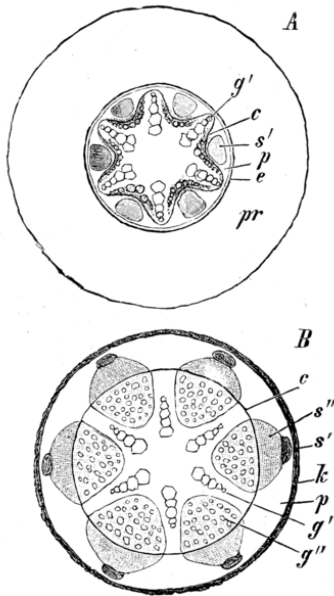


Figura 4. Esquema representativo de um corte transversal da raiz de uma dicotiledónea com crescimento secundário **A.** Estado inicial, **B.** Crescimento secundário avançado, **pr:** córtex, **e:** endoderme, **c:** anel de câmbio, **g':** xilema primário, **s':** floema primário, **p:** periciclo, **g'':** xilema secundário, **s'':** floema secundário, **k:** periderme.

O crescimento secundário da raiz resulta essencialmente da actividade do câmbio vascular (no cilindro central) que contorna externamente os feixes do xilema e internamente os feixes do floema. O câmbio vascular tem dois tipos de células: umas alongadas no sentido do eixo da raiz e outras curtas. Apesar dos dois tipos de células se dividirem de modo idêntico diferenciam-se em elementos distintos.

Cada célula cambial divide-se tangencialmente em duas células, uma permanece como célula cambial e a outra diferencia-se numa célula de xilema secundário ou de floema secundário, consoante se encontre do lado interno ou externo da célula cambial. O número de células de xilema que se forma é superior ao de células de floema e, por isso, o anel de xilema secundário é mais espesso que o de floema secundário; em consequência a célula cambial vai sendo empurrada para a periferia.

As células cambiais alongadas originam células alongadas dos tecidos vasculares, vasos e fibras. As células cambiais curtas formam células de parênquima que constituem raios vasculares ou medulares, que podem ser lenhosos a nível do xilema ou liberinos a nível do floema. As células dos raios vasculares são importantes para a circulação radial de água e de substâncias orgânicas.

Na raiz com crescimento secundário o xilema primário fica em posição central em frente aos raios lenhosos. Durante o engrossamento da raiz, o floema primário e a endoderme ficam comprimidos devido à pressão exercida pelos tecidos que crescem no interior, como o xilema secundário. O periciclo e endoderme são, geralmente, pouco nítidos.

Em alguns casos o câmbio súbero-felodérmico, que se diferencia na região cortical, pode dar origem para o exterior a células com paredes suberificadas, que ao morrerem constituem o súber. As células internas originam a feloderme de origem parenquimatosa. Ao conjunto do felogénio e dos tecidos que resultam da sua actividade chama-se periderme.

Palavras chave: monocotiledónea, dicotiledónea, estrutura primária, estrutura secundária, meristema, zona de crescimento

Criada em 14 de Março de 2011

Revista em 18 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 06 de Janeiro de 2012

Interacções Ecológicas

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0441

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Interação entre organismos da mesma espécie ou de espécies diferentes. As actividades de um organismo podem ser benéficas ou prejudiciais para os demais organismos da comunidade. A estrutura de uma comunidade depende das interacções ecológicas no seio dessa comunidade.

Existem vários tipos de interacção ecológica (ver tabela 1 para resumo):

		Efeitos no organismo 2		
		Benéfico +	Prejudicial –	Neutro 0
Efeitos no organismo 1	Benéfico +	Mutualismo	Predação ou parasitismo	Comensalismo
	Prejudicial –	Predação ou parasitismo	Competição	Amensalismo
	Neutro 0	Comensalismo	Amensalismo	Neutralismo

Tabela 1. Tipos de interacções ecológicas entre dois organismos (adaptado de Purves *et al* 1998)

Nas interacções predador-presa e hospedeiro-parasita (do tipo +/-) um dos interveniente é prejudicado em benefício de outro. Quando o leão come a gazela ou quando a ténia infecta o porco, o primeiro é beneficiado e o segundo prejudicado.

Quando a interacção prejudica ambos de alguma forma denomina-se competição e ocorre geralmente quando os organismos usam os mesmos recursos e estes são insuficientes para as necessidades de ambos.

Numa situação de mutualismo ambos os intervenientes são beneficiados, ou se apenas um é beneficiado e o outro não é afectado (positiva ou negativamente) trata-se de comensalismo. Se pelo contrário um dos intervenientes é prejudicado e o outro não sofre qualquer efeito é uma interacção de amensalismo.

Palavras chave: competição, predação, parasitismo, comensalismo, mutualismo, amensalismo, neutralismo

Criada em 18 de Janeiro de 2011

Revista em 18 de Janeiro de 2011

Aceite pelo editor em 06 de Janeiro de 2012

Haplodiplonte - Ciclo de Vida

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0442

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O polipódio, conhecido vulgarmente como feto, é bastante comum em Portugal, habitando preferencialmente locais húmidos e escuros. Estas plantas possuem um sistema vascular formado por tecidos condutores. A planta adulta é formada por um caule subterrâneo (rizoma) e folhas pinuladas – **megáfilos**.

O polipódio reproduz-se assexuadamente por fragmentação vegetativa do rizoma e sexuadamente através da formação de esporos, uma vez que os fetos não produzem sementes.

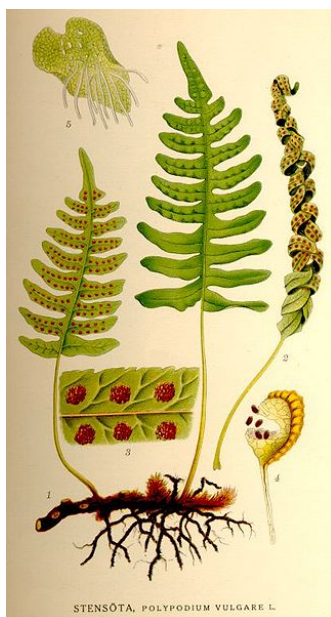


Figura 1. Esquema de um polipódio (*Polypodium vulgare*) (de C.A.M. Lindman[1]).

1. Rizoma e raízes 2. Folha pinulada de um esporófito 3. Soros visíveis na página inferior de uma folha 4. Esporângio maduro a libertar esporos 5. Gametófito

Reprodução sexuada no polipódio

O polipódio é um ser haplodiplonte com fases haplóide – **geração gametófito** – e diplóide – **geração esporófito** – bem desenvolvidas.

Na época de reprodução, desenvolvem-se **soros** na páginas inferiores da folhas. Os soros são grupos de esporângios, estruturas de cor amarela, multicelulares que, quando jovens, contêm **células-mãe de esporos**. As células-mãe de esporos sofrem meiose e originam esporos (células haplóides) – **meiose pré-espórica**. Após um período de maturação os esporos são disseminados, pelo vento e por animais, dispersando-se por grandes áreas. Ao encontrarem condições favoráveis cada esporo germina e forma, por mitoses sucessivas, uma estrutura multicelular, fotossintética e de vida independente (planta adulta), o **protalo**. O protalo é uma estrutura haplóide que funciona como gametófito onde se diferenciam estruturas pluricelulares, os **anterídios** – gametângios masculinos, e os **arquegónios** – gametângios femininos. Nos anterídios formam-se os gâmetas masculinos – **anterozóides**, que possuem flagelos permitindo que se desloquem na água para alcançarem o arquegónio onde se formam os gâmetas femininos – **oosferas**.

A fecundação é assim dependente da água para que os anterozóides se desloquem, e ocorrerá no interior dos arquegónios, formando um zigoto diplóide (2n) que, por mitoses sucessivas, origina um **esporófito** (planta adulta diplonte) que desenvolve raízes permitindo-lhe ser independente do gametófito.

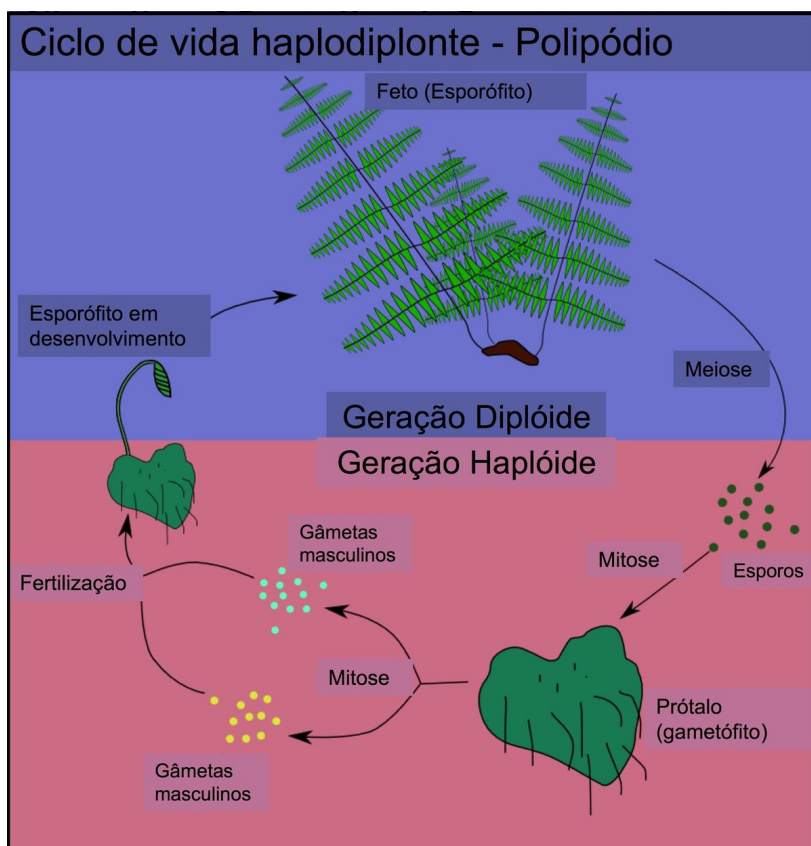


Figura 2. Ciclo de vida haplodiplonte do polipódio

Palavras chave: ciclo de vida, gametófito, esporófito, haplonte, diplonte

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Ciclo de vida de um Feto ^[2], teste os seus conhecimentos sobre o ciclo de vida do polipódio
2. Ciclo de vida da Cavalinha ^[3], conheça o ciclo de vida de uma planta esporófito.

Criada em 09 de Janeiro de 2011

Revista em 02 de Agosto de 2011

Aceite pelo editor em 06 de Janeiro de 2012

Haplonte - Ciclo de Vida

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0443

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A espirogira é uma alga verde, filamentosa, que habita ambientes de água doce (Fig 1). Estas algas podem-se reproduzir assexuada ou sexuadamente, dependendo das condições do meio. Em condições favoráveis, geralmente no inverno com maior abundância de água, os filamentos crescem e algumas porções soltam-se, por fragmentação, originando novos indivíduos independentes. Quando as condições são desfavoráveis, a espirogira reproduz-se sexuadamente.

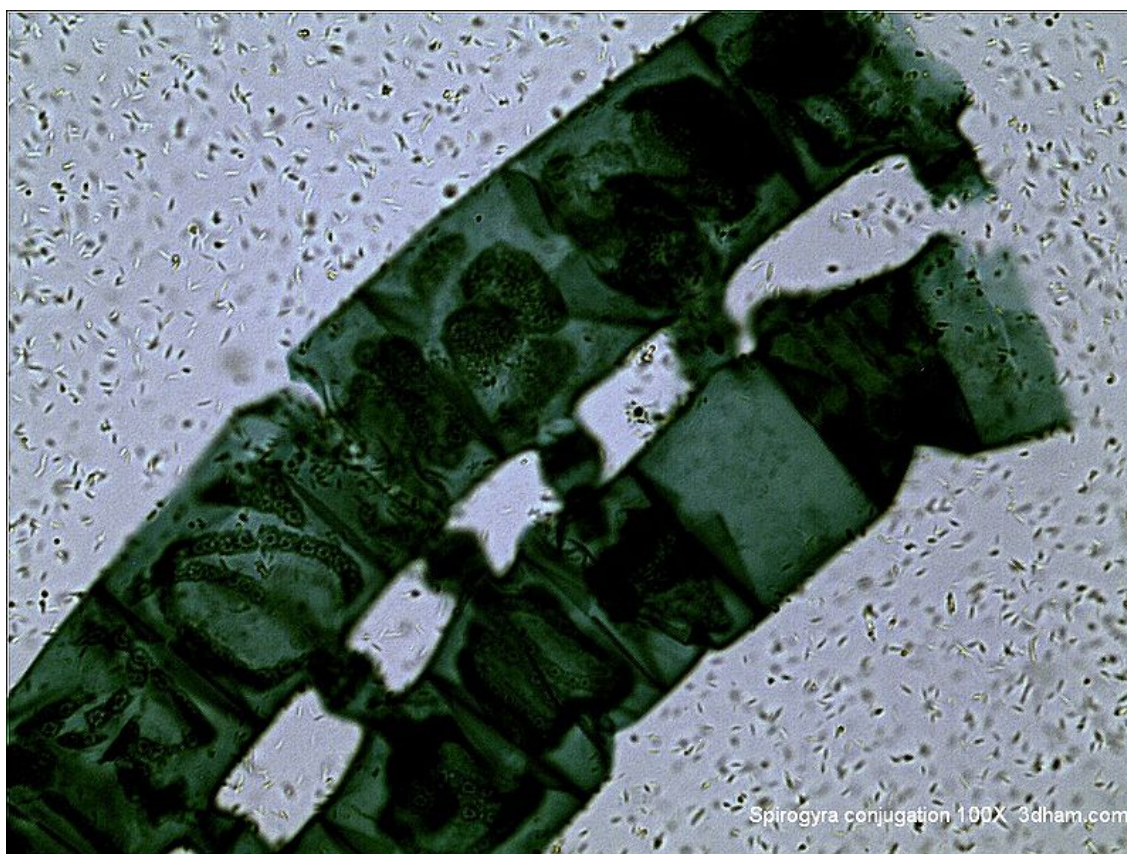


Figura 1. Tubo de conjugação entre duas células de dois filamentos de espirogira (de John Elson, <http://www.3dham.com/microgallery/index.html>).

Detalhes da reprodução sexuada em espirogira

Para ocorrer reprodução sexuada em espirogira é necessário que dois filamentos estejam suficientemente próximos para que haja contacto entre as suas células. Cada uma das células desenvolve uma protuberância – a **papila** – que cresce na direcção do filamento oposto, até se encontrarem as duas papilas. Quando se dá o contacto entre estes dois canais a parede e membrana celulares de ambas desintegram-se formando o **tubo de conjugação**, que permite a comunicação entre as duas células.

Numa das células dá-se a condensação do conteúdo celular – **célula dadora** – que irá migrar para a outra célula – **célula receptora** – através do tubo de conjugação (Fig.1). O gameta dador é assim transferido para o interior da célula receptora, onde se encontra o gameta receptor (imóvel), ocorrendo a fecundação com a fusão dos citoplasmas e dos dois núcleos haplóides, formando um zigoto diplóide (Fig.2).



Figura 2. Zigoto da espirogira. (de Keysoty, wikimedia commons)

Após a fecundação os filamentos desagregam-se e o zigoto segrega uma parede espessa e impermeável que o rodeia permitindo-lhe sobreviver em estado latente até as condições ambientais serem de novo favoráveis. Quando as condições são favoráveis o zigoto, em estado de latência, germina sofrendo uma meiose – **meiose pós-zigótica** – formando-se quatro núcleos haplóides. Destes quatro núcleos, três degeneram; a célula restante por mitoses sucessivas originará um novo filamento de espirogira – ser haplonte.

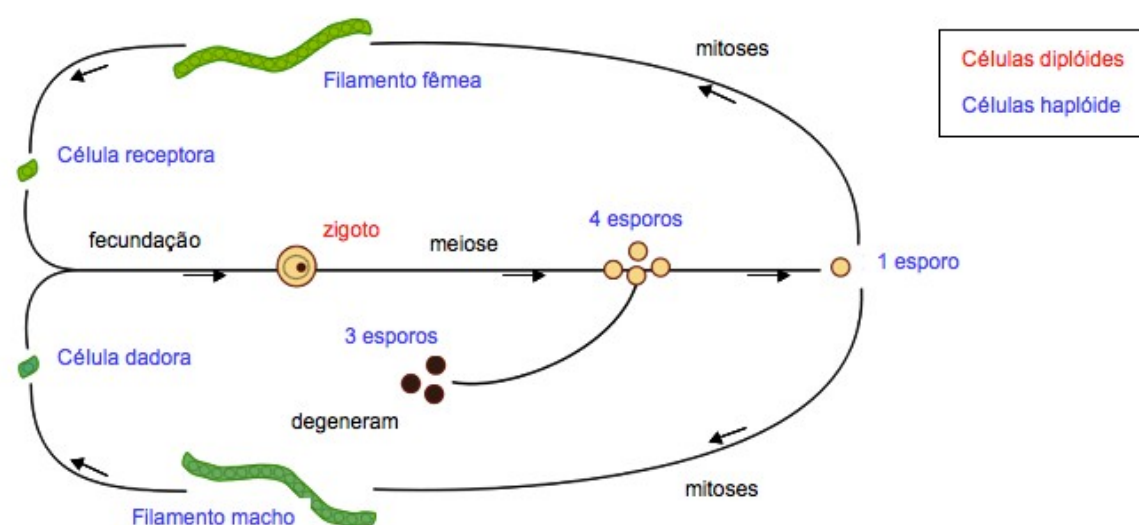


Figura 3. Ciclo de Vida da Espirogira

Palavras Chave: meiose, ciclo de vida, mitose, fecundação

Criada em 09 de Janeiro de 2011

Revista em 12 de Janeiro de 2011

Aceite pelo editor em 06 de Janeiro de 2012

Ciclos de Vida

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0444

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Ciclo de vida de um organismo é a sequência de acontecimentos da sua história reprodutiva desde a sua concepção até conseguir produzir a sua própria descendência. Os ciclos de vida de todos os organismos partilham algumas características:

- a **meiose**, que permite a formação de células haplóides (n), contribuindo para a diversidade das espécies;
- a **fecundação**, correspondente à fusão dos gametas, repõe a diploidia ($2n$) no ciclo celular e contribui igualmente para a diversidade das espécies;
- as **células sexuais**, sempre haplóides (n) que podem ser gametas;
- o **zigoto** ou **ovo**, célula diplóide que resulta da fecundação e que marca o início de um novo ciclo de um novo organismo com reprodução sexuada;
- a **alternância de fases nucleares**, que podem ter durações variadas. Existe sempre uma fase haplóide e uma fase diplóide: a haplofase, tem início na meiose, com a formação das células sexuais haplóides (com n cromossomas) e termina mesmo antes da fecundação; a diplofase, inicia-se com a fecundação, responsável pela passagem da fase haplóide para a fase diplóide, formando células diplóides (com $2n$ cromossomas) e termina com a meiose.

A grande diferença entre os ciclos de vida é o momento em que ocorre a meiose. Podem-se considerar três grupos consoante o momento da meiose: pré-gamética, pós-zigótica e pré-espórica.

- **meiose pré-gamética** – a meiose ocorre durante a produção dos gametas, que são as únicas células haplóides. O ciclo correspondente diz-se diplonte.
- **meiose pós-zigótica** – a meiose ocorre logo após a formação do zigoto, sendo o zigoto a única estrutura diplóide do ciclo, que se designa por haplonte.
- **meiose pré-espórica** – a meiose ocorre para a formação dos esporos, e só acontece em indivíduos com dois tipos de células sexuais (gametas e esporos). O ciclo de vida correspondente denomina-se haplodiplonte.

Os diferentes ciclos de vida:

Ciclo de vida diplonte:

- característico da maioria dos animais e de algumas algas;
 - os gametas são as únicas células haplóides;
 - a meiose ocorre durante a formação dos gametas – pré-gamética;
 - o zigoto diplóide ($2n$) sofre mitoses consecutivas dando origem a um organismo pluricelular diplonte.
-

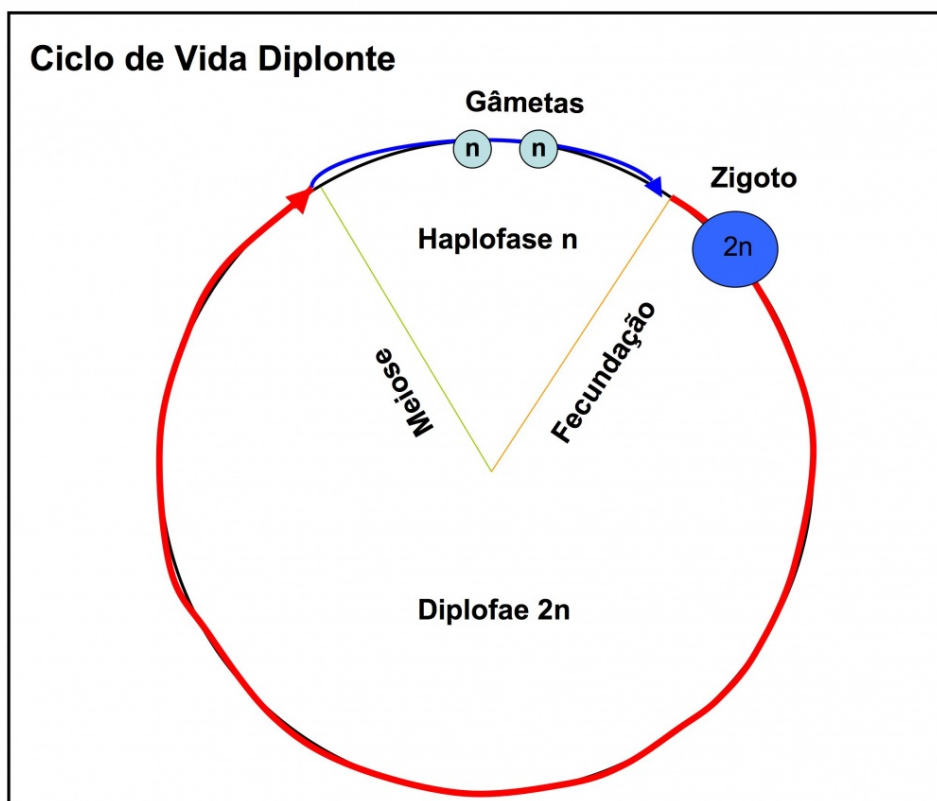


Figura 1. Ciclo de Vida Diplonte

Ciclo de vida haplonte:

- característico da maioria dos fungos e de alguns protistas, incluindo algumas algas;
- a meiose ocorre após formação do zigoto diplóide – meiose pós-zigótica – sendo este a única estrutura diplóide do ciclo de vida do organismo;
- a meiose não produz gâmetas mas sim células haplóides que se dividem por mitose formando um organismo adulto haplonte;
- os gâmetas são produzidos por mitose e não meiose.

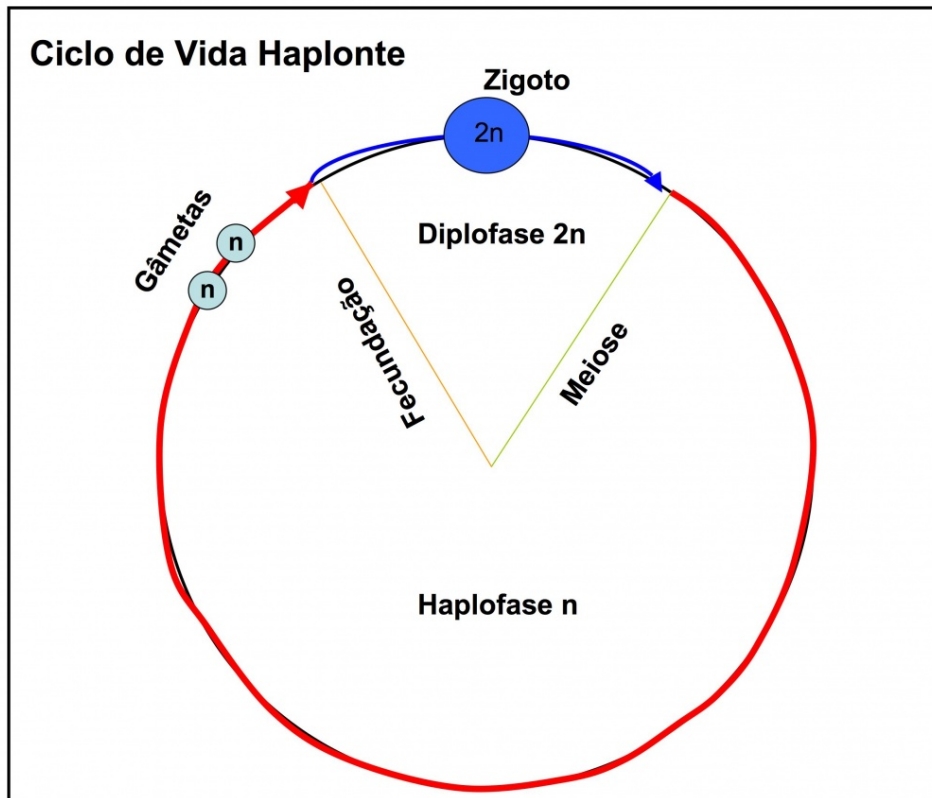


Figura 2. Ciclo de Vida Haplonte

Ciclo de vida haplodiplonte:

- característico das plantas e algumas algas;
- inclui ao contrário dos outros dois ciclos estados pluricelulares diplóides e haplóides;
- a meiose ocorre para a formação de esporos (n);
- os organismos têm uma geração produtora de esporos – geração esporófita constituída pelo esporófito – e uma outra geração produtora de gâmetas – geração gametófito constituída pelo gametófito;
- a geração esporófita tem início no ovo ou zigoto ($2n$) que sofre mitoses consecutivas formando um organismo multicelular diplóide – esporófito, que diferencia esporângios onde, por meiose se formam os esporos (n) terminando aqui; todas as células desta fase são diplóides à exceção dos esporos;
- a geração gametófito inicia-se com os esporos que sofrem mitoses originando um organismo multicelular haplonte – gametófito, que diferencia gametângios onde se formam gâmetas e termina no momento da fecundação em que se forma uma célula diplóide; todas as células desta fase são haplóides à exceção do zigoto resultante da fecundação.

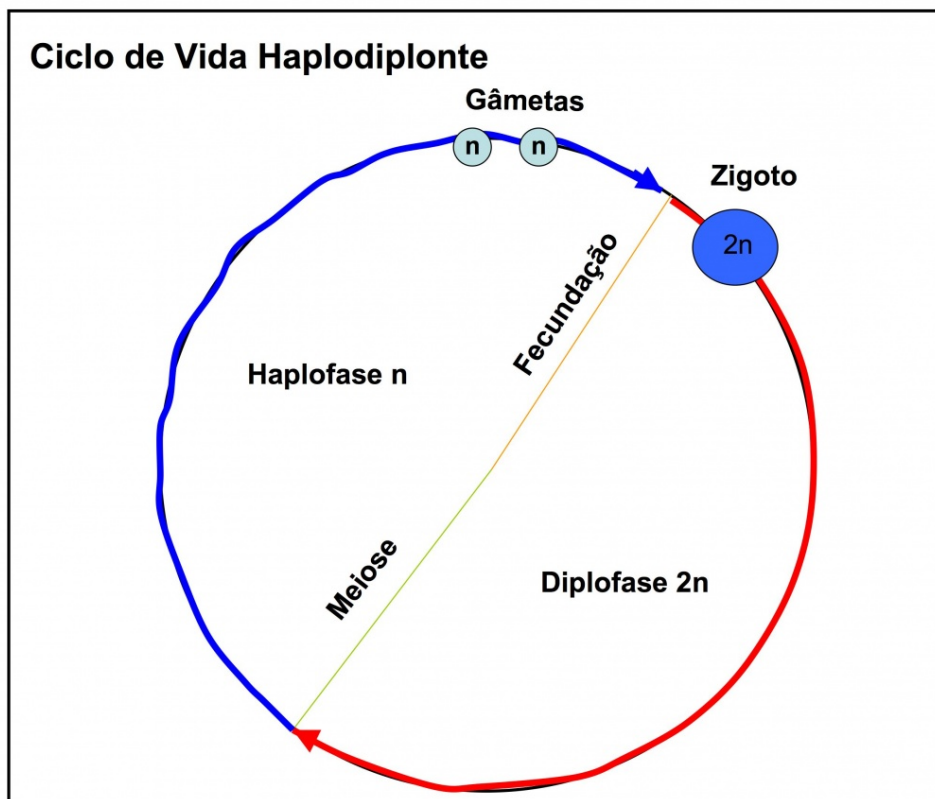


Figura 3. Ciclo de Vida Haplodiplonte

Criada em 09 de Janeiro de 2011

Revista em 22 de Março de 2011

Aceite pelo editor em 06 de Janeiro de 2012

Desenvolvimento Embrionário dos Animais

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0445

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O **desenvolvimento embrionário** (ou embriogénese) é o conjunto de transformações que decorrem desde a fecundação até ao nascimento. Durante o desenvolvimento embrionário distinguem-se diferentes fenómenos que são idênticos para as diferentes espécies: a multiplicação celular, os movimentos morfogenéticos e a diferenciação celular.

Nos vertebrados este desenvolvimento é contínuo embora seja possível distinguir três fases distintas: segmentação, gastrulação e organogénese.

Após a fecundação que dá origem ao ovo ou zigoto, este sofre várias transformações. O ovo é uma célula diplóide, resultante da fusão dos dois gametas haplóides. Os componentes do ovo geralmente estão distribuídos de forma heterogénea, sendo por isso comum apresentar uma polaridade. Nestes casos podem distinguir-se, na célula, um pólo animal (zona do protolécito) e um pólo vegetativo (zona do deutolécito). O protolécito ou vitelo germinativo é composto pelo citoplasma activo da célula (hialoplasma e organitos) e o deutolécito ou vitelo de nutrição é composto pelos nutrientes necessários ao desenvolvimento do embrião.

De acordo com quantidade e distribuição do vitelo que contêm os ovos são classificados em:

- **ovos isolecíticos:** ovos geralmente de dimensões reduzidas, com pouca quantidade de substâncias de reserva distribuídas homogeneamente pelo citoplasma, formando grânulos no citoplasma activo. São exemplos de animais com estes ovos o ouriço do mar (equinoderme), o anfioxo (cefalocordata) e todos os mamíferos.
- **ovos heterolecíticos:** o vitelo encontra-se distribuído de forma heterogénea, concentrando-se no pólo vegetativo do ovo. No pólo germinativo, o núcleo encontra-se rodeado por citoplasma activo, o **vitelo germinativo** ou **protolécito**. Estes ovos são característicos dos anfíbios e peixes.
- **ovos telecíticos:** são ovos de grandes dimensões que têm grande quantidade de vitelo, e o citoplasma é apenas uma pequena camada (protolécito) que constitui o **disco germinativo**, **blastodisco** ou **cicatricula**. Estes ovos são envolvidos por uma casca calcária ou córnea e possuem albumina (a “clara” dos ovos). São ovos característicos de répteis e aves.

As fases do desenvolvimento embrionário:

Segmentação

Serie de sucessivas divisões mitóticas que o ovo sofre, formando-se uma massa compacta de pequenas células, a **blástula**. As células do embrião durante a segmentação designam-se por **blastómeros**. Na primeira fase da segmentação o embrião tem um aspecto de uma pequena amora, a **mórula**, constituída por células mais ou menos esféricas, que progressivamente diminuem de tamanho fazendo com que o embrião não varie muito de dimensão durante esta fase mantendo-se praticamente do tamanho do ovo inicial. No final da segmentação os blastómeros estão organizados numa camada única, a **blastoderme** (primeiro folheto germinativo), que delimita uma cavidade interna cheia de fluído, o **blastocélio**.

Os padrões de divisão da segmentação variam com o tipo de ovo em que ocorrem, dependendo da quantidade e distribuição das substâncias de reserva do **vitelo** ou **deutolécito** (que tende a inibir a segmentação):

- **segmentação holoblástica (total) e igual:** ocorre nos ovos isolecíticos, e atinge todo o ovo, dando origem a blastómeros de dimensões semelhantes. A blástula é esférica com apenas uma camada de células e com uma cavidade interna central. Típica do anfioxo e dos mamíferos.
- **segmentação holoblástica (total) e desigual:** ocorre em ovos heterolecíticos, embora ocorra em todo o ovo ocorre mais rapidamente no pólo animal, originando dois tipos de blastómeros no embrião, os **micromeros** (de

menores dimensões junto ao pólo animal) **macromeros** (de maiores dimensões junto ao pólo vegetativo). A blástula também é esférica. Típica dos anfíbios, lampreias (Agnatha) e peixes pulmonados (Sarcopterigeos).

- **segmentação meroblástica (parcial) e discoidal:** ocorre nos ovos telolecíticos, e não atinge todo o vitelo, restringindo-se à camada superficial do ovo, a região do disco germinativo (pólo animal, região oposta à do vitelo), que poderá dar origem a um blastodisco. A blástula tem a forma de disco achatado com duas camadas de células. Típica dos peixes, répteis e aves.

Gastrulação

As células rearranjam-se e em simultâneo com a divisão celular ocorrem movimentos celulares dos blastómeros uns em relação aos outros, formando um embrião com intestino, notocorda e dois ou três folhetos (ectoderme, mesoderme e endoderme). Nos animais diploblásticos, apenas se formam dois folhetos, a ectoderme voltada para o exterior e a endoderme voltada para o interior do embrião. Incluem-se neste grupo os cnidários e ctenóforos. Nos animais triploblásticos, forma-se um terceiro folheto, a mesoderme (por exemplo, os cordados).

Podem-se identificar dois tipos de gastrulação em vertebrados:

- por involução e migração das células superficiais através do blastóporo – peixes e anfíbios
- por involução e migração das células do epiblasto através da linha primitiva – aves, répteis e mamíferos

O embrião designado por **gástrula** possui duas ou três camadas de células a envolver a cavidade interna, o **arquêntero**, ou **intestino primitivo** que abre para o exterior pelo **blastóporo**. O processo de formação da mesoderme varia bastante entre diferentes grupos de animais.

Organogénese

Em paralelo com o desenvolvimento do embrião ocorre a diferenciação celular em tecidos, órgãos e sistemas de órgãos. Nos animais celomados (ver Animalia) a mesoderme subjacente ao notocórdio diferencia-se em dois folhetos, a somatopleura ou a mesoderme parietal, ligada à ectoderme, e esplancnopleura ou mesoderme visceral, ligada à endoderme. Estes folhetos delimitam a cavidade interna geral, ou celoma, originando órgãos internos. Nos celomados deuterostômios o blastoporo dará origem ao ânus e a boca surgirá na extremidade oposta (cordados e equinodermes). Nos celomados protostômios o blastoporo dará origem à boca e o ânus surgirá na extremidade oposta (moluscos, anelídeos e artrópodes).

A organogénese dos cordados inicia-se com a **neurulação** – desenvolvimento do notocórdio e do tubo neural. A **placa neural**, achatamento da região dorsal da ectoderme do embrião, começa a envaginar e forma-se um canal, a **goteira neural**. Quando os bordos da goteira se unem, forma-se o **tubo neural**, que se destaca da ectoderme e que dará origem ao sistema nervoso. Já o notocórdio tem origem mesodérmica por baixo do tubo neural em formação. Quando ambas as estruturas estão formadas o embrião atinge o estágio de **nêurula**.

Os diferentes folhetos embrionários dão origem a diferentes órgãos e tecidos do embrião.

- **ectoderme:** epiderme, glândulas da pele, sistema nervoso, revestimento da boca e ânus
- **mesoderme:** coração, vasos sanguíneos, rins, bexiga, vias urinárias, músculos, ossos, derme
- **endoderme:** revestimento do tubo digestivo e respectivas glândulas anexas

Palavras chave: segmentação, gastrulação, neurulação, organogénese

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. O Desenvolvimento dos Invertebrados em Imagens ^[1], todos os detalhes do desenvolvimento em fotografia.
 2. A forma e a alimentação nos ouriços-do-mar ^[2], a estranha anatomia dos ouriços-do-mar.
 3. Ciclo da Vida ^[1], vamos Jogar?
-

Criada em 09 de Janeiro de 2011

Revista em 18 de Janeiro de 2011

Aceite pelo editor em 06 de Janeiro de 2012

Embriogénese do Ouriço do mar

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0446

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Os Ouriços do Mar pertencem ao filo dos Equinodermes, ao qual também pertencem as estrelas-do-mar e os pepino-do-mar.

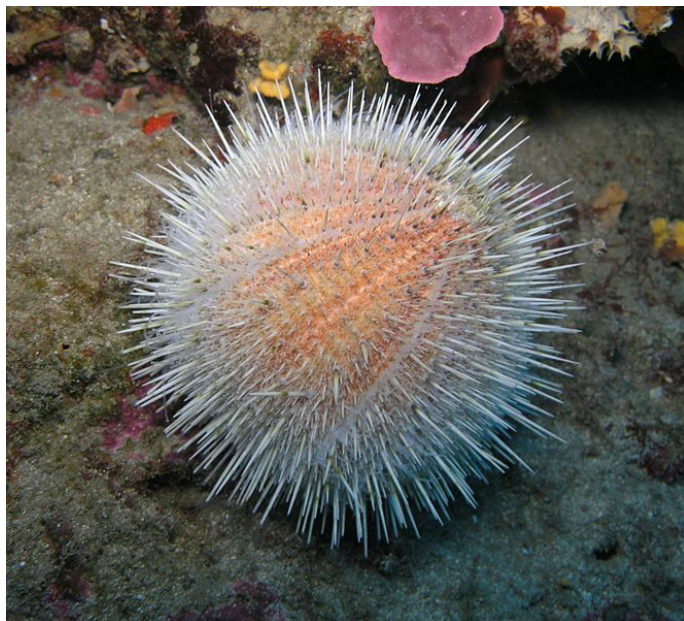


Figura 1. Ouriço-do-mar

Os Ouriços do Mar são **dióicos**, isto é, têm sexos (feminino e masculino) em indivíduos diferentes. A fecundação é externa. Os seus ovos são **isolecíticos** [1] (pequena quantidade de deutolécito distribuído homogeneamente por todo o citoplasma activo). O desenvolvimento embrionário é indirecto e divide-se em três principais fases: segmentação, gastrulação e organogénese.

Segmentação

A segmentação é **holoblástica** (total) pois os planos de divisão atingem todo o ovo. As divisões mitóticas sucessivas originam células, os **blastómeros**, de dimensões cada vez mais reduzidas, mantendo o embrião o tamanho do ovo inicial.

Os blastómeros mantêm-se unidos formando um conjunto com aspecto de uma pequena amora, a **mórula**. Quando o embrião atinge este estágio notam-se blastómeros de diferentes tamanhos, mais pequenos (**micrómeros**) na região do pólo vegetativo e de maiores dimensões junto ao pólo animal (**mesómeros** e **macrómeros**, de tamanho médio e grande respectivamente).

No final da segmentação o embrião é constituído por uma só camada de células, a **blastoderme**, que rodeia uma cavidade, o **blastocélio**. Diz-se que o embrião é **monodérmico**, e é designado por **blástula**, com blastocélio central neste caso.

Gastrulação

As divisões mitóticas continuam, aumentando o número de células do embrião, mas verificam-se também movimentos celulares. As células do pólo vegetativo migram para o interior do blastocélio, formando um tecido embrionário, o **mesênquima primário**, a partir do qual se formará o esqueleto. A blástula fica mais achatada na zona do pólo vegetativo, onde as células se dividem mais activamente e invaginam até constituir uma camada de células mais interna.

Durante a gastrulação ocorrem os seguintes fenómenos: migração, invaginação (ou embolia). O embrião é constituído por dois folhetos embrionários, um externo, a **ectoderme**, e outro interno, a **endoderme**. A endoderme rodeia uma cavidade, o **arquêntero** ou **intestino primitivo**, que comunica com o exterior através do **blastoporo**. No final da invaginação, algumas células no tecto do arquêntero migram para o interior da cavidade formando um outro tecido embrionário, o **mesênquima secundário**, e formam-se duas vesículas laterais, as **vesículas celómicas**. As vesículas celómicas vão crescendo entre a ectoderme e a endoderme, acabando por se separar da endoderme. As paredes dessas vesículas constituem a mesoderme e delimitam uma cavidade, o **celoma**. A mesoderme possui dois folhetos: **parietal**, encostado à ectoderme e **visceral**, encostado à endoderme.

A **gástrula** – nome que o embrião toma nesta fase – do ouriço do mar é **tridérmico**: apresenta três folhetos embrionários – ectoderme, endoderme e mesoderme.

Organogénese

As células dos três folhetos embrionários diferenciam-se dando origem aos diferentes tecidos e órgãos. A embriogénese termina com a formação de uma larva de simetria bilateral - **pluteos**, capaz de nadar, de vida livre mas incapaz de se alimentar. O intestino primitivo constitui o tudo digestivo, aberto nas duas extremidades. O blastoporo dá origem ao ânus e na extremidade oposta abre-se a boca.

O ouriço do mar tem um **desenvolvimento indirecto**, dado que no nascimento a forma e as características do animal são muito diferentes da sua forma adulta, sofrendo grandes transformações morfológicas, fisiológicas e bioquímicas.

<iframe src="http://www.youtube.com/embed/HpkbRppfCKc?showsearch=0&modestbranding=1" width="425" height="319" frameborder="0" allowfullscreen="true"></iframe>

Filme 1. Desenvolvimento embrionário do Ouriço-do-mar

Resumo:

- segmentação holoblástica, igual com formação de embrião monodérmico, a blástula, com blastocélio central
- gastrulação por migração e invaginação, formando um embrião tridérmico, a gástrula
- organogénese com diferenciação celular, originando larva com vida independente.

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. A forma e a alimentação nos ouriços-do-mar ^[2], a estranha anatomia dos ouriços-do-mar.

Criada em 09 de Janeiro de 2011

Revista em 12 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 09 de Janeiro de 2012

Tecido Epitelial Animal

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0447

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os tecidos epiteliais são constituídos por células justapostas, com grande coesão entre elas (muito próximas), existindo muito pouca substância intersticial entre as células. A maioria das células epiteliais encontram-se na membrana basal, rica em glicoproteínas, que serve para ancorar o epitélio ao tecido subjacente.

Os diversos tecidos epiteliais podem ser classificados de acordo com vários critérios como o número de camadas de células, forma das células superficiais e função.

Quanto à **função** os epitélios podem ser de:

- **revestimento** – revestem a zona externa do corpo (epiderme) e as cavidades internas, como por exemplo, o tubo digestivo, os vasos sanguíneos ou os pulmões;
- **glandular** – células especializadas na secreção de substâncias.

Quanto ao **número de camada de células** os epitélios podem ser:

- **simples**: com uma única camada de células
- **estratificado**: com várias camadas de células
- **pseudoestratificado**: com apenas uma camada de células (todas as células contactam com a lâmina basal) cujos núcleos estão dispostos em níveis diferentes, criando a impressão de serem várias camadas de células.

Quanto à **forma das células superficiais** os epitélios podem ser:

- **pavimentoso** ou **escamoso**: as células superficiais são achatadas, mais largas que altas
- **cúbico**: células poligonais, quase tão altas como largas
- **cilíndrico** ou **prismático**: células poligonais quase cilíndricas, mais altas que largas

Os epitélios podem ser encontrados em diversos locais do corpo. A tabela 1, apresenta alguns exemplos de locais onde existe tecido epitelial e qual o tipo.

Epitélio de revestimento		
Número de camadas	Forma das células	Presente em
	Pavimentoso	Paredes vasos sanguíneos e dos alvéolos pulmonares
Simples	Cúbico	Tubos uriníferos (rim)
	Cilíndrico	Parede intestino, vesícula biliar (células sem cílios), trompa (células com cílios)
Estratificado	Pavimentoso	Córnea, esófago, vagina
	Cúbico	Parede da bexiga, ductos das glândulas sudoríparas
Pseudoestratificado	Cilíndrico	Uretra masculina
	Cilíndrico	Uretra masculina (sem cílios), traqueia (com cílios)
Epitélio glandular		
Local de secreção	Número de células	Presente em
Exócrino	Unicelular	Glândulas gástricas
	Multicelular	Glândulas salivares, sudoríparas
Endócrino	Unicelular	Células de Leydig
	Multicelular	Tiróide

Tabela 1. Tecidos epiteliais

Criada em 09 de Janeiro de 2011

Revista em 12 de Janeiro de 2011

Aceite pelo editor em 09 de Janeiro de 2012

Tecidos Animais

Referência : [Moreira, C. \(2012\), WikiCiências, 3\(01\):0448](#)

Autor: *Catarina Moreira*

Editor: *José Feijó* ^[1]

Conjunto de células animais com uma origem comum e com funções semelhantes. O aparecimento dos diferentes tecidos especializados depende da diferenciação das camadas germinativas primárias – ectoderme, mesoderme, e endoderme.

Os principais tipos de tecidos são:

- tecido epitelial
- tecido conjuntivo
- tecido sanguíneo
- tecido muscular
- tecido nervoso

A pele, considerada o maior órgão humano, tem na sua constituição os principais tipos de tecidos cuja actividade conjunta influencia as funções da pele:

- protecção dos agentes externos agressivos
 - regulação da temperatura do organismo
 - recepção de estímulos externos (como, por exemplo, calor, pressão)
-

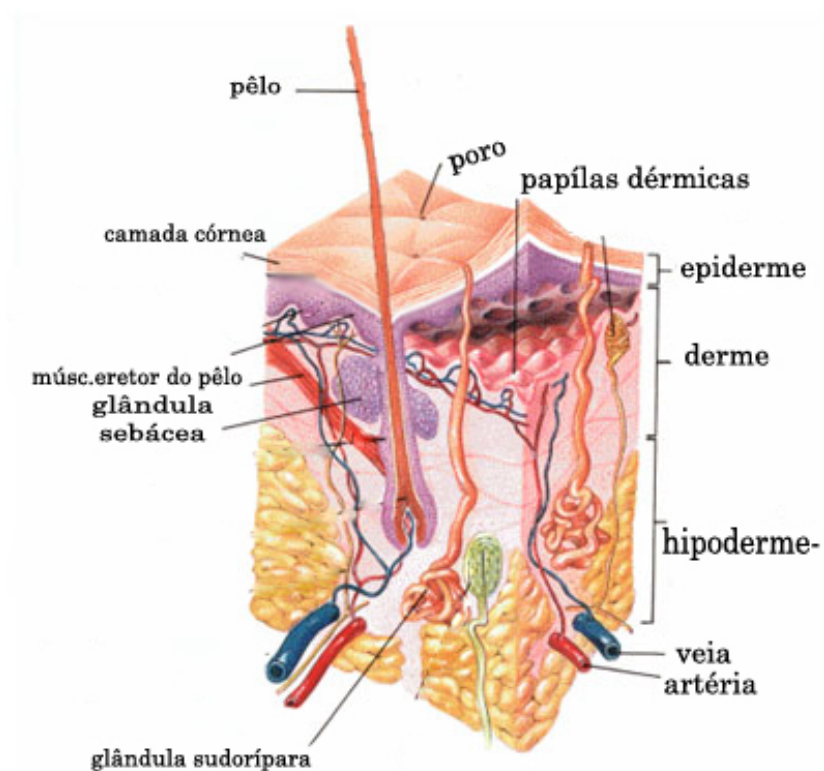


Figura 1. Esquema da pele humana.

Palavras Chave: tecido epitelial, tecido conjuntivo, tecido sanguíneo (sangue), tecido muscular, tecido nervoso

Criada em 09 de Janeiro de 2011

Revista em 12 de Janeiro de 2011

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Tecido Conjuntivo

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0449

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os tecidos conjuntivos são muito variados e encontram-se dispersos por todo o organismo, como por exemplo, a derme, os tendões, as cartilagens, e os ossos. Desempenham diversas funções como por exemplo, de união, de preenchimento de espaços, de suporte e de defesa.

O tecido conjuntivo é composto de células e de elementos intercelulares. Os elementos intercelulares são constituídos por fibras de natureza proteica e por uma matriz amorfa.

Estes tecidos podem ser de dois tipos (Tab.1): tecido conjuntivo propriamente dito e tecido conjuntivo especializado.

Tecido conjuntivo	Propriamente dito		
	Especializado	Adiposo	
		Esquelético	Cartilagíneo
			Ósseo
		Sangue	

Tabela 1. Quadro resumo dos diferentes tipos de tecido conjuntivo

Tecido conjuntivo propriamente dito

Este tipo de tecido existe em todos os órgãos, exercendo funções de união com outros tecidos, de protecção e suporte. Existem diferentes tipos de tecido conjuntivo propriamente dito mas todos eles apresentam os mesmos componentes básicos: células e substância intersticial com fibras.

- **células:** existem vários tipos com características próprias
- **fibras:** existem três tipos principais – **conjuntivas:** aparecem na maioria dos tecidos, são formadas por colagénio, agrupando-se em feixes que lhes conferem um aspecto estriado; **reticulares:** constituídas por colagénio, são finas e constituem uma rede; **elásticas:** são finas e ramificadas, formadas por elastina, uma proteína com grande elasticidade.

Tecido conjuntivo especializado adiposo

Este tecido possui grande quantidade de células especializadas, os **adipócitos**, que acumulam grande quantidade de lípidos triglicéridos. É um tecido de reserva de energia, sendo também um isolador térmico dos organismos.

Tecido conjuntivo especializado esquelético

Com funções de suporte, quer o tecido cartilagíneo quer o ósseo, são mais rígidos que os outros tecidos. As diferenças nas funções dos tecidos esqueléticos estão relacionadas com a natureza e as proporções da substância intersticial e das fibras.

- **tecido cartilagíneo:** forma semi-rígida do tecido esquelético, constituído por condrócitos e substância intersticial em grande quantidade. A substância intersticial é formada por fibras e por uma matriz homogénea sintetizada por células da zona superficial das cartilagens. Estas células ficam aprisionadas em cavidades da matriz – os **condroplastos** – originando os condrócitos. As paredes dos condroplastos são ricas em fibras de colagénio – **cápsulas cartilagíneas**. O tecido cartilagíneo não é irrigado nem enervado, sendo que a nutrição ocorre através da substância intersticial por difusão dos nutrientes do tecido conjuntivo que envolve a cartilagem. As propriedades das cartilagens dependem das suas fibras: **cartilagens hialinas** – são pobres em fibras, revestem as superfícies articulares dos ossos; **cartilagens fibrosas** – ricas em fibras de colagénio, que as tornam resistentes; constituem

os discos intervertebrais; **cartilagens elásticas** – ricas em fibras elásticas, são muito flexíveis, existem nos pavilhões auriculares.

- **tecido ósseo**: é o tecido conjuntivo mais resistente, formando o esqueleto de muitos vertebrados. Tem funções de suporte, protecção de órgãos e de reservatório de cálcio. Tal como o tecido cartilagíneo, é constituído por células ósseas e por uma substância intersticial – a **matriz óssea**. Os **osteoblastos**, são responsáveis pela formação de novas camadas de matriz, sintetizando maioritariamente, colagénio. Os **osteócitos** – osteoblastos englobados na matriz - encontram-se em cavidades da matriz óssea – **osteoplastos** – que comunicam umas com as outras por finos canalículos ósseos onde se alojam os prolongamentos dos osteócitos. Os osteoclastos, por seu lado, são células móveis, que destroem a matriz óssea. Esta dinâmica permite uma renovação contínua dos ossos. A matriz óssea é constituída por uma componente orgânica de fibras de colagénio, que conferem flexibilidade e por uma componente inorgânica mineral de fosfato e carbonato de cálcio que confere elevada dureza. A substância intersticial dispõe-se em lamelas ósseas, que juntamente com os osteócitos se agrupam concentricamente em torno de canais – **canais de Havers** – dispostos paralelamente ao eixo do osso e que contém vasos sanguíneos e nervos. O tecido ósseo esponjoso é formado por uma rede de trabéculas ósseas separadas por lacunas que contém medula óssea vermelha, não se formando sistemas de Havers como no tecido ósseo compacto.

Tecido conjuntivo especializado sanguíneo

O sangue é um tecido constituído por diferentes tipos de células em suspensão num líquido, o plasma. Os elementos celulares do sangue são: hemácias (glóbulos vermelhos), leucócitos (glóbulos brancos) e as plaquetas sanguíneas.

(ver a entrada na wikiciências para Sangue para uma descrição mais detalhada deste tecido)

Criada em 09 de Janeiro de 2011

Revista em 12 de Janeiro de 2011

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Tecido Muscular

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0450

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

As células dos tecidos musculares são de origem mesodérmica. São alongadas e finas, designando-se por fibras musculares. As células são altamente especializadas, não só ao nível dos organelos mas também pela existência de filamentos, as microfibrilhas, que resultam da organização de proteínas, miosina e actina, no citoplasma, que conferem contractilidade às fibras musculares.

Os tecidos musculares (Fig. 1) podem ser classificados pela sua estrutura e função em:

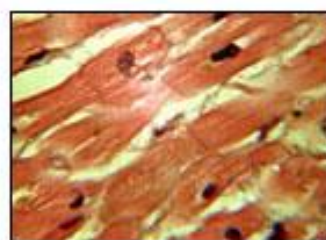
- tecido muscular liso
- tecido muscular estriado: esquelético e cardíaco



Músculo esquelético



Músculo liso



Músculo cardíaco

Figura 1. Tecidos musculares

Tecido muscular liso

O tecido muscular liso é responsável pelas forças contrácteis da maioria dos nossos órgãos internos (por exemplo, vasos sanguíneos, intestino, bexiga ou útero), que estão sob o controlo do sistema nervoso autónomo.

Do ponto vista estrutural é o tecido muscular com as células mais simples. As células são fusiformes, com um só núcleo em posição central, unidas entre si formando feixes. A sua estrutura difere bastante da dos músculos esqueléticos. A designação de tecido liso vem do facto de não ser visível estriação transversal como nos outros tecidos musculares, devido à disposição irregular das proteínas contrácteis (miosina e actina) no citoplasma.

Devem-se salientar duas características importantes no tecido muscular liso. No caso do intestino, por exemplo, as células estão dispostas em camadas e contactam entre si electricamente através das “*gap junctions*”, o que permite que um potencial de acção gerado numa célula do tecido muscular liso se propague a todas as células da camada. A outra característica das células do músculo liso é que quando as suas membranas se encontram em potencial de repouso são susceptíveis ao relaxamento. Quando as paredes do intestino relaxam e esticam num determinado local, as membranas que relaxam sofrem uma despolarização, que atingindo o limiar de potencial de acção produz um potencial de acção na membrana e as células contraem. Assim, quanto mais relaxado estiver o músculo maior será a contracção consequente.

Os tecidos musculares lisos podem ser classificados em dois grupos:

- **multiunitários** – com fibras individuais densamente agregadas que não se encontram ligadas entre si. Actuam de forma independente das demais fibras e são enervadas por apenas uma terminação nervosa. Exemplo, o músculo ciliar dos olhos e músculos erectores dos pêlos
- **unitários** – com fibras agregadas em lâminas ou feixes, as membranas das células contactam em múltiplos pontos – junções comunicantes – através dos quais fluem iões de uma célula para a outra, de forma que contraem em conjunto. Exemplo, músculos do trato gastrointestinal, vias biliares, ou útero.

Tecido muscular estriado esquelético

O tecido muscular estriado esquelético é responsável pelos movimentos voluntários como os da locomoção (andar, correr), pelos movimentos associados à respiração e pelo movimento individual de órgãos como o globo ocular. São também, por isso, chamados músculos voluntários ou tecido muscular voluntário porque está subordinado a um controlo consciente.

A disposição muito organizada dos microfilamentos de actina e miosina dá-lhe um aspecto estriado. As células do musculo esquelético são de grande dimensões, e, ao contrário das do músculo liso e do músculo estriado cardíaco, possuem vários núcleos. São células sinciciais produzidas durante a fase embrionária resultantes da fusão de várias células individuais (ou da ausência de citocinese na mitose). Na grande maioria dos músculos esqueléticos as fibras estão dispostas paralelamente, unidas entre si por tecido conjuntivo. As fibras organizam-se em feixes, também estes envolvidos por tecido conjuntivo.

Cada fibra muscular é composta por miofibrilhas – feixes de filamentos contrácteis de actina e miosina. Cada miofibrilha possui filamentos finos – **microfilamentos de actina** – e filamentos mais grossos – **microfilamentos de miosina**. Num corte transversal de uma fibra, observa-se em determinados locais apenas microfilamentos de actina e noutros apenas de miosina, mas na maioria dos casos, cada microfilamento de miosina é rodeado por seis de actina. Num corte longitudinal, observa-se a estrutura estriada do músculo. O padrão estriado das miofibrilhas deve-se à presença de repetidas unidades – os **sarcómeros** – que são as unidades responsáveis pela contracção do músculo. Cada sarcómero é constituído por microfilamentos de miosina e actina sobrepostos, quando o músculo contrai os sarcómeros encurtam.

Hugh Huxley e Andrew Huxley propuseram um mecanismo molecular para a contracção muscular, deduzindo-o a partir da observação da alteração do comprimento das bandas nos sarcómeros.

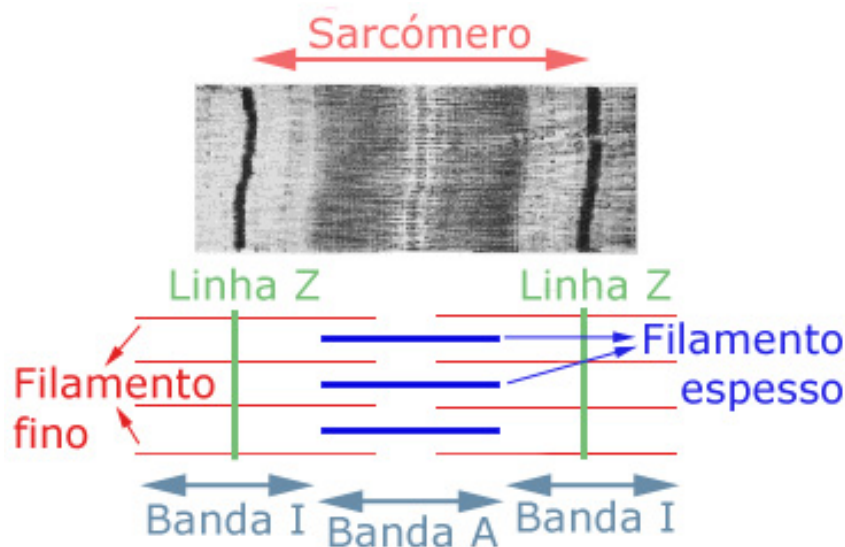


Figura 2. Sarcômero.

Cada sarcômero é limitado por uma linha Z (Fig. 2) onde estão ancoradas os microfilamentos de actina. Na zona central do sarcômero onde só existem microfilamentos de miosina, é a banda H. a banda I é a zona onde só existem filamentos de actina. A banda H e a banda I, zonas mais claras na imagem de microscópio, são regiões onde os microfilamentos de actina e miosina não se sobrepõem quando o músculo está em relaxamento. A linha mais escura na banda H é a banda M, e contém proteínas que ajudam a manter os microfilamentos de miosina organizados hexagonalmente. A banda A corresponde ao comprimento das fibras de miosina.

Quando o músculo contrai, o sarcômero encurta. As bandas H e I tornam-se mais estreitas, as linhas Z aproximam-se e deslocam-se para o centro da banda A; é como se os microfilamentos de actina deslizassem sobre os microfilamentos de miosina.

Huxley e Huxley a partir da observação desta dinâmica muscular propõem a Teoria dos Filamentos Deslizantes: segundo o modelo quando os músculos contraem os microfilamentos de actina deslizam entre os microfilamentos de miosina.

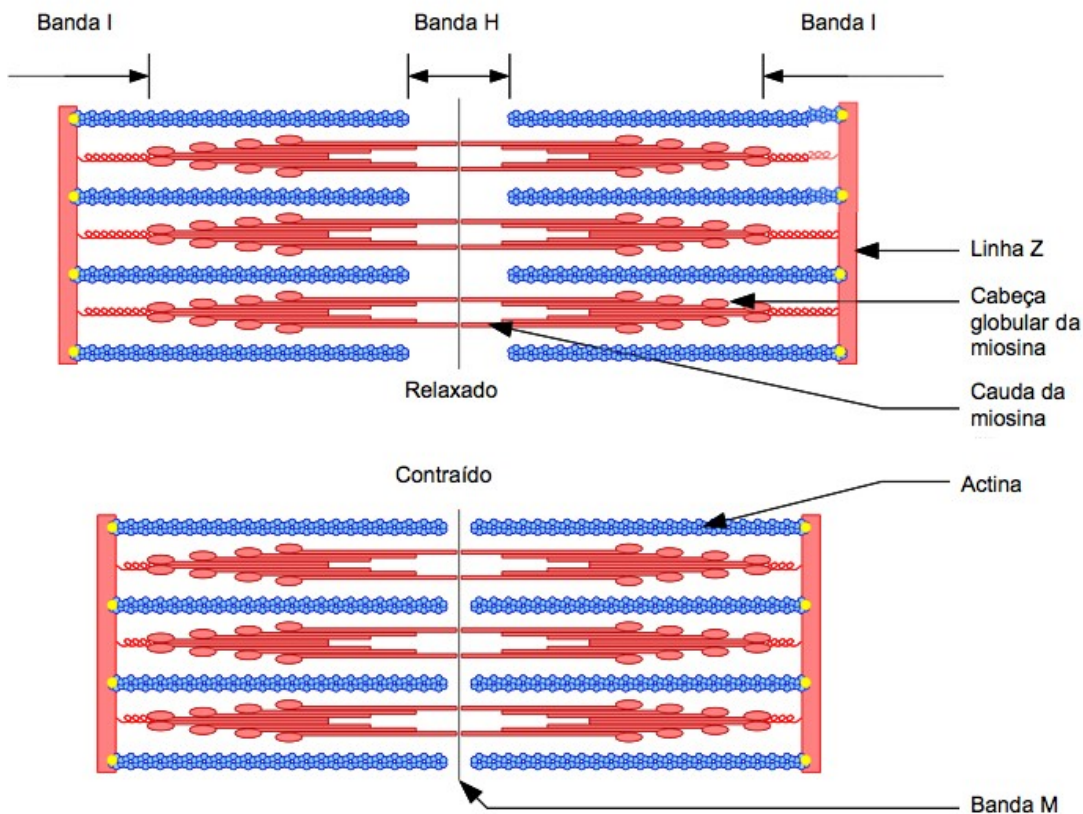


Figura 3. Contração Muscular - Teoria dos Filamentos Deslizantes

Como ocorre a contração muscular?

As moléculas de miosina possuem duas longas cadeias polipeptídicas enroladas que terminam numa cabeça globular. Os microfilamentos de miosina são constituídos por várias moléculas de miosina dispostas paralelamente umas às outras, com as cabeças globulares em posição lateral (ver fig. 3). Os microfilamentos de actina são formados por duas cadeias de monómeros, também elas enroladas entre si, e à sua volta duas cadeias de tropomiosina (proteína). As cabeças das moléculas de miosina tem locais específicos para se ligarem à actina formando pontes entre os dois filamentos e possuem ATPase, que hidrolisa as moléculas de ATP libertando energia que é aproveitada para alterar a orientação das cabeças da miosina.

Na contração muscular, cabeça globular da miosina liga-se ao filamento de actina, alterando a sua orientação e fazendo com que os filamentos deslizem um sobre o outro. Em seguida, uma molécula de ATP liga-se à cabeça da miosina, que liberta o filamento de actina. O ATP é hidrolisado e a energia libertada é utilizada para repor a orientação original da cabeça. O ATP, curiosamente, é necessário para quebrar a ligação actina-miosina mas não para formá-las, ou seja, os músculos precisam de ATP para parar a contração (o senso comum poderia levar a pensar o contrário). Isto explica porque é que os músculos ficam rijos pouco depois dos animais morrerem, condição conhecida como rigor mortis. A morte interrompe o fornecimento de ATP armazenado nas células musculares, impedindo que as pontes entre a miosina e a actina se quebrem – o músculo não pode relaxar.

Como este processo se desencadeia em todos os sarcómeros de todas as miofibrilhas de uma fibra muscular em simultâneo, essa fibra contrai-se e todas as outras fibras do mesmo músculo.

Tecido muscular estriado cardíaco

Tem características intermédias entre o tecido muscular esquelético e o tecido muscular liso. As células são longas e cilíndricas, como no tecido esquelético, com uma disposição das proteínas contrácteis semelhante, daí a estriação transversal. Tal como no tecido muscular liso, as células são mononucleadas e as contrações rítmicas e involuntárias. Algumas células do tecido muscular cardíaco podem gerar o seu próprio potencial de acção que se propaga a todo o músculo criando o ritmo cardíaco.

Além destas características partilhadas, o tecido muscular cardíaco tem características únicas: as fibras são ramificadas em Y, unindo-se longitudinalmente às células vizinhas através de estruturas designadas por discos intercalares. Entre as células existe tecido conjuntivo que suporta uma rede capilar fundamental para o metabolismo intenso, conferindo-lhe resistência às grandes pressões a que estão sujeitas durante o bombear de sangue no coração.

Criada em 26 de Dezembro de 2010

Revista em 27 de Dezembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Desenvolvimento Embrionário das Angiospérmicas

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0451

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

O período de desenvolvimento embrionário decorre desde a fecundação – dupla no caso das angiospérmicas – até à formação de um embrião contendo todos os órgãos necessários a uma planta com vida autónoma.

Da dupla fecundação (ver Ciclo de vida das angiospérmicas para maior detalhe) resultam duas células com destinos diferentes: o **ovo** ou **zigoto** – célula diplóide resultante da fecundação da oosfera; e a **célula mãe do albúmen** – célula triplóide resultante da fecundação da célula central do saco embrionário. Ambas sofrem divisões mitóticas sucessivas. A célula mãe do albúmen produz o endosperma secundário ou albúmen que é um tecido com grande quantidade de substâncias de reserva. O zigoto na sua primeira divisão ao nível do eixo transversal, gera duas células, a **célula basal** junto ao micrópilo e a **célula apical** mais afastada do micrópilo, estabelecendo uma polaridade. A célula basal continua a sofrer divisões transversais formando uma fiada de células que constituem o **suspensor**, que suporta o embrião propriamente dito, transferindo para ele parte dos nutrientes e hormonas que necessita. A célula apical divide-se originando um aglomerado de células – o **proembrião** – que evoluirá para embrião. Durante o desenvolvimento o suspensor empurra o proembrião para o interior do saco embrionário rico em nutrientes, e eventualmente desintegra-se. A semente forma-se a partir destes dois órgãos e dos tegumentos do óvulo, que se transformam no invólucro, ou testa.

Embora exista uma grande diversidade de sementes, todas partilham estruturas base comuns: tegumento e embrião.

O embrião é constituído por:

- **radícula:** origina a raiz principal da nova planta
- **hipocótilo:** zona entre a radícula e o ponto de inserção do(s) cotilédono(s)
- **epicótilo:** zona entre o(s) cotilédono(s) e a plúmula
- **caulículo:** ao conjunto das duas estruturas hipocótilo e epicótilo que contribuem para a formação do caule
- **plúmula:** zona entre a parte terminal do embrião, é constituída por um botão ou gema de células com capacidade de divisão e por uma ou duas folhas embrionárias (cotilédones), que originarão as primeiras folhas da nova planta
- **cotilédones:** um ou dois consoante a semente seja de uma planta mono ou dicotiledónea; pode armazenar substâncias de reserva em plantas sem albúmen, como por exemplo o feijão, o tremçoço ou a castanha; ou situações intermédias onde há reservas nos cotilédones e no albúmen.

Em simultâneo com o desenvolvimento da semente, a flor também sofre alterações. Algumas peças como as pétalas e os estames murcham e caem. As paredes do ovário, por acção hormonal, originam uma estrutura de protecção da semente, o pericarpo. O conjunto do pericarpo e da semente constitui o fruto. Os frutos podem ser de vários tipos. Nalguns o pericarpo pode ser carnudo e suculento noutros é delgado e seco. Nos cereais o pericarpo é membranoso e

aderente à semente. Em frutos como o pêssogo e a ameixa, por exemplo, a parte mais interna do pericarpo – o **endocarpo** – é lenhificado e constitui o caroço. Geralmente as sementes desidratam durante a maturação e entram num período de dormência, durante o qual o embrião interrompe o desenvolvimento e permanece em latência.

A germinação da semente depende das condições do meio; nomeadamente, a humidade, oxigénio e temperatura adequadas. O processo inicia-se com a absorção de água pelas células embrionárias e a mobilização das substâncias de reserva no albúmen e/ou cotilédones. Algumas hormonas são segregadas pelos cotilédones, que vão actuar nas células da aleurona (camada fina de células do endosperma que envolve a outra camada do endosperma que armazena amido; as células da aleurona são ricas em proteínas), induzindo a expressão de enzimas como a amilase, proteases e lipase. Estas enzimas digerem as reservas da semente fornecendo os nutrientes para a plântula em crescimento. Os primeiros sinais da germinação observam-se ao nível da radícula. A raiz rompe os invólucros protectores da semente e origina a raiz principal a partir do qual se formam os pêlos radiculares e raízes secundárias. A raiz desenvolve-se com gravitropismo positivo e cresce em direcção ao solo.

Ao nível do caule distinguem-se dois tipos de germinação:

- **germinação epigeia** – Depois da emergência da radícula, o hipocótilo engrossa e arqueia, levantando a zona apical do caule e os cotilédones para fora do solo. O crescimento do epicótilo empurra o ápice caulinar para fora dos cotilédones. Nas plantas, como por exemplo, o feijão, plúmula desenvolve-se e as primeiras folhas surgem acima dos cotilédones.
- **germinação hipogeia** – como a ervilha ou no milho, é o epicótilo que se alonga e quando endireita os cotilédones permanecem no solo e só a zona apical e as primeiras folhas surgem no exterior (coleótilo).

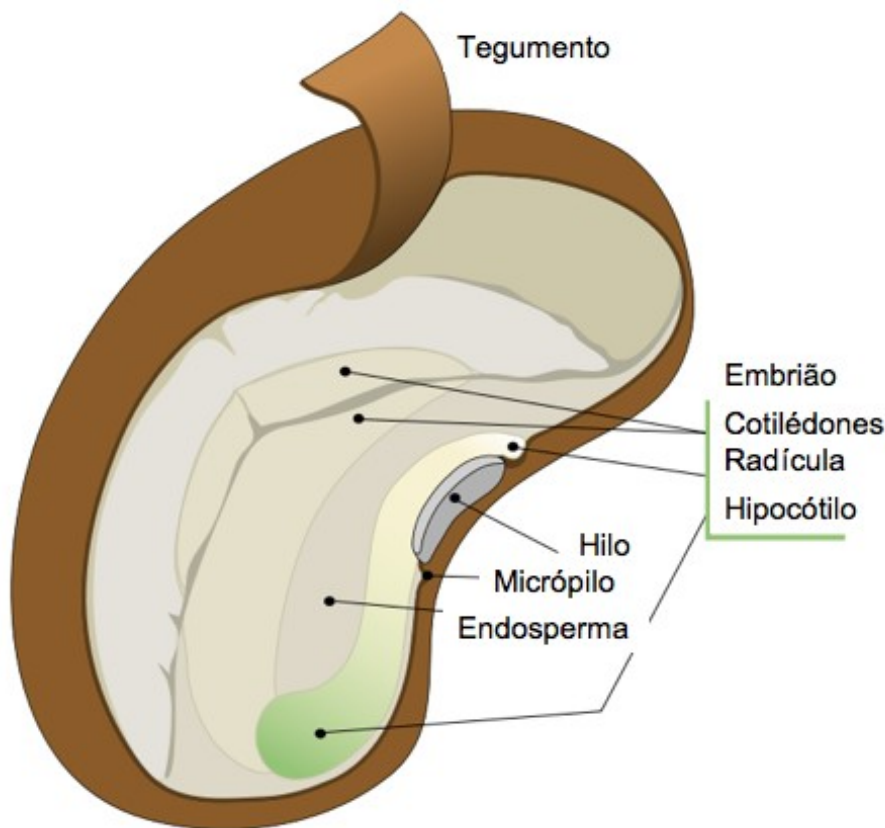


Figura 1. Semente de uma dicotiledónea

Criada em 23 de Dezembro de 2010

Revista em 27 de Março de 2011

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Estrutura das Folhas

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0452

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

As folhas são os órgãos das plantas essencialmente especializados na fotossíntese. A sua morfologia e estrutura contribui para um bom desempenho destas funções. A maioria das plantas apresenta folhas com limbo achatado e uma grande superfície de exposição ao sol, para otimizar a fotossíntese. Mas podem ter formas muito diferentes.



Figura 1. Diversidade de folhas.

As folhas ligam-se em geral ao caule pelo pecíolo, que contem vasos condutores que unem o sistema vascular do limbo ao do caule. As nervuras do limbo podem apresentar diversos padrões. Nas dicotiledóneas as nervuras ramificam-se enquanto que nas monocotiledóneas são paralelas entre si e apresentam mais ou menos o mesmo desenvolvimento.

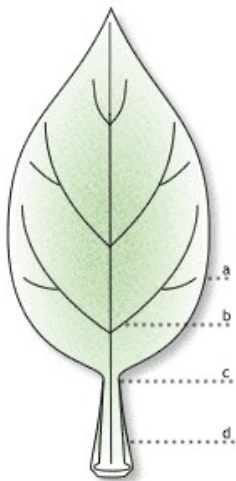


Figura 2. Diagrama de uma folha. **a.** Limbo, **b.** Nervuras secundárias, **c.** Pecíolo **d.** Baínha

Num corte transversal da folha pode-se identificar:

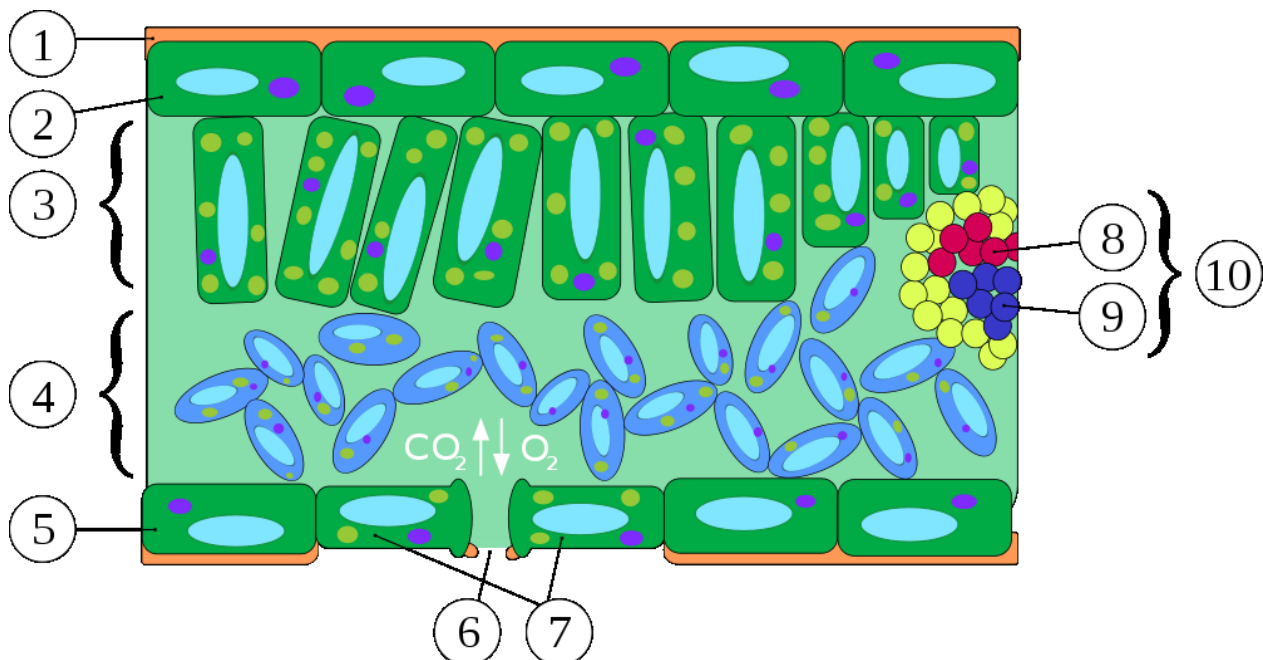


Figura 3. Anatomia da folha – esquema de um corte transversal.

1. cutícula **2.** Epiderme superior **3.** Parênquima em paliçada **4.** Parênquima lacunoso **5.** Epiderme inferior **6.** Estoma
7. Células guarda **8.** Xilema **9.** Floema **10.** Feixe condutor

Epiderme

A epiderme é a camada de células exterior da folha. A sua principal função é o controlo da transpiração, regulação das trocas gasosas, defesa contra infecções, secreção de compostos metabólicos e absorção de água (em algumas plantas). A epiderme é geralmente incolor – as células não possuem cloroplastos – e coberta por uma camada de cutícula, geralmente mais fina no lado inferior da folha. Para além das células epidérmicas propriamente ditas existem outros tipos de células neste tecido, como as células que possuem cloroplastos, as células secretoras e os tricomas (pêlos epidérmicos). Tipicamente, as células da monocotiledóneas são mais alongadas que as das dicotiledóneas. Os estomas, normalmente, só existem na face inferior da folha das dicotiledóneas.

Mesófilo

Constituído por parênquima clorofilino, fica entre as duas páginas da folha. Nas monocotiledóneas o mesófilo é simétrico, dado que o parênquima clorofilino é semelhante nas duas páginas. O mesófilo é assimétrico nas dicotiledóneas pois o lado voltado para a página superior é formado por células alongadas e muito juntas –

parênquima em paliçada, e na página inferior por células arredondadas e com espaços entre elas (lacunas ou meatos) – parênquima lacunoso. Dado que as células do parênquima em paliçada têm maior densidade de cloroplastos que as células do parênquima lacunoso, as folhas são geralmente de uma tonalidade mais escura no lado superior.

Feixes condutores

Os feixes condutores e os tecidos de suporte que os rodeiam fazem ambos parte das nervuras da folha. Os feixes condutores são duplos e colaterais com o xilema voltado para a página superior e o floema virado para a página inferior. Nas dicotiledóneas as nervuras são ramificadas e pode haver um câmbio entre os vasos condutores, nas monocotiledóneas, pelo contrário, as nervuras não ramificam e não existe câmbio entre os vasos – feixes fechados.

Criada em 23 de Dezembro de 2010

Revista em 27 de Dezembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Tecidos das Angiospérmicas

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0453

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O crescimento contínuo das plantas é possível porque as células dos **meristemas** mantém características embrionárias toda a vida. As células dos novos tecidos que se especializaram e perderam a capacidade de se dividir, pelo menos temporariamente, constituem os **tecidos definitivos**.

Meristemas

Os meristemas são formados por células não especializadas, com capacidade de se dividir, geralmente de forma cúbica, paredes celulósicas finas, citoplasma denso e núcleo volumoso. São células totipotentes porque podem dar origem a qualquer tipo de células da planta.

O crescimento das plantas depende da actividade dos meristemas.

Os meristemas existem na extremidade das raízes e dos caules – meristemas apicais – cuja actividade assegura o crescimento longitudinal destes órgãos. A partir da actividade dos meristemas apicais formam-se células com algum nível de diferenciação mas que ainda mantêm a capacidade de se dividir – os meristemas primários – que são: a protoderme, o meristema fundamental e o procâmbio.

O crescimento da raiz e do caule ocorre não só pela multiplicação celular mas também pelo alongamento das células. Os tecidos dos meristemas primários vão-se diferenciando até se tornarem verdadeiros tecidos – tecidos definitivos. A protoderme diferencia-se em epiderme; o procâmbio nos tecidos condutores (xilema e floema) e o meristema fundamental diferencia-se nos tecidos da zona cortical da raiz e da zona cortical e medular do caule.

Em algumas plantas existe também crescimento em diâmetro, que se deve à actividade dos meristemas secundários que originam tecidos definitivos secundários. Os meristemas secundários localizam-se em certas zonas da raiz e do caule formando uma camada cilíndrica de células que por, divisão, origina novas células para o interior e exterior provocando o engrossamento do órgão. Os meristemas secundários têm origem em tecidos definitivos primários que readquirem a capacidade de se dividir. As suas células são geralmente mais alongadas e possuem vacúolos. Os **câmbios** são os meristemas secundários responsáveis pelo engrossamento dos órgãos vegetativos.

Tecidos definitivos

A diferenciação das células meristemáticas origina diferentes tecidos que desempenham actividades diversificadas na planta.

O quadro seguinte resume os tipos de tecidos e algumas das suas funções e localização.

Tecidos vegetais			
Tipo de tecidos		Principais funções	Localização
Dérmicos	Epiderme	Protecção Trocas com o meio exterior	Revestem os órgãos
Fundamentais	Parênquima	Secreção, armazenamento de substâncias de reserva Fotossíntese	Em vários órgãos: caules, raízes, folhas e frutos
	Colênquima	Suporte	Por baixo da superfície da planta Acompanha as nervuras das folhas
	Esclerênquima	Suporte	Diferentes órgãos Comum em caules e folhas
Condutores ou de transporte	Xilema	Transporte de seiva bruta Suporte	Raiz, caule e folhas
	Floema	Transporte de seiva elaborada	Raiz, caule e folhas

Tecidos dérmicos

A **epiderme** é um tecido vivo constituído por uma camada de células justapostas que reveste os órgãos formados a partir do crescimento primário. Nos órgãos aéreos as células da epiderme apresentam uma das paredes mais espessa para proteger das perdas de água. Essas células estão cobertas, geralmente, por uma substância impermeável – a cutina. Nas epidermes cutinizadas (i.e. impermeáveis) existem estruturas – os estomas – constituídas por duas células-guarda ou células-labiais que delimitam a abertura para o exterior – o ostíolo – do espaço interior – a câmara estomática.

Nas raízes a epiderme não é cutinizada para que possa ocorrer absorção de água e nutrientes ao nível da células. A epiderme pode também conter partículas minerais como sílica (nas gramíneas) ou cêra (em alguns frutos e folhas).

A **periderme** ao nível da raiz e do caule, substitui a epiderme onde há crescimento secundário. A camada mais externa é constituída por células mortas impregnadas de uma substância impermeável, a suberina, designando-se o tecido de súber. Em alguns casos o súber torna-se bastante espesso podendo ser retirado e utilizado para fins comerciais como é o caso da cortiça do sobreiro.

Tecidos fundamentais

Os tecidos fundamentais são tecidos simples por serem constituídos por apenas um tipo de células cada. Incluem os parênquimas, os colênquimas e os esclerênquimas.

Os **parênquimas** são tecidos essencialmente elaboradores ou de reserva. São formados por células vivas, pouco diferenciadas, com paredes celulósicas e finas, o citoplasma é reduzido, o núcleo relativamente pequeno e, frequentemente, possuem um grande vacúolo. A forma das células é variável podendo ser prismáticas ou esféricas. Se as células forem esféricas o parênquima apresenta espaços intercelulares – os meatos (pequenos) ou lacunas (maiores).

Os parênquimas têm funções metabólicas diversas, incluindo fotossíntese, armazenamento ou secreção de substâncias.

O **parênquima clorofilino**, tal como o nome indica, é um tecido cujas células possuem cloroplastos com clorofilas. As células podem ser prismáticas e justapostas – parênquima em paliçada – ou esféricas e com espaços intercelulares – parênquima lacunoso.

Os **parênquimas de reserva** têm células com diferentes substâncias armazenadas - amido, prótidos, etc. Estas células contêm organitos especializados como os amiloplastos que armazenam amido.

Os **parênquimas secretores** têm células que produzem substâncias para serem segregadas como a resina, o látex. O parênquima resinífero produz a resina nos pinheiros e o parênquima lactífero o látex nas árvores da borracha.

Os colênquimas e esclerênquimas são tecidos de suporte comuns nas raízes, caules e folhas. Os colênquimas estão geralmente associados a plantas mais jovens e os esclerênquimas a plantas mais velhas.

O **colênquima** é um tecido formado por células vivas, geralmente, de forma prismática, cujas paredes são espessadas por depósitos sucessivos de celulose. A celulose pode depositar-se em diferentes locais:

- * se as células forem esféricas apresentando meatos entre elas, a celulose deposita-se no interior e exterior da parede preenchendo os meatos.

- * se as células forem prismáticas e sem meatos, os depósitos de celulose ocorrem sobretudo ao longo das arestas do prisma formando um colênquima angular

- * os depósitos podem ainda ocorrer tangenciais às paredes ficando as radiais sem espessamentos.

O **esclerênquima** é constituído por células mortas com paredes espessadas pela deposição de celulose e de lenhina, que lhes confere rigidez e resistência. Nas paredes aparecem por vezes canais que permitem a comunicação entre células vizinhas e que correspondem aos espaços ocupados pelos plasmodesmos nas células ainda vivas.

As células do esclerênquima podem ter forma regular e estar agrupadas em conjuntos como na casca das nozes e nos caroços dos pêssegos, cerejas etc. Podem também ser alongadas e fusiformes, constituindo fibras esclerênquimatosas, que aparecem junto aos sistemas condutores de alguns caules e folhas. As células podem também aparecer isoladas no meio de um parênquima – os escleritos.

Tecidos de transporte

Nas plantas vasculares existem dois tipos de tecidos de transporte: o floema e o xilema, com células especializadas e funções muito específicas.

O **xilema** ou lenho é especializado no transporte de água e sais minerais dissolvidos que constituem a seiva bruta. O **floema** ou líber é especializado no transporte de água e substâncias orgânicas, nomeadamente a sacarose, que constituem a seiva elaborada.

Xilema

O xilema é constituído por quatro tipos de células:

- * **elementos condutores:** células mortas onde circula a seiva bruta (água e sais minerais), que podem ser de dois tipos:

- ** **traqueídeos:** células longas e estreitas com paredes laterais lenhificadas e perfuradas. As extremidades afiladas, oblíquas têm apenas uma parede fina e contactam entre si, permitindo a passagem de água e sais minerais. O núcleo e o citoplasma destas células degeneram quando atingem a maturidade funcional. Quando maduros os traqueídeos são células mortas.

- ** **elementos de vasos:** com comprimento inferior e diâmetro superior ao dos traqueídeos, são também células mortas, alinhadas topo a topo e cujas paredes laterais apresentam espessamentos de lenhina (substância que lhes confere rigidez e impermeabilidade). No final da sua maturação perdem as paredes transversais formando um tubo que permite uma coluna contínua de água.

- * **fibras lenhosas:** também constituídas por células mortas de paredes muito espessas devido à deposição de lenhina que desempenham funções de suporte

- * **parênquima lenhoso:** são as únicas células vivas deste tecido, pouco diferenciadas, que se podem dividir e transformar em qualquer das células do tecido lenhoso.

Floema

O floema é formado por células vivas de quatro tipos:

* **células crivosas**: células vivas mas com o citoplasma muito modificado, sem núcleo, altamente especializadas, ligadas entre si topo a topo formando os tubos crivosos. As paredes transversais, denominadas **placas crivosas**, possuem crivos ou poros, que permitem o contacto do citoplasma entre células. Estes poros são largos e com proteínas filamentosas que atravessam as células. Estas células são análogas (têm a mesma origem mas são morfologicamente diferentes e têm funções diferentes) dos traqueídeos e elementos dos vasos no xilema, mas permanecem vivos para a sua função.

Os microporos durante o inverno podem ficar obstruídos por calose, um carboidrato da parede celular, impedindo assim que o transporte através dos tubos crivosos. A calose dissolve-se na primavera.

* **células de companhia**: são células de parênquima especializadas, mas com todos os organelos. Situam-se junto dos tubos crivosos com os quais mantém ligações citoplasmáticas. Formam-se a partir de uma célula do câmbio que se divide de forma desigual: a célula maior origina uma célula crivosa e a mais pequena uma célula de companhia.

* **parênquima liberino**: é formado por células vivas e pouco diferenciadas que se podem dividir e transformar em qualquer das células do tecido liberino.

* **fibras liberinas**: são as únicas células mortas do floema e exercem função de suporte.

Criada em 23 de Dezembro de 2010

Revista em 27 de Dezembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Estrutura dos Caules

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0454

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O caule é o órgão da planta que suporta as folhas, as flores e os frutos e através do caule circulam as substâncias entre as raízes e as folhas, como a água, sais minerais e nutrientes orgânicos. Os caules estão organizados em nós, entrenós e gomos laterais, que se podem desenvolver em ramos com folhas e flores. Tal como nas raízes os caules apresentam uma estrutura primária e secundária semelhante em termos de tecidos mas com uma organização diferente.

Estrutura primária

Num corte transversal de um caule podemos encontrar:

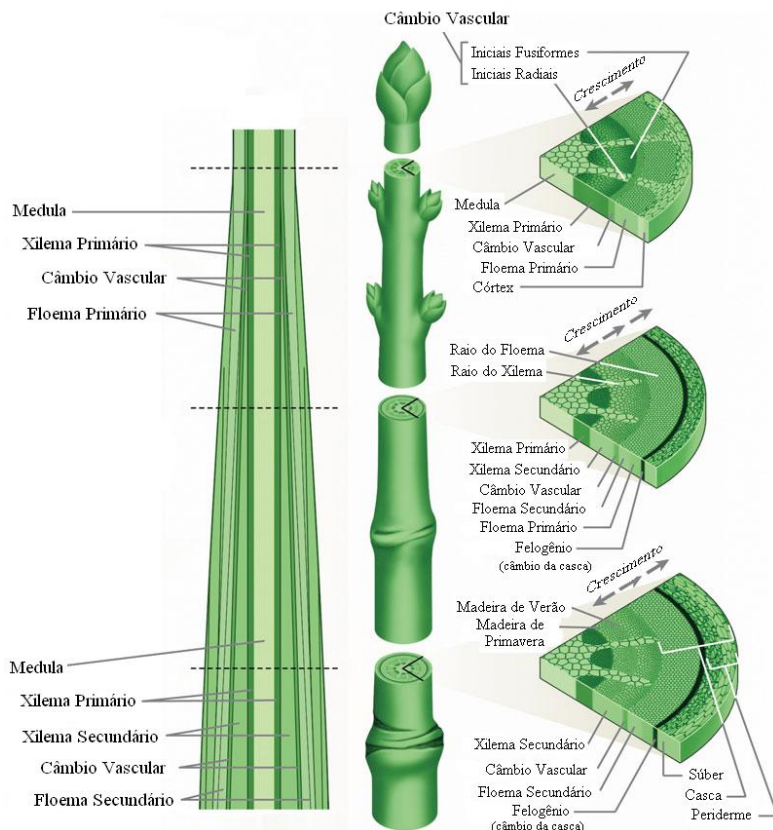


Figura 1. Estrutura do caule

- **epiderme:** formada por células com cutícula serosa a cobrir a membrana externa, que impede a perda de água. Muitas vezes possui pêlos (tricomatos) pluricelulares.
- **zona cortical:** pouco espessa e, geralmente, pouco diferenciada do cilindro central. Na periferia é constituída por parênquima clorofilino e pode também apresentar tecidos de suporte.
- **cilindro central:** bastante mais desenvolvido que a zona cortical; é onde se localizam os feixes condutores duplos e colaterais, isto é, formados pelo xilema e floema envolvidos por tecidos fundamentais. Em cada feixe o floema situa-se do lado externo do caule e o xilema na zona mais interna.

O xilema primário, ao contrário da raiz, apresenta crescimento centrífugo, isto é, o metaxilema (mais recente) está voltado para o exterior e o protoxilema (feixe inicial) para o interior. Na maior parte dos casos, os tecidos de suporte existentes, colênquima e esclerênquima, em torno dos feixes condutores, podem também formar uma barra contínua delimitando o cilindro central ou surgir em pequenas porções nas regiões menos resistentes do caule.

Os caules das angiospérmicas diferem entre mono e dicotiledóneas:

- **monocotiledóneas:** feixes vasculares dispostos de forma irregular ou em séries entre os tecidos fundamentais. Entre o xilema e floema não existe câmbio, dizendo-se que os feixes condutores são fechados.
- **dicotiledóneas:** feixes vasculares dispostos numa única série formando um anel e em muitas plantas existe entre o floema e o xilema o câmbio intrafascicular. Posteriormente, o câmbio intrafascicular prolonga-se através dos tecidos fundamentais que separam os feixes, formando o câmbio interfascicular. A esta organização dá-se o nome **anel meristemático contínuo**.

Estrutura secundária

A maior parte das dicotiledóneas apresenta crescimento secundário, consequência da actividade dos câmbios felôgeno e vascular. O crescimento secundário pode acontecer de forma contínua ou apenas em duas estações de um ano. Assim, plantas que inicialmente são herbáceas passam a ter um consistência lenhosa. Os câmbios intrafascicular e interfascicular produzem floema secundário para fora e xilema secundário para dentro, formando-se dois anéis concêntricos, um interno de lenho secundário e um externo de líber secundário. O felôgeno, tal como na raiz, produz

súber para o exterior e feloderme para o interior, originando a periderme (súber, felogénio e feloderme). No súber existem estruturas denominadas lentículas através das quais podem ocorrer trocas gasosas entre as células mais internas e o exterior, uma vez que o súber é um tecido impermeável à água e gases.

Em regiões com estações bem marcadas, o diâmetro dos vasos lenhosos varia conforme as condições climáticas e a estação em que se forma. Nos invernos frios o câmbio vascular interrompe a actividade e na primavera quando a humidade é abundante, produz um xilema com células de maior diâmetro e paredes mais finas – **lenho de primavera** – permitindo elevadas taxas de actividade metabólica com intensa circulação de água e sais minerais. O lenho de Verão forma-se na estação mais seca, e as células são de menor diâmetro e de paredes mais espessas, diminuindo a perdas de água. Consequentemente, num corte transversal, observam-se vários anéis concêntricos alternadamente claros – **lenho de primavera** – e escuros – lenho de verão. Cada conjunto de dois anéis corresponde a um ano de vida da planta, chamando-se anel anual de crescimento. O número de anéis anuais permite fazer uma estimativa da idade das árvores.

Nas árvores de grande porte, só a camada mais externa de xilema (a mais recente) desempenha funções de transporte, a parte mais interna e mais velha – o **cerne** – fica obstruída pelo depósito de resinas, gomas e outras substâncias.

Criada em 23 de Dezembro de 2010

Revista em 01 de Setembro de 2011

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Linfócitos

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0455

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os linfócitos são um tipo de leucócitos (ou glóbulo branco) presente no sangue. Estas células são produzidas na medula óssea e ou diferenciam-se na própria medula – linfócitos B – ou migram para o timo para se diferenciarem – linfócitos T.

São células imunocompetentes, ou seja, possuem a capacidade de produzir uma resposta imunitária específica.

Existem três tipos de linfócitos: NK, T e B

- **linfócitos NK** (do inglês *Natural Killer*): formam-se a partir de células progenitoras linfóides. São células de grandes com citoplasma rico em grânulos. São parte do sistema imune inato, e actuam defendendo o organismo de tumores e células infectadas por vírus. Têm a capacidade de reconhecer as células alvo pelo MHC classe I e são activadas por interferões (citoquinas), libertando grânulos citotóxicos que destroem as células-alvo.
- **linfócitos B**: formam-se e amadurecem na medula óssea. Actuam ao nível da imunidade específica humoral. Possuem receptores membranares específicos de determinados epítomos antigénicos, que ao detectarem o respectivo antígeno, activam o linfócito que se multiplica originando plasmócitos e células B memória. Respondem aos patógenos produzindo grandes quantidades de anticorpos que neutralizam os agentes.
- **linfócitos T**: formam-se na medula e amadurecem no timo. Actuam ao nível da imunidade específica celular. A resposta imunitária é activada quando uma célula apresentadora (que podem ser macrófagos, linfócitos B ou agentes virais), apresenta um antígeno a um linfócito T.

Os diferentes tipos de linfócitos têm funções diferentes e são identificados em laboratório pela presença de diferentes marcadores.

- **linfócitos citotóxicos ou citolíticos (T_C)**: reconhecem e destroem células infectadas e cancerosas. Os linfócitos reconhecem estas células por exibirem glicoproteínas anormais à superfície e depois de activados segregam substâncias tóxicas que destroem as células. Os linfócitos não sofrem qualquer alteração
-

permanecendo se necessários activos.

- **linfócitos auxiliares (T_H)**: reconhecem o MHC de superfície dos macrófagos e libertam mediadores químicos (citoquinas) que estimulam linfócitos B, fagócitos e/ou outros linfócitos T.
- **linfócitos T supressores (T_S)**: segregam substâncias que reduzem ou suprimem a resposta imunitária quando a infecção já está controlada.

De uma maneira geral, quando os linfócitos T reconhecem o antígeno específico, actuam consoante a classe a que pertence mas comum a todos eles é a diferenciação de linfócitos T memória que numa segunda infecção pelo mesmo antígeno desencadeiam respostas mais potentes e rápidas.

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Sistema Imunitário - Fator estimulador de colónias ^[1], produção de glóbulos brancos devido ao fator estimulador de colónias

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 16 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Imunidade

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0456

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Em sentido lato, consiste nos diversos processos fisiológicos que o organismo tem disponíveis para reconhecer corpos estranhos, neutralizá-los e eliminá-los.

Os sistemas imunitários desenvolveram dois tipos de mecanismos de defesa: imunidade inata e imunidade adaptativa.

- **imunidade inata** (ou não específica): tem como função impedir a entrada de agentes patogénicos no organismo, não desencadeando respostas personalizadas ao agente patogénico. Presente em todos os animais e plantas com flor
- **imunidade adaptativa** (ou específica): caracteriza-se por desencadear respostas personalizadas para cada tipo de patógeno e por ter efeito de memória (após uma primeira infecção, num segundo ataque pelo patógeno o organismo é mais célere na sua resposta). Presente em vertebrados com mandíbulas.

imunidade inata (ou não específica)

Consiste num conjunto de processos que confere protecção contra agentes patogénicos impedindo a entrada dos agressores ou destruindo-os se já se encontrarem no interior do organismo.

Em animais, entrada de agentes pode ser impedida por barreiras físicas ou por secreções e enzimas: a pele, as mucosas, os pêlos das narinas, a flora vegetal interna, o suor, as lágrimas, a saliva, o suco gástrico e o muco vaginal. A segunda defesa dá-se caso os agentes patogénicos já estejam no interior do organismo. Pode ser local (fagocitose) ou sistémica (febre, sistema complemento e interferões):

- fagocitose: capacidade de algumas células envolverem substâncias com extensões da membrana plasmática e as digerirem já no seu interior. As células com capacidade fagocitária (fagócitos) podem ser de três tipos:
 - eosinófilos: com fraca capacidade fagocitária
 - neutrófilos: são os primeiros a fagocitar
 - macrófagos: são células de grandes dimensões que se diferenciam a partir de monócitos. Por regenerarem os seus lisossomas (vesículas cheias de enzimas) têm um maior longevidade e uma grande capacidade fagocitária.
-

Quando um tecido é atingido pelos agentes patogénicos, algumas células, os mastócitos, bem como alguns basófilos, produzem histamina e outros mediadores químicos que provocam a dilatação dos vasos sanguíneos e aumentam a sua permeabilidade, aumentando o fluxo de sangue no local, o que explica o aparecimento de inchaços (aumento do calibre dos vasos), vermelhidão (aumento do número de glóbulos vermelhos), dor (o aumento do volume pressiona as terminações nervosas) e calor (aumento da taxa metabólica) característicos de uma inflamação. A histamina e outras substâncias ao entrarem na circulação sanguínea vão atrair os fagócitos para o local da inflamação, que conseguem atravessar as paredes dos capilares modificando a sua forma – diapedese. Os primeiros a chegar são os neutrófilos seguidos dos macrófagos.

- **resposta sistémica:** quando todo o organismo é invadido por microrganismos patogénicos
 - **febre:** as toxinas produzidas pelos agentes patogénicos e certos compostos pirogenos, citoxinas, produzidos pelos leucócitos, podem fazer aumentar a temperatura do corpo. A subida de temperatura embora perigosa se excessiva, por um lado, inibe o crescimento dos microrganismos e por outro estimula e acelera os mecanismos de defesa.
 - **interferões:** conjunto de proteínas envolvidas em mecanismos de defesa accionado em infecções virais. Quando uma célula é infectada por um agente viral, é normal haver um acréscimo de RNA de cadeia dupla, resultante da replicação do material genético viral (quer seja DNA ou RNA), que activa o interferão. Essa activação estimula a produção de glicoproteínas (interferões) que serão excretadas para a circulação sanguínea. Os interferões vão-se ligar a receptores membranares de células vizinhas activando genes codificantes de proteínas antivirais, que apenas são activadas quando a célula é infectada. Quando activadas as proteínas antivirais iniciam um processo de destruição do mRNA celular impedindo a sua tradução. A célula infectada acaba por morrer de forma programada – apoptose – e os vírus ficam sem local para se replicarem, ficando a infecção controlada. O interferão em si não tem uma função antiviral mas sim de activar a produção de proteínas antivirais. Alguns interferões estimulam os fagócitos a destruir os microrganismos.
 - **sistema de complemento:** corresponde a um grupo de cerca de 20 proteínas produzidas pelo fígado e que circulam na linfa na sua forma inactiva. Na presença de alguns agentes patogénicos sofrem uma rápida activação em cascata, isto é, a activação de uma proteína estimula a activação de outra e assim por diante. Uma vez activadas as proteínas desencadeiam uma resposta imunitária não específica, como por exemplo:
 - provocam a lise de células infecciosas. Algumas proteínas do completo fixam-se na membrana das bactérias, criando poros na membrana que levam as bactérias à morte.
 - atraem leucócitos aos locais de infecção – quimiotaxia
 - ligam-se aos agentes patogénicos facilitando a actividade dos fagócitos – opsonização.

imunidade adaptativa (ou específica)

Os mecanismos de defesa específicos vão sendo mobilizados enquanto os mecanismos não específicos intervêm numa primeira fase da infecção. A imunidade específica, ao contrário da não específica, actua de forma diferente consoante o agente patogénico e tem um efeito de memória, ou seja, o organismo memoriza o agente patogénico numa primeira infecção e em infecções posteriores a resposta imunitária é mais rápida e poderosa.

Este tipo de imunidade é desencadeado sempre que o sistema imunitário reconhece um antígeno – qualquer molécula que reage de forma específica com um anticorpo ou com um receptor de um linfócito T, desencadeando respostas imunitárias específicas.

A resposta imunitária específica está intimamente associada aos linfócitos (tipos B e T) – células imunocompetentes – ou seja, ganham a competência (nos órgãos linfóides) para poderem reconhecer determinados epítomos. Para garantir que os seus receptores são funcionais e distinguem e não atacam o próprio organismo, fazem um estágio na medula óssea que só contém células do próprio organismo e todos os linfócitos que apresentarem receptores para antígenos próprios são eliminados, induzindo-se apoptose (selecção negativa).

A actuação dos linfócitos B e T embora interligada é bastante diferente:

- os linfócitos B actuam indirectamente sobre os antígenos através da produção de anticorpos, enquanto os linfócitos T actuam directamente
- os linfócitos B reconhecem antígenos livres, enquanto os linfócitos T só reconhecem antígenos associados a outras células
- só existe uma categoria de linfócitos B e várias de linfócitos T

como a imunidade específica actua sobre o que a imunidade não-específica não conseguiu isoladamente eliminar, existem dois tipos de imunidade específica dependendo da localização da acção: humoral e celular

- A **imunidade humoral** depende do reconhecimento dos antígenos, pelos linfócitos B, que circulem no sangue e linfa e que ainda não tenham por isso invadido as células. Os linfócitos B são produzidos e amadurecidos na medula óssea adquirindo receptores membranares específicos de determinados epítomos. Depois de sofrerem uma primeira selecção negativa de controlo, os linfócitos B denominados naive migram para os órgãos linfóides secundários.

Quando um antígeno que circule na corrente sanguínea ou linfática passa por um dos órgãos linfóides secundários, é detectado pelo linfócito específico e é estabelecida uma ligação que activa o linfócito – selecção clonal. Para evitar respostas erradas a antígenos não perigosos, o linfócito B activado é sujeito a uma confirmação de reconhecimento por um linfócito T, que se for positiva ordena a multiplicação mitótica do linfócito B – multiplicação clonal. A diferenciação dos linfócitos B inicia-se depois da multiplicação transformando as células originais em plasmócitos e em células B memória. Os plasmócitos são células efectoras com grande capacidade de síntese proteica, produzindo grandes quantidades de proteínas – anticorpos. As células B memória são células diferenciadas e autorizadas, mas não efectoras, com uma grande longevidade, que accionam uma resposta imunitária rápida e potente numa segunda infecção – memória imunitária.

Os anticorpos são proteínas globulares – imunoglobulinas (Ig) – que se ligam a epítomos específicos. Apesar da forte especificidade das Ig, estas moléculas partilham algumas características:

- são constituídas por quatro cadeias polipeptídicas: duas longas ou pesadas e duas curtas ou leves
- estrutura em Y devido às ligações dissulfito entre as cadeias longas
- possuem um região constante comum a todos os anticorpos da mesma classe, que permite serem identificadas por outros componentes do sistema imunitário
- possuem um região variável que lhes confere especificidade
- ligam-se aos antígenos em dois locais, os determinantes antigénicos, localizados na região variável

No Homem, e nos vertebrados em geral, conhecem-se cinco classes de imunoglobulinas

Classe de Ig	Local de ocorrência	Funções
Ig A	Leite, saliva, lágrimas, secreções respiratórias e gástricas	Protege contra agentes patogénicos nos locais de entrada do organismo
Ig D	Linfócitos B	Estimula linfócitos B a produzirem outros tipos de anticorpos
Ig E	Mastócitos presentes nos tecidos	Interfere na libertação de substâncias alérgicas
Ig G	Plasma e na linfa intersticial	Protege contra bactérias, vírus e toxinas
Ig M	Plasma	Primeiro anticorpo a actuar perante um antígeno

Após as imunoglobulinas se terem ligado ao respectivo antígeno forma-se o complexo antígeno-anticorpo, que desencadeia os processos destrutivos de agentes patogénicos, que consoante a classe a que cada anticorpo pertence pode variar:

- neutralização: o complexo antígeno-anticorpo impede o antígeno de actuar
- opsonização: a formação do complexo antígeno-anticorpo que é rapidamente identificado e fagocitado por macrófagos
- imobilização e prevenção de aderência: a formação do complexo antígeno-anticorpo impede o antígeno de se mover ou se ligar a hospedeiros

- aglutinação ou precipitação: os complexos antígeno-anticorpo formam aglomerados de grandes dimensões que os impede de circular
- activação do sistema complemento: o complexo antígeno-anticorpo activa a primeira proteína do sistema complemento dando início à cadeia de activações sucessivas.
- A **imunidade celular** está associada aos linfócitos T, produzidos na medula mas, ao contrário dos B, estes são maturados no timo. A resposta imunitária é activada quando uma célula apresentadora que podem ser macrófagos, linfócitos B ou agentes virais, apresenta um antígeno a um linfócito T.

Tal como os linfócitos B, os linfócitos T naive ficam armazenado são órgãos linfóides secundários até que uma célula apresentadora lhes apresente um antígeno e os active, começando a produzir proteínas capazes de desencadear respostas variadas nas células-alvo. Os diferentes tipos de linfócitos têm funções diferentes e são identificados em laboratório pela presença de diferentes marcadores.

- linfócitos citotóxicos ou citolíticos (TC): reconhecem e destroem células infectadas e cancerosas. Os linfócitos reconhecem estas células por exibirem glicoproteínas anormais à superfície e depois de activados segregam substâncias tóxicas que destroem as células. Os linfócitos não sofrem qualquer alteração permanecendo se necessários activos.
- linfócitos auxiliares (TH): reconhecem o MHC de superfície dos macrófagos e libertam mediadores químicos (citoquinas) que estimulam linfócitos B, fagócitos e/ou outros linfócitos T.
- linfócitos T supressores (TS): segregam substâncias que reduzem ou suprimem a resposta imunitária quando a infecção já está controlada.

De uma maneira geral, quando os linfócitos T reconhecem o antígeno específico, actuam consoante a classe a que pertencem mas comum a todos eles é a diferenciação de linfócitos T memória que numa segunda infecção pelo mesmo antígeno desencadeiam respostas mais potentes e rápidas.

Imunização

A memória imunitária desenvolve-se durante o primeiro contacto com o antígeno, conferindo imunidade ao indivíduos. A imunidade pode ser natural, como se descreveu acima quando o próprio organismo reage contra os agentes patogénicos ou pode ser induzida, através da administração directa de anticorpos específicos (imunidade passiva) ou através da administração de vacinas (imunidade activa).

As vacinas são preparados de agentes patogénicos mortos ou alterados, vírus patogénicos ou toxinas que neste caso específico não desencadeiam a doença, mas estimulam respostas imunitárias específicas no organismo. Ao desencadear uma resposta imunitária primária consequentemente desencadeia a formação de células-memória que na eventualidade de uma infecção posterior pelo mesmo agente patogénico irão produzir uma resposta mais rápida e potente. Algumas vacinas conferem imunidade para toda a vida como a vacina do sarampo e outras têm de ser administradas periodicamente como a anti-tetânica.

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Design de Medicamentos ^[1], um resumo da ciência da Farmacologia e as suas últimas novidades;
 2. Haptens - Como funcionam ^[2];
 3. Infecção por agrobacteriumIII ^[3];
 4. Alergias ^[1].
 5. Sistema Imunitário - Fator estimulador de colónias ^[1], produção de glóbulos brancos devido ao fator estimulador de colónias
 6. Apoptose ^[1], a morte celular - Como acontece?
 7. Sistema Imunitario - Teoria da seleção clonal ^[2], a seleção clonal como parte do Sistema Imunitário
 8. Origem do cancro da mama ^[2], como se origina o Cancro da Mama?
-

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 16 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

MHC

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0457

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Do inglês *Major Histocompatibility Complex*, o Complexo Maior de Histocompatibilidade é uma glicoproteína da superfície da membrana celular existente em quase todos os vertebrados. As moléculas de MHC têm um papel muito importante no sistema imunitário funcionando como marcador específico, conferindo individualidade às células. Nos seres humanos é também designado por HLA (do inglês *Human Leucocyte Antigen*) dado que foram primeiramente descobertos nas membranas dos leucócitos. Estes complexos são poligénicos e polimórficos (existindo mais de 40 alelos para cada *locus*) e co-dominantes, gerando uma enorme variedade de combinações genótípicas possíveis, permitindo que cada conjunto de proteínas presente nas células de cada indivíduo seja único (à excepção do gémeos homozigóticos). São estas glicoproteínas na membrana externa de todas as células que dão identidade às mesmas e as distinguem de células estranhas.

Os antígenos codificados pelo MHC podem ser agrupados em 3 classes:

- **classe I:** corresponde a glicoproteínas presentes em quase todas as células nucleadas. Estes antígenos de superfície (ou marcadores) ligam-se a antígenos de vírus ou bactérias que estão a infectar a célula, formando um complexo antígeno-MHC classe I, apresentado aos linfócitos T (T_C).
 - **classe II:** expressa-se na maioria das células do sistema imunitário, especificamente nas células especializadas na apresentação de antígenos (células dendríticas, macrófagos e linfócitos B). Estes antígenos ligam-se aos antígenos estranhos de bactérias e a célula apresenta o complexo formado aos linfócitos T (T_H).
 - **classe III:** codifica proteínas solúveis, como as do sistema de complemento.
-

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 16 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Epistasia

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0458

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Situação em que um gene de um determinado locus influencia a expressão fenotípicas de outro gene num locus diferente. O gene cujo fenótipo é expresso, denomina-se gene epistático, enquanto que o correspondente ao fenótipo alterado ou suprimido se designa hipostático. A existência destas interações génicas conduz a alterações na proporções mendelianas esperadas.

Epistasia e interação génica referem-se, no entanto, a diferentes aspectos do mesmo fenómeno. A primeira mais comumente utilizada em genética populacional debruça-se sobre as propriedades estatísticas do fenómeno, enquanto que a segunda estuda as interações bioquímicas entre os genes.

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 16 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Desenvolvimento embrionário humano

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0459

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Após a fecundação a nova célula diplóide sofre várias divisões mitóticas sucessivas, originando um indivíduo com milhões de células organizadas em tecidos e órgãos, ao final de cerca de 266 dias. Ao período de desenvolvimento embrionário chama-se gestação.

Primeiro trimestre de gestação

A primeira divisão mitótica do zigoto ocorre cerca de 24 horas após a fecundação, iniciando-se a segmentação. Esta fase decorre ao longo da trompa de Falópio, e dura alguns dias. O número de células vai aumentando, mas sem a dimensão global se alterar. Quando chega ao útero, a mórula tem 16 células.

A mórula transforma-se por segmentação numa estrutura, o blastocisto, constituída por uma cavidade cheia de líquido uterino, o blastocélio, uma massa de células que dará origem ao novo ser, o botão embrionário, e uma camada de células externa, o trofoblasto. As células do botão embrionário são estaminais, isto é, são totipotentes podendo potencialmente cada uma delas dar origem a um novo ser. Quando o blastocisto entra em contacto com o endométrio, inicia-se a implantação do embrião. A implantação do embrião no endométrio chama-se nidação e leva cerca de 5 dias. Durante este período as células do trofoblasto produzem enzimas que catalizam a digestão do epitélio uterino, permitindo ao embrião penetrar na parede uterina. Esta estrutura dará origem à maior parte dos anexos embrionários que permitem que o desenvolvimento embrionário ocorra no interior do organismo materno. Os anexos embrionários – âmnio, córion, saco vitelino, alantóide e placenta – formam-se quando se inicia a nidação. O córion, possui vilosidades que vão penetrar nas lacunas do endométrio preenchidas por sangue materno devido à ruptura dos capilares. O embrião fica totalmente coberto pela mucosa interina aos 11-12 dias, estando completa a nidação.

Nas primeiras duas a quatro semanas o embrião obtém os nutrientes directamente do endométrio.

Ao fim de cerca de 15 dias, começa a ocorrer a gastrulação e o início da organogénese. Dá-se a diferenciação celular a partir dos três folhetos embrionários (ectoderme, mesoderme e endoderme), em tecidos, órgãos e sistemas de órgãos. Destino dos folhetos embrionários:

- ectoderme: sistema nervoso, órgãos sensoriais, epiderme e pêlos
- mesoderme: derme, esqueleto, músculos, sistemas reprodutor, excretor e circulatório
- endoderme: sistema respiratório, revestimentos do tubo digestivo, da vagina e da bexiga, glândulas do tubo digestivo, fígado e pâncreas

O coração começa a bater a partir da 4a semana, e a partir da 8a semana o embrião passa a chamar-se feto e é aparentemente um ser humano, que apesar de já bem diferenciado tem apenas 5 cm no final do 1º trimestre. Formam-se também os outros anexos durante este período:

- o âmnio: membrana que delimita a cavidade amniótica preenchida pelo líquido amniótico, no qual se encontra imerso o embrião. O líquido impede a desidratação e protege dos choques mecânicos.
- a vesícula vitelina, e o alantóide, embora sejam muito importantes noutras espécies, nos mamíferos são pouco relevantes, e o seu papel é assumido por um outro anexo embrionário, a placenta.
- a placenta: estrutura em forma de disco, formada a partir das vilosidades coriônicas do embrião e do endométrio materno. Encontra-se ligada ao embrião através de um canal formado a partir do âmnio, o cordão umbilical, no qual existem duas artérias e um veia. Estes vasos estão interligados por capilares através dos quais se fazem as trocas de substâncias entre a mãe e o embrião. Ao nível hormonal tem também um papel muito importante.

Na mãe, cessa a menstruação e os seios aumentam.

Segundo e terceiro trimestres da gestação – período fetal

Durante o segundo trimestre o feto cresce rapidamente e atinge os 30 cm e mostra-se muito activo. No último trimestre atinge, geralmente, os cerca de 3 kg e um comprimento de cerca de 50 cm. A actividade fetal pode diminuir visto o espaço ser limitado.

O parto

O bebé finalmente nasce. Este processo divide-se em três fases:

- dilatação do colo do útero: abertura e dilatação do cérvix da mãe, saída do líquido amniótico (daí a expressão popular “rebentamento das águas”), surgem as primeiras contracções rítmicas uterinas
- expulsão do bebé: fortes contracções uterinas forçam o feto a sair do útero através da vagina. Os pulmões do bebé outrora cheios de líquido amniótico enchem-se de ar pela primeira vez. O cordão umbilical é cortado.
- expulsão da placenta: a placenta e os restantes anexos embrionários são expulsos do corpo da mãe

Regulação Hormonal na nidação e gestação

As células do blastocisto segregam hormona gonadotropina coriônica (hCG) que actua no corpo lúteo do ovário. A hCG tem uma acção semelhante à hormona LH, induz o crescimento do corpo lúteo para que a secreção de estrogénios e de progesterona continue, evitando assim a secreção de FHS e LH pela hipófise até depois do nascimento. Esta regulação hormonal inibe a formação de um novo folículo e descamação do endométrio. O endométrio uterino forma hCG a partir do 1º dia após a nidação, sendo detectada na urina, por exemplo, através dos testes de gravidez (os mais correntes vendidos em farmácias e supermercados). Posteriormente, são o córion e depois a placenta que sintetizam a HCG. Perto da 7a semana a placenta começa a produzir progesterona, substituindo o corpo lúteo. E na 12a passa a ser uma função única da placenta, e o corpo lúteo deixa de ser necessário e degenera. A progesterona e estrogénios produzidos pelo corpo lúteo ou pela placenta iniciam o crescimento dos tecidos mamários para a preparação da lactação. A hipófise anterior produz prolactina, fundamental nas glândulas mamárias. Durante a gravidez a produção de leite é inibida pela progesterona. Aumentam o número de glândulas produtoras de leite (lóbulo) e no final do terceiro trimestre estas glândulas podem produzir colostro, um líquido amarelo que fornece ao recém-nascido proteínas, vitaminas, minerais e anticorpos.

Regulação hormonal no parto

No final da gestação a parede do útero sofre alterações, ficando mais esticada e comprimida pelo feto, que aumentou bastante de tamanho. Nesta fase os níveis de estrogénio são superiores aos da progesterona, as células da placenta começam a produzir prostaglandinas, hormonas que causam a contracção da musculatura lisa do útero. A pressão que a cabeça do feto exerce sobre o colo do útero gera a formação de impulsos nervoso para o cérebro da mãe, que liberta a hormona oxitocina pela hipófise posterior. Ambas a oxitocina e a prostaglandinas causam contracções do útero, forçando o nascimento do feto.

Regulação hormonal no aleitamento

Durante a gestação é produzida prolactina pela hipófise anterior. O efeito desta hormona é retardado pela progesterona e estrogénio, cujos níveis baixam muito no nascimento do bebé permitindo que a prolactina accione a produção de colostro e depois de leite. A própria sucção do mamilo pelo recém-nascido induz a produção de prolactina que estimula as glândulas mamárias a produzirem mais leite.

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Controlo das células estaminais mamárias ^[1], como se faz o controlo hormonal das células estaminais
2. Células estaminais mamárias ^[2], veja a estrutura da glândula mamária durante a gravidez.
3. Da Célula ao Embrião ^[1], como se forma o embrião humano?

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 16 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Sistema Linfático

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0460

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

É um sistema de defesa do organismo e de transporte de um fluido designado por linfa. O sistema é constituído pelos vasos linfáticos e pelos tecidos e órgãos linfóides. O tecido linfóide encontra-se em vários órgãos como os nódulos linfáticos e os folículos linfáticos associados ao sistema digestivo como as amígdalas.

Os capilares linfáticos agrupam-se em veias linfáticas que também possuem válvulas, como as veias sanguíneas, que impedem o refluxo da linfa. A linfa regressa à corrente sanguínea através das veias cavas superiores: direita no caso da linfa proveniente do quadrante superior direito do corpo e esquerda das restantes zonas do corpo através do canal torácico.

Os vasos linfáticos possuem nódulos ou gânglios linfáticos, abundantes em regiões como as virilhas, axilas e pescoço. Os gânglios são ricos em células especializadas na defesa do organismo a corpos estranhos, os leucócitos.

Associado ao sistema digestivo, existem os vasos quilíferos nas vilosidades intestinais, que são vasos linfáticos importantes na absorção dos lípidos que irão ser transportados para a corrente sanguínea.

Assim, são funções principais do sistema linfático:

- remover e retornar o fluido intersticial ao sangue
- absorver e transportar lípidos ao nível do intestino delgado para o sistema circulatório
- transportar células imunitárias de e para os gânglios linfáticos

O tecido linfóide pode ser primário, secundário ou terciário, dependendo do grau de desenvolvimento e maturação dos linfócitos envolvidos.

- **órgãos linfóides primários:** a medula óssea e o timo, envolvidos na produção de leucócitos. Os leucócitos denominados linfócitos B diferenciam-se na medula vermelha dos ossos e os linfócitos T no timo. Os linfócitos migram posteriormente para os órgãos secundários para completarem a maturação.
- **órgãos linfóides secundários:** são locais de maturação e iniciação da reposta imune adaptativa do organismo. Baço, amígdalas e gânglios linfáticos.

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Nódulo linfático e activação das células B e T pelos antígenos ^[1], o que se passa num nódulo linfático?
2. Introdução ao estudo do sangue e linfa ^[2], linfa e sangue. Descubra a diferença
3. Unidade - Sistema Cardiovascular ^[3], Descubra o sistema cardiovascular nesta aplicação interativa...
4. Sistema Cardiovascular - Aplicação para quadro interactivo ^[4], como funciona o Sistema Circulatório? Veja aqui...

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 16 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Sangue

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0461

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Tecido fluido, constituído por um meio aquoso, o plasma, e por elementos celulares – hemácias, plaquetas e leucócitos.

- **hemácias:** são células anucleadas presentes no sangue dos vertebrados, e constituem a maioria das células do sangue. A sua principal função é o transporte de gases respiratórios (oxigénio e dióxido de carbono). As hemácias formam-se nas células estaminais da medula óssea, em particular na zona das vértebras, do esterno, da pélvis e costelas. A sua produção é controlada por uma hormona, a eritropoetina, libertada pelo fígado em resposta a baixas concentrações de oxigénio. As hemácias contêm as proteínas globulina e hemoglobulina. A sua forma quando maduras é em disco bicôncavo, o que aumenta a sua área superficial e logo a superfície para trocas gasosas.
 - **plaquetas:** fragmento de célula presente no sangue, cuja principal função é formar coágulos. Não possuem núcleo, como as hemácias. As plaquetas são produzidas a partir de células estaminais pluripotentes que produzem megacariócitos, células de grandes dimensões que originam os pequenos fragmentos, as plaquetas. Estes pequenos fragmentos de células possuem as enzimas e as substâncias químicas necessárias para a sua função coagulante.
 - **leucócitos:** os glóbulos brancos, defendem o organismo de corpos infecciosos. Passam grande parte do tempo fora do sistema vascular, e entram nos capilares atravessando a parede. Dirigem-se para locais de infecção através de sinais químicos emitidos por células mortas ou infectadas. São formados no mesmo tipo de células estaminais da medula óssea que produzem as hemácias. Existem vários tipos de leucócitos, e uma das linhagens de células estaminais é responsável pela produção de apenas leucócitos do tipo linfócitos e uma outra produz não só hemácias como vários outros tipos de leucócitos
 - **plasma:** o plasma contém gases, iões, nutrientes, proteínas, e outras moléculas, tais como hormonas não proteicas. O plasma tem uma composição semelhante ao fluido intercelular, e por isso, permite o intercâmbio de substâncias entre os dois fluidos, diferindo principalmente na concentração de proteínas que é muito mais elevada
-

no plasma.

Algumas funções do sangue são:

- transportar oxigénio até aos tecidos, que se liga à hemoglobina
- transporte de nutrientes até aos tecidos
- remoção dos tecidos de resíduos resultantes dos metabolismos celulares, como dióxido de carbono, ureia e ácido láctico
- transporte de células imunológicas
- coagulação – sistema auto-reparador em caso de hemorragia
- regulação do pH corporal
- regulação da temperatura do corpo
- transporte de hormonas

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Introdução ao estudo do sangue e linfa ^[2], linfa e sangue. Descubra a diferença
2. Unidade - Sistema Cardiovascular ^[3], Descubra o sistema cardiovascular nesta aplicação interativa...
3. Sistema Cardiovascular - Aplicação para quadro interativo ^[4], como funciona o Sistema Circulatório? Veja aqui...
4. Sistema Imunitário - Fator estimulador de colónias ^[1], produção de glóbulos brancos devido ao fator estimulador de colónias
5. A Hemoglobina e a Anemia Falciforme ^[1], a Origem da Anemia Falciforme

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 16 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Sistemas de Transporte nos Animais

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0462

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Os seres vivos necessitam de realizar trocas de substâncias com o meio envolvente. Esta troca de substâncias químicas decorre a nível celular. Para as substâncias atravessarem as membranas celulares a estratégia mais eficaz é quando as substâncias se encontram dissolvidas, implicando que as células estejam embebidas num meio líquido, o fluído intersticial.

Os animais mais simples são aquáticos, como a hidra e não possuem um sistema de transporte especializado. A parede corporal é fina, formada apenas por duas camadas de células, que estão em contacto directo com o meio, permitindo que o oxigénio se difunda directamente da água para as células e os produtos resultantes do metabolismo sejam igualmente libertados das células para o meio. Os nutrientes difundem-se no interior da cavidade gastrovascular para as células da camada interna.

Em grupos de animais um pouco mais complexos, como os Platyelminthes e os Nematelminthes, a difusão dos nutrientes e produtos metabólicos é realizada sem que exista um sistema de transporte especializado.

A difusão, em organismos de maiores dimensões torna-se um processo demasiado lento e inoperante devido ao elevado número de células. À medida que o grau de complexidade dos animais aumenta, surgem sistemas de transporte mais especializados com órgãos também especializados, que estabelecem a ligação entre as células e os sistemas digestivo, respiratório e excretor. O sistema circulatório garante a chegada de nutrientes e oxigénios a todas as células e a eliminação de substâncias tóxicas resultantes do metabolismo. Um sistema de transporte, tipicamente

inclui:

- um fluido circulante, sangue ou outro fluido, que garante o transporte de nutrientes, a circulação de substâncias reguladoras, e o transporte de resíduos azotados. Este fluido pode também transportar gases respiratórios.
- um órgão propulsor do líquido circulante, nos animais, geralmente o coração
- um sistema de vasos ou de espaços por onde o fluido circula entre os diferentes órgãos e tecidos do organismo, permitindo o contacto entre o líquido circulante e o líquido intersticial de todas as células.

Sistemas de transporte nos invertebrados

• Sem sistema circulatório

Os animais pertencentes aos filo Porífera, Cnidaria, Platelmines e Nematelmines não possuem sistema circulatório, e as trocas são feitas por difusão directa entre o meio e as células.

Nos Cnidaria, a difusão directa ocorre ou através da camada de células interna que reveste a cavidade gastrovascular – a endoderme, ou através da camada celular externa – ectoderme que contacta directamente com o exterior. Os percursos que as substâncias têm de percorrer são suficientemente pequenos para o processo ser eficaz.

A estrutura dos Platelmines já é um pouco mais complexa. A cavidade gastrovascular é extremamente ramificada estendendo-se por todo o organismo, garantindo uma grande proximidade às células. As trocas efectuem-se via o fluido intersticial que embebe as células, sendo facilitado por movimentos do corpo do animal.

• Com Sistema Circulatório

Os sistemas circulatórios podem ser designados por abertos ou lacunares e fechados.

- **sistemas circulatórios abertos:** o sangue, ou líquido circulante, abandona os vasos condutores e passa para os espaços – as lacunas – fluindo directamente entre as células. As cavidades cheias de fluido que estão em contacto com as células que constituem o hemocélio. Neste tipo de sistemas não existe diferença entre o líquido circulante e o líquido intersticial que banha as células, tomando uma única designação de hemolinfa. Num sistema circulatório aberto o a hemolinfa circula mais lentamente do que num sistema fechado e os animais possuem, em regra movimentos lentos e taxas metabólicas mais baixas (os insectos são a excepção).

Exemplos de animais com sistemas abertos:

Nos Artrópodes o sistema circulatório é constituído por um vaso dorsal, cuja contracção impulsiona a hemolinfa para a aorta dorsal na região anterior do corpo, e desta flui para as artérias e depois para as cavidades do corpo, as lacunas. O vaso dorsal forma o coração tubular, e possui aberturas laterais, os ostíolos, providos de válvulas que impedem o retrocesso da hemolinfa. Quando o vaso dorsal contrai, os ostíolos fecham e a hemolinfa é impulsionada para a aorta, e depois para as lacunas. Quando o vaso dorsal relaxa e os ostíolos abrem, há uma redução da pressão no seu interior, e o líquido é forçado a sair das lacunas através dos ostíolos regressando ao coração tubular.

- **sistemas circulatórios fechados:** o fluido circulante, sangue, só circula através dos vasos, não se misturando com o líquido intersticial.

Os sistemas circulatórios fechados oferecem grandes vantagens em relação aos sistemas abertos.

1. o transporte de oxigénio e nutrientes para os tecidos e o transporte para fora das células dos resíduos metabólicos é mais célere.
2. o sangue pode ser direccionado para tecidos específicos dos organismos
3. os componentes celulares e moléculas de maiores dimensões que actuam no sistema vascular são mantidas no interior do sistema, com perdas reduzidas, como por exemplo, os glóbulos vermelhos e outras moléculas que auxiliam na distribuição de hormonas e nutrientes.
4. permitem taxas metabólicas mais elevadas, com particular importância, em animais de grandes dimensões.

Os Anelídeos (a minhoca) são um exemplo de um sistema circulatório fechado muito simples. Existem dois vasos principais: um vaso ventral que transporta o sangue no sentido anterior-posterior e um vasos dorsal que transporta o sangue no sentido oposto. Em cada segmento do corpo da minhoca, pequenos vasos ramificam-se a partir dos vasos

dorsal e ventral num rede de capilares que transporta o sangue para os tecidos. É ao nível dos capilares que ocorrem as trocas gasosas, de nutrientes e resíduos metabólicos entre o sangue e os fluidos intercelulares. Na parte anterior existem cinco pares de vasos que ligam o vaso ventral ao vaso dorsal que completam o sistema. Estes vasos, denominados corações laterais ou arcos aórticos, ao contraírem impulsionam o sangue para o vaso ventral, permitindo uma contínua circulação. A direcção do sangue nos vasos é mantida por válvulas unidireccionais existentes no vaso dorsal e nos corações laterais, impedindo que o sangue retroceda.

Sistemas de transporte nos vertebrados

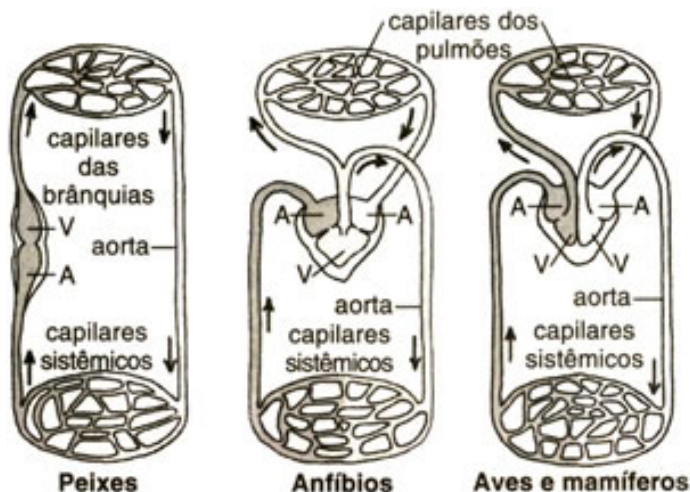
Todos os vertebrados possuem sistemas circulatórios fechados e corações com cavidades, denominando-se geralmente por sistema cardiovascular. (do grego kardía, coração e do latim vas, vaso). Os corações com cavidades possuem válvulas que impedem que o sangue retroceda quando o coração contrai, fazendo com que o sangue siga unidireccionalmente. Os diferentes grupos de animais têm corações com diferente número de cavidades, evoluindo no sentido de uma gradual separação da circulação sanguínea em dois circuitos distintos, um pulmonar (ao nível dos pulmões) e o outro sistémico (no resto do corpo).

Os sistemas circulatórios fechados incluem artérias que transportam o sangue do coração, que se ramificam em vasos de cada vez menor calibre, as arteríolas e depois os capilares, ao nível dos quais ocorrem as trocas de substâncias e gases com o liquido intersticial dos diferentes tecidos. As vénulas, veias de menor calibre fazem a ligação capilar – veia de retorno ao coração. Os peixes têm circulação simples, ou seja, o sangue é bombeado do coração para as guelras, seguindo para os tecidos do corpo e daí regressa ao coração – por cada circulação completa o sangue só passa uma vez no coração; os outros vertebrados possuem circulação dupla – o sangue percorre dois circuitos diferentes passando duas vezes pelo coração – o sangue é bombeado do coração para os pulmões e daí regressa ao coração – circulação pulmonar e do coração segue depois para o resto do corpo tornando a regressar ao coração – circulação sistémica. A circulação dupla é mais eficiente que a simples é mais rápida e assegura um maior fluxo de sangue para os diferentes órgãos.

- **Circulação simples**

- **Peixes**

O coração do peixe tem duas cavidades, uma menos musculada que recebe o sangue venoso vindo do resto do corpo, a aurícula que bombeia o sangue para o ventrículo, uma cavidade mais musculada, que irá impulsionar o sangue pelo cone arterial para as brânquias. Nas brânquias efectua-se trocas gasosas – hematose branquial – sendo o sangue oxigenado. Das brânquias o sangue segue para a artéria aorta dorsal, que se ramifica em artérias e arteríolas de menor calibre, espalhando-se em capilares pelos vários órgãos e tecidos. As trocas de oxigénio e dióxido carbono e nutrientes dá-se ao nível dos capilares. O sangue venoso regressa via vénulas e veias até ao coração. A pressão com que o sangue sai do ventrículo é dissipada pela elevada resistência do fluxo através das brânquias, entrando na aorta com muito baixa pressão.



- **circulação dupla e incompleta**

- **anfíbios**

O coração dos anfíbios tem três cavidades: um ventrículo e duas aurículas. Do ventrículo sai sangue para os pulmões onde é oxigenado e liberta dióxido carbono e sai também sangue para o resto do corpo, transportando o oxigénio para os tecidos e recolhendo o dióxido carbono resultante do metabolismo celular. A aurícula direita recebe o sangue venoso e a aurícula esquerda o sangue arterial proveniente dos pulmões. Embora as duas aurículas impulsionem o sangue para um só ventrículo, o sangue arterial e o sangue venoso praticamente não se misturam devido à estrutura anatómica do ventrículo, que tende a dirigir o sangue arterial vindo da aurícula esquerda para a aorta e o sangue venoso vindo da aurícula direita entra no ventrículo passando para o cone arterial, no qual existe uma prega espiral que o encaminha para a artéria pulmonar. O facto de as aurículas não bombearem o sangue em simultâneo assegura a não mistura do mesmo do ventrículo. Considera-se assim que nos anfíbios existem dois circuitos: a circulação pulmonar e a sistémica. Como pode ocorrer alguma mistura dos dois tipos de sangue, venoso e arterial, diz-se que os anfíbios têm circulação incompleta.

- **Répteis**

À excepção dos crocodilos, cujo coração tem quatro cavidades, os outros répteis têm corações com três cavidades. O coração possui duas aurículas e um ventrículo dividido parcialmente por um septo incompleto. Uma característica interessante dos répteis é que conseguem alterar a distribuição do sangue que vai para os pulmões e para o resto do corpo. Dado que estes animais podem ter longos períodos de inactividade com taxas metabólicas extremamente baixas (mais baixas que as aves e os mamíferos), quando a taxa de respiração é muito baixa eles têm a capacidade de alterar a circulação do sangue desviando-o do circuito pulmonar para o sistémico. Quando o animal está a inalar ar, o sangue segue preferencialmente do lado direito do ventrículo para o circuito pulmonar (em vez de seguir o circuito sistémico) porque a resistência pulmonar é inferior e devida à ligeira assincronia da contracção ventricular que facilita o impulsionar do sangue no lado direito do ventrículo ligeiramente antes do do lado esquerdo. Quando o sangue oxigenado no lado esquerdo do ventrículo inicia a circulação sente resistência do vaso pulmonar uma vez que esta se encontra cheia de sangue, seguindo então para a via sistémica. Quando os animais param de inalar ar, os vasos pulmonares sofrem uma forte contracção e a resistência no circuito pulmonar aumenta o suficiente para forçar a saída do sangue dos dois lados do ventrículo para uma das aortas, seguindo apenas o circuito sistémico e não o pulmonar. Os crocodilos, embora possuam o septo ventricular completo dividindo o ventrículo em duas cavidades independentes, não perderam esta capacidade de redireccionamento da circulação sanguínea. Possuem uma aorta com origem no ventrículo direito e outra no ventrículo esquerdo, com um pequeno vaso comunicante entre as duas à saída do coração. Quando o animal está a respirar a pressão no ventrículo esquerdo e respectiva aorta é superior do que no ventrículo direito, bloqueando a passagem de sangue do ventrículo direito para a aorta. Assim o sangue que circula em ambas as aortas é proveniente do ventrículo esquerdo, e o sangue do ventrículo direito segue a sua rota comum da circulação pulmonar. Quando o animal não respira, a contracção dos vasos ao nível do circuito pulmonar faz com a que resistência à circulação sanguínea aumente bastante. Este aumento de pressão faz com que a válvula que liga o ventrículo direito à respectiva aorta abra permitindo sangue de ambos os ventrículos circularem em ambas as aortas e completarem a circulação sistémica, com consequente redução do fluxo pulmonar.

- **circulação dupla e completa**

- **Aves e Mamíferos**

Os corações das aves e dos mamíferos têm quatro cavidades bem delimitadas: duas aurículas e dois ventrículos, impedindo qualquer mistura entre sangue venoso e arterial, excepto nos casos de alguma patologia do organismo. Diz-se, portanto, que estes animais têm circulação completa, sendo o lado direito do coração atravessado apenas por sangue venosos e o lado esquerdo por sangue arterial. O sangue venosos chega à aurícula direita vindo dos diferentes tecidos pelas veias cavas, passa para o ventrículo direito e deste para a artéria pulmonar, que o conduz aos pulmões. O sangue arterial entra na aurícula esquerda via veias pulmonares e passa para o ventrículo esquerdo. A contracção do ventrículo impulsiona o sangue para artéria aorta que à saída do coração se curva – crossa da aorta – para a direita

nas aves e para a esquerda nos mamíferos.

A separação das circulações pulmonar e sistêmica tem grandes vantagens para os animais:

- os sangues venoso e arterial não se misturam, logo o circuito sistêmico recebe sempre o sangue altamente oxigenado
- as trocas gasosas são maximizadas porque o sangue com maior teor de dióxido carbono e menor teor de oxigênio é enviado para os pulmões, onde é oxigenado.
- a separação das duas circulações permite que funcionem a pressões diferentes aumentando a eficácia: como as aves e os mamíferos têm requisitos nutricionais e energéticos elevados, possuem uma rede de capilares bem desenvolvida mas que representa um aumento da resistência ao fluxo de sangue. Assim o sangue na circulação sistêmica necessita de uma grande pressão para manter o fluxo enquanto que ao nível da circulação pulmonar não só a rede de capilares não é tão extensa como a pressão necessária ao fluxo pode ser inferior.
- maior capacidade na produção de calor corporal que é uniformemente distribuído pelo o corpo, permitindo manter a temperatura constante – animais homeotérmicos.

Circulação sanguínea humana

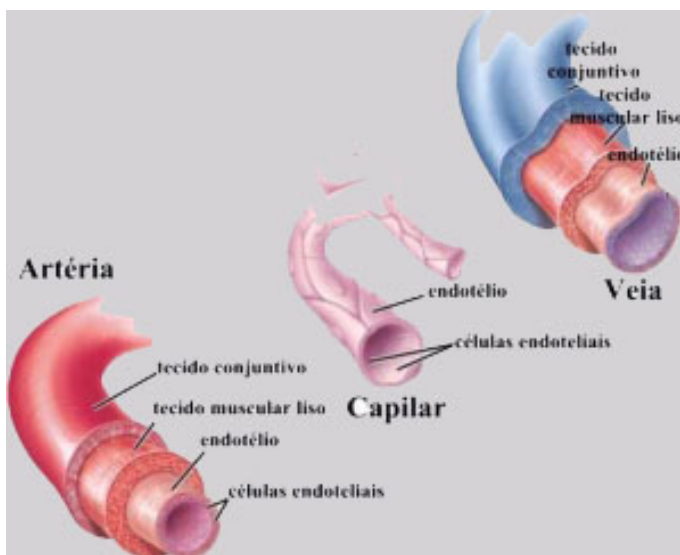
Tal como todos os outros mamíferos o ser humano tem um coração com quatro cavidades (duas aurículas e dois ventrículos) e uma circulação dupla e completa.

• vasos sanguíneos

Os vasos sanguíneos apesar de terem uma aparência semelhante apresentam diferenças estruturais. As paredes das veias e artérias são constituídas por três camadas de diferentes tecidos – as túnicas:

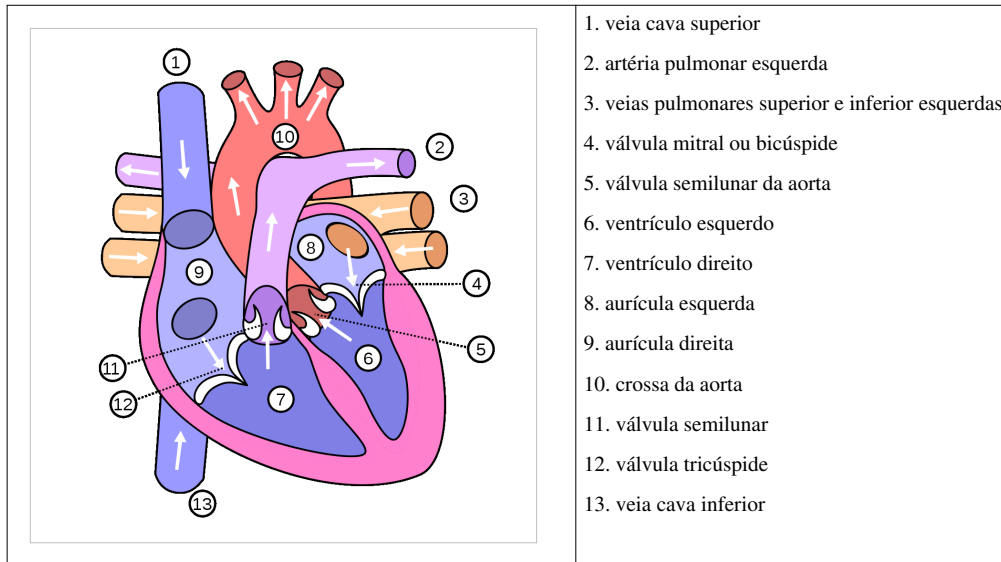
- **túnica externa:** tecido conjuntivo elástico muito fibroso que confere elasticidade ao vaso
- **túnica média:** formada por uma camada de tecido muscular liso e por uma camada de tecido conjuntivo rico em fibras elásticas. Esta túnica é mais desenvolvida nas artérias do que nas veias, dado o sangue circular com maior pressão nas primeiras.
- **túnica interna:** constituída por um tecido epitelial de revestimento, o endotélio, e pela membrana basal, uma camada não celular rica em proteínas e polissacáridos que liga o endotélio às restantes túnica. As artérias têm ainda fibras elásticas extra.

A parede das artérias é tão espessa que ela própria é irrigada por vasos sanguíneos. Os vasos capilares têm um parede muito fina constituída por uma única camada de células, o endotélio, que facilita a troca de substâncias entre o sangue e os tecidos. A saída e entrada de substâncias nos capilares é feita através de pequenos poros na parede e é regulada pela pressão sanguínea e pelas diferenças de pressão osmótica no sangue e no fluido intersticial. Grande parte do fluido intersticial volta a entrar no sistema vascular no extremo venoso dos capilares, dado a pressão já ser mais baixa e o sangue se encontrar hipotónico em relação ao fluido intersticial depois das trocas.

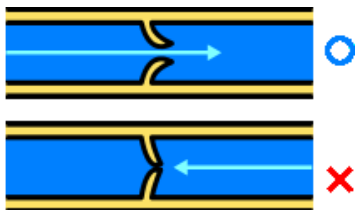


- **o coração**

O coração é formado por uma parede de tecido muscular cardíaco, o miocárdio. O miocárdio é mais fino ao nível das aurículas e bastante desenvolvido ao nível dos ventrículos, porque o sangue é impulsionado a partir destas cavidades com maior pressão. O ventrículo esquerdo possui o miocárdio mais espesso que o direito uma vez que o sangue bombeado sai para a artéria aorta para a circulação sistémica, enquanto que o sangue do ventrículo direito sai para a circulação pulmonar mais curta via artéria pulmonar. O músculo cardíaco é altamente irrigado pelas ramificações das artérias coronárias a partir da base da aorta e regressa à aurícula direita via veia coronária.



O sangue sai sob pressão do coração para as artérias, ligadas aos ventrículos. O sentido da corrente sanguínea no coração é controlado pelas válvulas existentes nos orifícios de ligação entre as aurículas e os ventrículos: válvula bicúspide ou mitral no lado esquerdo e tricúspide no lado direito. O sangue pode passar no sentido aurícula ventrículo do mesmo lado mas fica impedido de regressar à aurícula a partir do ventrículo. À saída do coração para as grandes artérias – pulmonar e aorta – também existem válvulas semilunares ou sigmóides que impedem o refluxo do sangue para o coração. Nas veias também existem válvulas venosas que impedem o refluxo do sangue nesse vasos, garantido que a circulação do sangue se faz sempre no mesmo sentido.



O coração tem movimentos rítmicos de contracção, as sístoles, e de relaxamento, as diástoles que provocam diferenças de pressão responsáveis pela circulação do sangue. A sequência de sístoles e diástoles denomina-se ciclo cardíaco, com as seguintes fases:

- diástole geral: relaxamento do miocárdio, as válvulas sigmóides estão fechadas e as válvulas aurículo-ventriculares abertas. O sangue flui continuamente das veias para as aurículas, e passivamente das aurículas para os ventrículos do mesmo lado.
- sístole auricular: a parede das aurículas contrai e força a passagem do sangue para os ventrículos.
- sístole ventricular: a parede dos ventrículos contrai, fecham-se as válvulas aurículo-ventriculares, devido ao aumento da pressão intraventricular, impedindo que o sangue regresse às aurículas. O aumento da pressão sanguínea provoca a abertura das válvulas semilunares e o sangue sai para as artérias exercendo uma pressão nesses vasos, designada pressão arterial.

Os músculos das paredes ventriculares vão descontraindo, e as válvulas sigmóides fecham, as válvulas aurículo-ventriculares tornam a abrir e inicia-se novo ciclo cardíaco com a diástole geral. Um ciclo cardíaco dura em média 0.8 segundo, sendo a diástole geral a fase mais longa, isto é, o coração está mais tempo em relaxamento do que em contracção.

Circulação sanguínea – mecanismo de fluxo do sangue nos vasos sanguíneos

O calibre das artérias e das veias é maior do que o dos capilares, mas a rede de capilares é muito mais extensa, sendo a área capilar total muito superior à das artérias ou veias (ver fig). Nos capilares arteriais, devido ao reduzido diâmetro a resistência oferecida à passagem do sangue é superior à oferecida pelas arteríolas e a desta superior à das artérias e veias, fazendo com que o sangue flua mais lentamente nestes vasos.

A resistência ao fluxo nos capilares favorece o intercâmbio de substâncias entre o sangue e o líquido intersticial por difusão e osmose, como a saída do plasma para o líquido intersticial. A pressão é máxima nas artérias, diminuindo ao longo das arteríolas e dos capilares e com valores quase nulos na veia cava. O valor máximo (cerca de 120 mmHg) registado nas artérias corresponde ao momento da sístole ventricular e o valor mínimo (cerca de 80 mmHg) ao da diástole ventricular.

O ventrículo esquerdo ao contrair injecta o sangue, sob pressão, na aorta o que provoca um aumento da pressão ao nível das artérias que oferecem mais resistência ao fluxo. Diz-se que as artérias são, por isso, reservatórios de pressão. As paredes elásticas das artérias tendem a contrair-se durante a diástole, mas como os ventrículos contraem novamente antes de o sangue passar totalmente às arteríolas, a pressão torna a aumentar. A pressão sanguínea é controlada pela pressão dos ventrículos em sístole e pela resistência oferecida pela rede de arteríolas à passagem do sangue. Se as paredes das arteríolas se contraírem aumentam ainda mais a resistência e a pressão a nível das artérias que as antecedem. O contrair e dilatar das arteríolas e músculos circulares – os esfíncteres – que existem em alguns capilares regulam a distribuição de sangue pelos órgãos. O fluxo de sangue nos diferentes órgãos é controlado pela abertura ou fechos dos esfíncteres. Quando um músculo está activo todos os esfíncteres da rede de capilares local podem-se abrir, permitindo um eficiente transporte de oxigénio e nutrientes e remoção de resíduos metabólicos.

Quando o sangue atinge as veias a sua pressão já é bastante reduzida. Diz-se que as veias são reservatórios de sangue (por oposição às artérias que são reservatórios de pressão), contendo 50 a 60% do volume total de sangue. Para o sangue regressar ao coração proveniente das veias existem vários mecanismos e adaptações:

- as veias são vasos de baixa resistência, com diâmetro superior ao das artérias correspondentes e com uma camada muscular das paredes menos espessa
- a acção de músculos esqueléticos que envolvem as veias que quando contraem as comprimem exercendo pressão no sangue e obrigando-o a circular
- as válvulas venosas impedem o retrocesso do sangue
- os movimentos respiratórios de inspiração e expiração: durante a inspiração a pressão baixa na caixa torácica provocando uma expansão da veia cava inferior e de outras veias próximas do coração, e um fluxo de sangue para as veias mais afastadas.
- a quebra de pressão nas aurículas durante a diástole também favorece o movimento do sangue

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Circulação da água e nutrição nas esponjas (Porifera) ^[1], todos os detalhes da anatomia e alimentação das esponjas
2. Sistema Excretor - Ultrafiltração, Transporte e Absorção ^[2], conheça melhor os sistemas excretores dos animais.
3. Introdução ao estudo do sangue e linfa ^[2], linfa e sangue. Descubra a diferença
4. Unidade - Sistema Cardiovascular ^[3], Descubra o sistema cardiovascular nesta aplicação interativa...
5. Sistema Cardiovascular - Aplicação para quadro interactivo ^[4], como funciona o Sistema Circulatório? Veja aqui...

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 11 de Outubro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Complexo de Golgi

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0463

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Descoberto em 1898 por Camillo Golgi nas células nervosas, e mais tarde, nos finais da década de 1950, com o auxílio da microscopia electrónica conclui-se que existia virtualmente em todas das células eucariotas.

A aparência do complexo de Golgi varia de espécie para espécie mas possui estruturas básicas: os **dictiossomas**. Cada dictiossoma é composto por grupos de sáculos ou cisternas membranosas achatadas e empilhadas de forma regular, e por pequenas vesículas. A face convexa – região *cis* – virada para o RE é a face de formação das cisternas. A face côncava – face *trans* – é a face de maturação, onde se formam vesículas, e está virada para a membrana plasmática. O complexo de Golgi está envolvido na síntese de proteoglicanos, presentes na matriz extracelular das células animais, de carboidratos, no transporte de lípidos e na produção de lisossomas e glicoproteínas.

Algumas das proteínas sintetizadas no RER são transportadas até ao complexo de Golgi em vesículas de transporte, onde sofrem transformações permitindo que algumas proteínas se tornem funcionais e/ou algumas enzimas sejam activadas. Após terem sofrido as várias transformações ao longo das cisternas do complexo de Golgi no sentido cis-trans, as proteínas são envolvidas em vesículas que se formam na face de maturação do complexo, as vesículas de secreção ou lisossomas.

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Complexo de Golgi: Tráfego de proteínas ^[1], visão geral do complexo de Golgi como transportador de proteínas
2. Complexo de Golgi: Modificação das proteínas ^[2], siga uma hidrolase na sua passagem pelo complexo de Golgi
3. Complexo de Golgi: Secreção regulada ^[3], como funciona a regulação da libertação da insulina por exocitose
4. Complexo de Golgi: Secreção constitutiva ^[4], veja de que forma os glóbulos brancos secretam proteínas continuamente

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 16 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Lisossoma

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0464

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os lisossomas são organelos característicos das células animais, esféricos e membranares que contêm vários tipos de enzimas – hidrolases – que se formam na face de maturação do complexo de Golgi.

Estas vesículas podem fundir-se com vacúolos ou vesículas endocíticas, formando estruturas de maiores dimensões, os vacúolos digestivos, onde ocorre a digestão – heterofagia – de muitas substâncias captadas por endocitose como proteínas. Também participam na digestão de organelos celulares – autofagia.

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 16 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Retículo Endoplasmático

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0465

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O retículo endoplasmático é uma rede de membranas organizada na forma de cisterna achatadas, túbulos e vesículas esféricas, formando um sistema contínuo entre a membrana plasmática e o invólucro nuclear. O espaço interior, o lúmen, está separado do citoplasma por uma membrana fosfolipídica. Existem dois tipos de retículo endoplasmático, o rugoso (RER) e o liso (REL). O retículo endoplasmático rugoso deve a sua denominação aos ribossomas associados à face externa das suas membranas que lhe conferem um aspecto rugoso quando observado ao microscópio electrónico. O REL, pelo contrario, por não possuir ribossomas apresenta um aspecto liso.

Os ribossomas associados ao RER são locais de síntese de proteínas (algumas das quais enzimáticas) com funções fora do citoplasma, i.e. proteínas que serão incorporadas em membranas – proteínas transmembranares, ou transportadas para outros organelos do sistema endomembranar. Estas últimas proteínas sintetizadas entram no lúmen do RER e sofrem várias modificações: conformacionais através da formação de pontes de hidrogénio e dissulfito e enrolamento da hélice adquirindo uma estrutura terciária e químicas pela adição de carboidratos tornando-se glicoproteínas. Posteriormente, as proteínas agora designadas por proteínas secretoras, são transportadas para zonas da célula onde são necessárias ou então seguem para o complexo de Golgi, em vesículas de transporte. O RER também sintetiza ainda membrana plasmática e, em animais, proteínas lisossómicas.

A maioria das proteínas são transportadas para o lúmen do retículo endoplasmático à medida que são traduzidas nos ribossomas associados à membrana do RE. As proteínas cujo destino é permanecerem no citossol ou serem incorporadas no núcleo, mitoncondrias, cloroplastos ou peroxissomas são sintetizadas nos ribossomas livres no citossol e libertadas findo o processo de tradução.

O REL é fundamental na síntese de lípidos membranares – fosfolípidos, esteróides e ácidos gordos nas células eucariotas. É também no REL que alguns carboidratos são metabolizados e algumas substâncias tóxicas são processadas e transformadas em matérias inertes.

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 16 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Tropismo

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0466

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Movimentos das plantas que envolvem o crescimento na direcção de um estímulo ambiental ou na direcção oposta.

Por oposição os movimentos que não envolvem crescimento direccionado a determinado estímulo denominam-se násticos ou nastias.

A tabela seguinte resume alguns dos principais tipos de respostas plantas face a estímulos ambientais:

Estímulo	Tropismo	Nastia
Luz	Fototropismo	Fotonastia
Gravidade	Gravitotropismo	-
Toque	Tigmotropismo	Tigmonastia
Temperatura	Termotropismo	Termonastia
Químico	Quimiotropismo	Quimionastia
Água	Hidrotropismo	Hidronastia

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Auxinas

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0467

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

As auxinas são hormonas (ou fitohormonas) da família das hormonas de crescimento vegetal. Têm um papel fundamental na coordenação de muitos processos de crescimento e comportamentais durante o ciclo de vida da planta.

Em 1926, Fris Went , continuando experiências iniciadas por Charles Darwin, em que testava o desenvolvimento e crescimento a partir de sementes de aveia, concluiu que graças a uma substância produzida no ápice do coleóptilo estes curvavam na direcção da fonte de luz.

Actualmente conhecem-se 3 auxinas naturais, das quais se destaca o ácido indolacético (IAA), produzido nos ápices dos caules em sementes, em folhas jovens, em flores, frutos e grãos de pólen.

Consoante o órgão da planta onde se encontram, as auxinas têm efeitos diferentes para uma mesma concentração. Uma elevada concentração no caule promove o crescimento do caule mas a mesma concentração inibe o crescimento nas raízes, explicando em parte o fenómeno de gravitropismo negativo dos caules e o positivo das raízes.

Têm também outros efeitos como a inibição da queda de folhas e frutos. A aplicação de auxinas, por exemplo, em flores nas quais não ocorreu fecundação, leva ao desenvolvimento de frutos sem sementes. Esta técnica pode ser utilizada na agricultura.

Palavras chave: fitohormonas, ABA, giberelinas, etileno, citocininas, auxinas

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Citocininas

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0468

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Fitohormonas que promovem a divisão celular ou citocinese, e a diferenciação celular nos tecidos meristemáticos das plantas. Em conjunto com a auxinas controlam o ciclo celular das células vegetais. As citocininas regulam a entrada de célula na fase G1 depois da mitose iniciando novo ciclo e controlam a transição entre as fases G2 e a mitose propriamente dita. As citocininas são também responsáveis pela síntese de pigmentos fotossintéticos nos cloroplastos, em conjuntos com outros factores abióticos como a luz.

Em certos casos tem uma acção inversa às auxinas, estimulando o desenvolvimento de gomos laterais e inibição da ramificação de raízes. Têm uma acção no retardamento do envelhecimento das células.

Palavras chave: fitohormonas, ABA, giberelina, etileno, citocinina, auxina

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Giberelinas

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0469

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Fitohormonas que regulam o crescimento e influenciam various processos do desenvolvimento, como a germinação, e a floração entre outros. É produzida nas folhas jovens (como as auxinas), nas sementes imaturas e raízes. São transportadas através do xilema e do floema

Tal como nas auxinas, promovem o crescimento vegetativo estimulando o alongamento longitudinal das células. Estão também envolvidas na quebra da dormência de gemas dos caules e de sementes, acelerando a sua germinação.

Na agricultura têm sido utilizadas na vinicultura para produção de uvas sem sementes.

Foram descobertas por cientistas japoneses em 1926 enquanto estudavam uma doença no arroz. Esta doença causada por um fungo (*Gibberella fujikuroi*) provocava um crescimento anormal e excessivo do caule das plantas infectadas. O fungo libertava uma substância hidrossolúvel a qual foi denominada giberelina A. Mais tarde verificou-se que a giberelina A era uma mistura de 6 moléculas diferentes.

Palavras chave: fitohormonas, ABA, giberelina, etileno, citocinina, auxina

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 10 de Janeiro de 2012

Etileno

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0470

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

O etileno é uma fitohormona presente em todos os órgãos vegetais e alguns fungos. É sintetizado a partir da metionina. O etileno participa em quase todos os processos de desenvolvimento das plantas, especialmente em maturação, em resposta ao stress. Uma das suas principais funções é a maturação dos frutos (como maçãs, bananas, etc.), e a promoção da abscisão ou queda das folhas no inverno, juntamente com as auxinas.

Palavras chave: fitohormonas, ABA, giberelina, citocinina, auxina

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Ação do Etileno na maturação dos frutos ^[1], porque é que os frutos ficam mais maduros se deixados ao ar?
-

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 11 de Janeiro de 2012

ABA

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0471

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

O ácido abscísico (ABA) foi uma das últimas fitohormonas descoberta em plantas. É conhecida por inibir muitos fenómenos de crescimento em plantas superiores, nomeadamente, os associados a germinação de sementes e o desenvolvimento de gomos.

É sintetizado em frutos, sementes, raízes, folhas e caules. A síntese é estimulada na folhas em stress hídrico e nas raízes quando encharcadas.

São conhecidas as seguintes funções:

- regulação da abertura estomática (ver fotossíntese)
- dormência das gemas e sementes
- abscisão das folhas e frutos
- inibição da síntese de RNA e proteínas, e do crescimento de muitas partes da planta

Palavras chave: fitohormonas, ABA, giberelina, etileno, citocinina, auxina

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 11 de Janeiro de 2012

Fluido Circulante

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0472

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Os sistemas circulatórios são constituídos por vasos condutores, um ou mais órgãos propulsores e por fluidos circulantes.

Em animais com sistemas circulatórios abertos, existe apenas um fluido circulante – a hemolinfa - que abandona os vasos sanguíneos e banha directamente as células. Em animais com sistemas circulatórios fechados existem dois tipos de fluidos circulantes, o sangue no sistema fechado e a linfa no sistema aberto.

Fluidos circulantes:

- **hemolinfa** – água, sais e compostos orgânicos
- **sangue** – formado por hemácias, plaquetas, plasma e leucócitos
- **linfa** – formada por leucócitos e plasma

Os fluido circulantes funcionam como meios de transporte, distribuindo de e para as células diversas substâncias, como:

- nutrientes - pelo plasma – necessários à nutrição das células
- oxigénio – principalmente pelas hemácias – necessário à respiração celular
- dióxido de carbono – pelo plasma sob a forma de hidrogenocarbonato e pelas hemácias em menor quantidade – resultante da respiração celular
- hormonas – pelo plasma – responsáveis pelo controlo de algumas actividades celulares
- células e anticorpos do sistema imunitário
- calor

Palavras chave: sangue, linfa, hemolinfa

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 11 de Janeiro de 2012

Linha

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0473

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

Designação que toma o fluido intercelular ou intersticial quando entra para os vasos linfáticos através de poros existentes nas paredes dos capilares. É constituída por plasma sanguíneo e glóbulos brancos, os leucócitos. Este fluido difere do plasma sanguíneo fundamentalmente por não conter proteínas.

A linfa, tal como sangue, é um fluido circulante, isto é, é um veículo de transporte de distribuição e remoção de substâncias.

Formação da linfa: O intercâmbio de substâncias entre o sangue e os tecidos não é feito directamente, mas através de um fluido intermediário, o fluido intersticial. Este fluido ocupa os espaços entre células sendo o seu meio envolvente mais próximo. A sua composição muda continuamente à medida que ocorrem trocas de substâncias com o sangue e com as células. A direcção do movimento das substâncias depende da diferença de pressão sangue e pressão osmótica: quando a primeira é superior as substâncias tendem a sair do capilar (geralmente na extremidade arterial do capilar), quando a primeira é inferior as substâncias entram no capilar (extremidade venosa do capilar). O fluido intersticial é recolhido pelos capilares sanguíneos e linfáticos, ficando com a designação de linfa que circula nos vasos linfáticos até se juntar ao sangue.

A linfa tal como o sangue é um fluido circulante, isto é, é um veículo de transporte de distribuição e remoção de substâncias.

Palavras chave: sangue, fluido circulante

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Introdução ao estudo do sangue e linfa ^[2], linfa e sangue. Descubra a diferença
 2. Unidade - Sistema Cardiovascular ^[3], Descubra o sistema cardiovascular nesta aplicação interativa...
 3. Sistema Cardiovascular - Aplicação para quadro interactivo ^[4], como funciona o Sistema Circulatório? Veja aqui...
-

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 11 de Janeiro de 2012

Trocas gasosas em plantas

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0474

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Ao contrário dos animais, as plantas não têm órgãos especializados para as trocas gasosas, embora a maioria ocorra ao nível das folhas. A própria morfologia das plantas facilita as trocas gasosas:

- as distâncias percorridas pelos gases são pequenas, porque a maioria das camadas de células vivas se encontra junto à superfície – mesmo nos caules as células interiores encontram-se mortas e servem apenas de suporte e para o transporte de substâncias e é nas camadas superficiais onde se encontram as células vivas
- a maioria das células vivas estão pelo menos parcialmente expostas ao ar – a organização celular do parênquima nas folhas, caules e raízes possibilita um sistema de espaços intercelulares preenchidos com ar, permitindo uma difusão muito mais célere dos gases respiratórios do que se os espaços intercelulares estivessem preenchidos por água.
- quer o oxigénio quer o dióxido de carbono atravessam a parede celular e a membrana plasmática das células por difusão – a difusão do CO_2 pode ainda ser facilitada pela presença de canais membranares – aquaporinas

Respiração ao nível das raízes e caules

Nos caules e nas raízes quando as células da camada fibrosa deixam de estar activas, as paredes celulares da periderme ficam suberizadas, pela acumulação de suberina, uma substância que torna as paredes impermeáveis a líquidos e gases (caso da cortiça nos sobreiros) o que protege os tecidos subjacentes. Em algumas zonas, no entanto, não ocorre suberificação do tecido e esses poros (figura 1) denominados **lentículas** permitem trocas gasosas com o exterior.

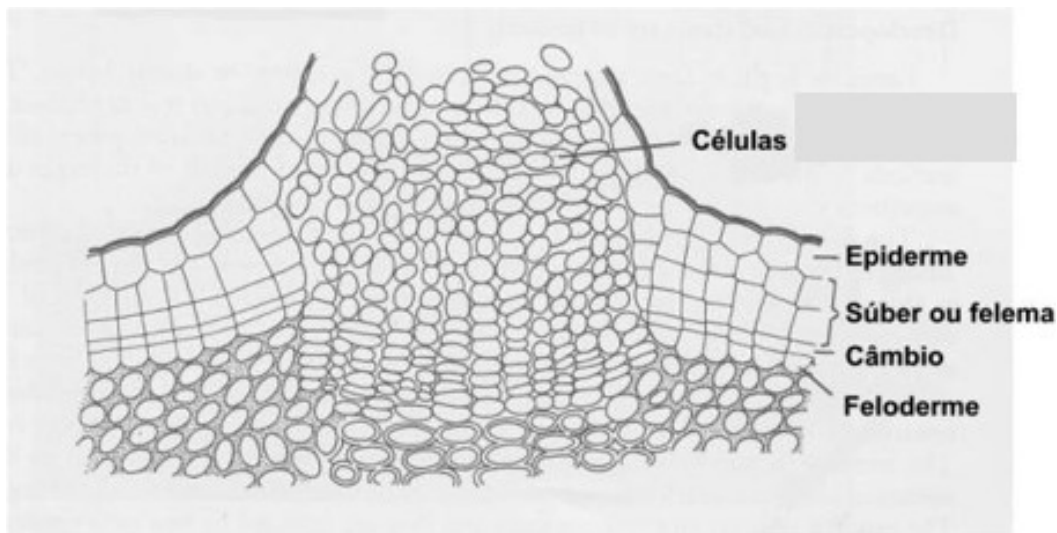


Figura 1. Esquema dum poro num caule de *Sambucus nigra*. Retirado de Fahn (1974), fig. 181, pag. 405

Respiração ao nível das folhas

As trocas gasosas ocorrem através de estruturas chamadas estomas. Os estomas controlam as trocas gasosas entre a planta e o meio exterior, abrindo ou fechando o ostíolo. Normalmente, os estomas permanecem abertos durante o dia – para a respiração e transpiração – e fecham à noite. A abertura e o fecho dos estomas é condicionado por alterações de turgescência das células estomáticas, que possuem uma estrutura diferente da das células vizinhas (figura 2) – com numerosos cloroplastos e um espessamento da parte da parede celular que delimita o ostíolo relativamente às paredes adjacentes às células vizinhas. O afastamento ou a aproximação das células estomáticas com o aumento ou diminuição da turgescência das células, permite a abertura ou fecho dos ostíolos.

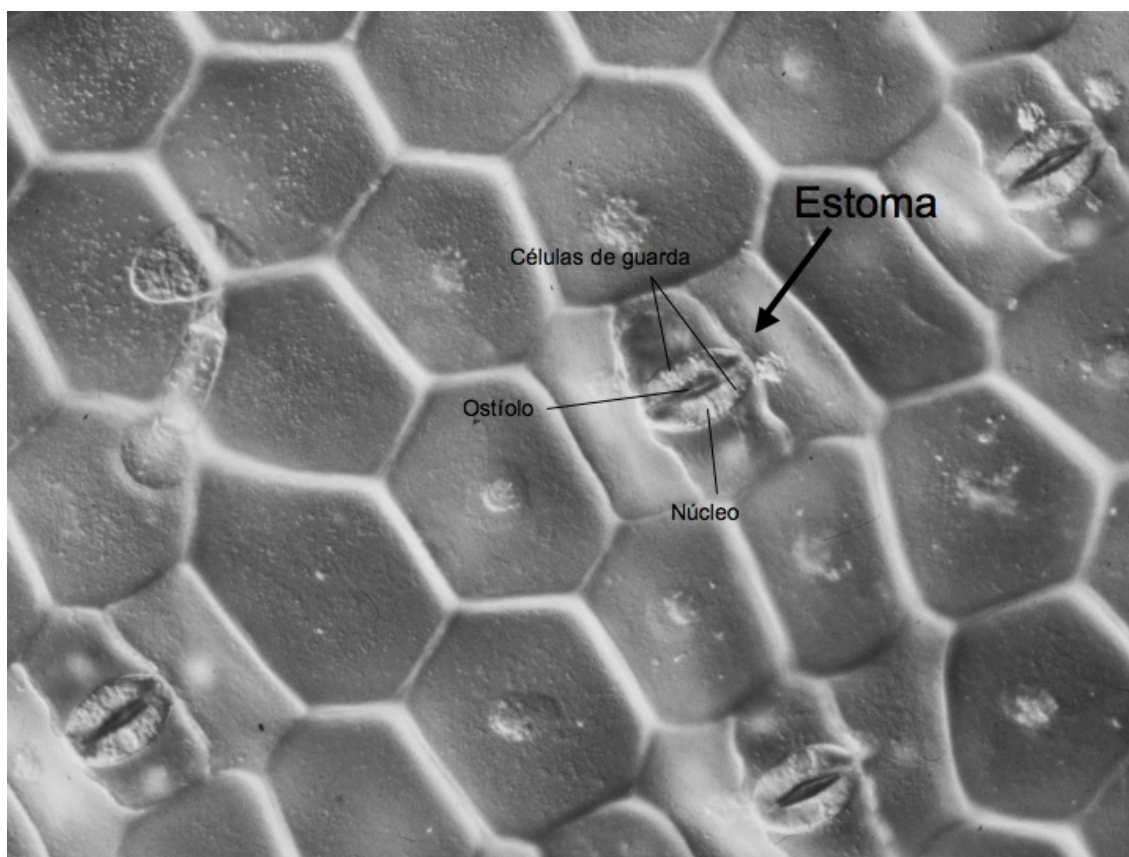


Figura 2. Estoma

Mecanismo de abertura e fecho dos estomas

O aumento da pressão osmótica nas células estomáticas é causada pelo transporte activo secundário de iões potássio (K^+) para o interior das células. A elevada concentração de K^+ nas células estomáticas faz aumentar a pressão osmótica no interior das células o que faz com que a água passe por osmose das células vizinhas para o interior dessas células. O aumento do volume de água causa uma maior pressão de turgescência sobre as paredes das células, que ficam túrgidas, e consequentemente o ostíolo abre. Quando o transporte activo de K^+ pára, os iões saem das células estomáticas por difusão, levando à saída da água e a uma diminuição da turgescência com o fecho dos ostíolos.

A concentração de CO_2 nos espaços intercelulares dos tecidos foliares também condiciona a abertura e fecho dos estomas. A diminuição da concentração de CO_2 nos espaços intercelulares está, normalmente, associada à ocorrência fotossíntese (ver fotossíntese). Outros factores que podem afectar a abertura e fecho dos estomas são a humidade, o vento e a quantidade de água no solo, sempre através da alteração da turgescência das células estomáticas. O excesso de humidade junto às folhas inibe a saída de água pelos estomas pois não há diferença de concentração de vapor de água dentro e fora das folhas, embora os estomas estejam abertos não há transpiração mas há trocas de outros gases como o O_2 e o CO_2 . O vento ajuda à saída de água mantendo baixa a concentração de vapor de água junto às folhas mas, se em excesso, os estomas fecham por protecção. Se a quantidade de água no solo não for suficiente, os estomas também fecham para impedir perdas extras de água por transpiração.

Palavras chave: estoma, raiz, caule, folha, pressão osmótica

Criada em 13 de Setembro de 2010

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 11 de Janeiro de 2012

Transporte no Xilema

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0475

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

Após absorção radicular a água e os solutos atingem o xilema, constituindo a seiva bruta ou xilémica que será distribuída pela planta. O fluxo xilémico é bastante rápido, um dos mais rápidos transportes nas plantas. A explicação deste movimento tem várias hipóteses, sendo as duas mais comumente aceites:

- hipótese da pressão radicular
- hipótese da tensão-coesão-adesão

Hipótese da pressão radicular A acumulação de iões nas células radiculares e a consequente entrada de água por osmose através dos pêlos radiculares, vai provocar o aumento da pressão exercida no xilema ao nível da raiz – pressão radicular. Esta pressão força a água a ascender nos vasos xilémicos, podendo em alguns casos observar-se a subida de água até às folhas onde é libertada sob a forma líquida através dos hidátodos – **gutação**. Outro fenómeno demonstrativo da pressão radicular é a **exsudação** do caule – saída de água pela superfície de corte do caule (por exemplo, poda de certas plantas como as videiras ou nas coníferas para aproveitamento da resina) causada pela pressão de acumulação de água nos tecidos provoca uma pressão radicular que força a água a sair pelo caule. Vários estudos, no entanto, têm demonstrado que os valores de pressão radicular não são suficientes para explicar o movimento da água no xilema, principalmente a grandes alturas.

Hipótese da tensão-coesão-adesão Segundo esta hipótese o movimento ascendente da coluna de água está associado a diversos fenómenos: transpiração, coesão e adesão no xilema e absorção radicular.

- **transpiração e tensão:** o vapor de água difunde-se dos espaços intercelulares da folha através dos estomas para o exterior, causando uma tensão ao nível das folhas (pressão negativa que faz a água ascender). O vapor de água que sai dos espaços intracelulares é substituído por água de células do mesófilo que rodeiam esses espaços. O aumento da pressão osmótica no mesófilo faz com que a água dos vasos xilémicos passe para as células do mesófilo, iniciando-se assim a subida da coluna de água.
- **coesão e adesão no xilema:** as moléculas de água são polares e tendem a ligar-se umas às outras por pontes de hidrogénio (ligações que se estabelecem entre os átomos de hidrogénio de uma molécula e os átomos de oxigénio de moléculas próximas) e mantêm-se agrupadas entre si – coesão; as moléculas têm ainda a capacidade aderir a outras substâncias, como as paredes do xilema – adesão; estas duas forças de coesão e adesão actuam em conjunto permitindo a formação de uma coluna de água contínua.
- **absorção radicular:** a ascensão da água no xilema cria um défice de água ao nível da raiz forçando a entrada de mais água para a raiz e desta para o xilema por osmose; as forças de tensão-coesão-adesão ao estabelecerem a coluna de água no xilema desde as raízes às folhas, fazem com que a perda de água por transpiração faça ascender a coluna e entrar mais água pela raízes.

Nesta hipótese o verdadeiro motor do movimento da coluna de água é a transpiração foliar e a tensão criada ao nível do mesófilo.

Palavras chave: xilema, floema

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Transporte nas Plantas ^[1], observe o movimento de nutrientes nas plantas
 2. Material Transporte nas Plantas ^[2], sabe como se dá o transporte nas Plantas?
-

Criada em 13 de Setembro de 2010

Revista em 17 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 11 de Janeiro de 2012

Floema

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0476

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó ^[1]

O floema, também chamado tecido crivoso ou líber, é um tecido especializado no transporte de soluções de substâncias orgânicas. Geralmente o floema, está em posição externa relativamente ao xilema, mas em raízes de monocotiledóneas de crescimento primário (isto é, em altura) o floema e xilema têm posições alternas.

O floema é formado por células vivas de quatro tipos:

- **células crivosas:** células vivas mas com o citoplasma muito modificado, sem núcleo, altamente especializadas, ligadas entre si topo a topo formando os tubos crivosos. As paredes transversais, denominadas placas crivosas, possuem crivos ou poros, que permitem o contacto do citoplasma entre células. Estes poros são largos e com proteínas filamentosas que atravessam as células. Estas células são análogas dos traqueídeos e elementos dos vasos no xilema, mas permanecem vivos para a sua função.

Os microporos durante o inverno podem ficar obstruídos por calose, um carboidrato da parede celular, que se dissolve na primavera.

- **células de companhia:** são células de parênquima especializadas com todos os organelos. Situam-se junto dos tubos crivosos com os quais mantém ligações citoplasmáticas. Formam-se a partir de uma célula do câmbio que se divide de forma desigual: a célula maior origina uma célula crivosa e a mais pequena uma célula de companhia.
- **parênquima liberino:** é formado por células vivas e pouco diferenciadas.
- **fibras liberinas:** são as únicas células mortas do floema e exercem função de suporte.

Palavras chave: xilema, transporte no xilema, transporte no floema

Criada em 13 de Setembro de 2010

Revista em 17 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 11 de Janeiro de 2012

Xilema

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0477

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O xilema, também designando por tecido traqueano ou lenho, é o tecido responsável pelo transporte de água e sais minerais solúveis a partir das raízes e por repor os níveis de água durante a transpiração e fotossíntese.

O xilema é constituído por quatro tipo células:

- **elementos condutores:** células mortas onde circula a seiva bruta (água e sais minerais), que podem ser de dois tipos:
 - **traqueídeos:** células longas e estreitas com paredes laterais lenhificadas e perfuradas. As extremidades afiladas, oblíquas têm apenas uma parede fina e contactam entre si, permitindo a passagem de água e sais minerais. O núcleo e o citoplasma destas células degeneram quando atingem a maturidade funcional. Quando maduros os traqueídeos são células mortas.
 - **elementos de vasos:** com comprimento inferior e diâmetro superior ao dos traqueídeos, são também células mortas, alinhadas topo a topo e cujas paredes laterias apresentam espessamentos de lenhina (substância que lhes confere rigidez e impermeabilidade). No final da sua maturação perdem as paredes transversais formando um tubo que permite uma coluna contínua de água.
- **fibras lenhosas:** também constituídas por células mortas de paredes muito espessas devido à deposição de lenhina que desempenham funções de suporte
- **parênquima lenhoso:** são as únicas células vivas deste tecido, pouco diferenciadas, que se podem dividir e transformar em qualquer das células do tecido lenhoso.

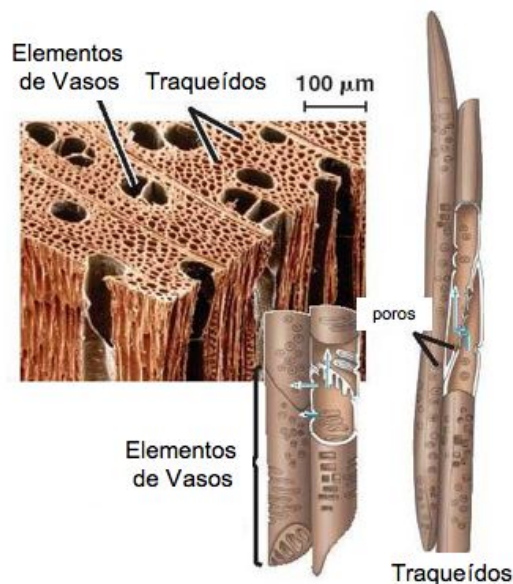


Figura 1. Esquema do xilema e dos seus constituintes **Palavras chave:** fotossíntese, floema, transporte no xilema, transporte no floema

Criada em 13 de Setembro de 2010

Revista em 17 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 11 de Janeiro de 2012

Energia

Referência : Ribeiro, D. (2012), WikiCiências, 3(01):0478

Autor: Daniel Ribeiro

Editor: Jorge Gonçalves ^[1]

A **energia** é a característica de um sistema que lhe permite realizar trabalho.^[1] O conceito de energia é dos mais importantes em Física e Química e, porém, dos mais abstratos. Muitos são aqueles que trabalham as leis referentes à energia, mas poucos são os que a definem. A energia não pode ser observada, porém, as suas manifestações são claramente visíveis em todo o Universo.

Apesar do termo energia derivar do grego antigo, a sua utilização teve várias conotações ao longo dos tempos. Em 1802, o inglês Thomas Young (1773 – 1829) foi o primeiro a utilizar o equivalente moderno de energia. Antes, o termo utilizado para descrever o conceito era o termo *vis viva*, ou força da vida, introduzido pela primeira vez por Gottfried Leibniz (1646 – 1716). Este último termo nasceu profundamente arraigado ao conceito religioso da ciência dos séculos anteriores ao século XIX. No entanto, formalmente, a *vis viva* de Leibniz correspondia ao dobro da energia cinética de uma partícula (mv^2).

A utilização do termo energia, ainda hoje, tem múltiplos significados^[2] (dependendo do tipo de energia que esteja em consideração). Em mecânica, por exemplo, a energia corresponde à soma da energia cinética com a energia potencial,

$$E = E_c + E_p \quad (1)$$

Por outro lado, em termodinâmica, a energia total de um sistema é designada energia interna, U .^[3] Esta última pode ser definida como uma soma de todas as formas microscópicas de energia de um sistema. É a energia associada quer à dinâmica dos átomos e/ou moléculas do sistema (energia cinética), quer à estrutura atômica e/ou molecular do sistema (energia potencial).^[4] A energia interna pode, assim, ser definida como a energia necessária para criar um sistema termodinâmico. Neste sentido, e à semelhança da equação (1), a energia interna também pode ser definida como a soma da energia cinética e potencial do sistema termodinâmico,

$$U = U_c + U_p \quad (2)$$

No caso específico de um sistema apenas poder efetuar trocas de energia com a vizinhança, as variações de energia interna podem ser definidas matematicamente de uma forma muito simples, visto que resultam da soma entre as variações de calor e as variações de trabalho do sistema termodinâmico em questão,

$$dU = dQ + dW \quad (3)$$

A energia que um fóton possui pode ser dada matematicamente por

$$E = h\nu \quad (4)$$

em que h é a constante de Planck ($6,626 \times 10^{-34}$ J.s) e ν a frequência da radiação.

Um outro exemplo de energia corresponde à sua utilização no contexto da física relativista; neste caso, a denominada energia de repouso é dada por

$$E = mc^2 \quad (5)$$

em que m é a massa da partícula e c a velocidade da luz no vácuo ($3 \times 10^8 \text{ m.s}^{-1}$).

O conceito de energia está intimamente ligado com outro conceito muito importante em Química: o de conservação de energia. A conservação da energia estabelece que a quantidade total de energia num sistema isolado é invariável. Isto significa que a energia nem pode ser criada, nem poder ser destruída – apenas pode ser convertida nas suas diferentes manifestações. Universalmente, e em última análise, isto denota que todas as diferentes relações para definir as diferentes manifestações de energia são formas de definir o mesmo, e único, conceito invariável em todo o Universo.

Referências

1. D. R. Lide, ed., *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, 89th edition, Boca Raton, Fla. London: CRC, 2008, ISBN: 978-1-420-06679-1.
2. IUPAC Gold Book: Energy ^[2], consultado em 08/12/2011.
3. P. Atkins, *Atkins' Physical Chemistry*, 8th edition, Oxford New York: Oxford University Press, 2006, ISBN: 978-0-198-70072-2.
4. E. Rathakrishnan, *Fundamentals of Engineering Thermodynamics*, 2nd edition, New Delhi: Prentice-Hall of India Private Limited, 2006, ISBN: 812032790X.

Criada em 06 de Janeiro de 2012

Revista em 13 de Janeiro de 2012

Aceite pelo editor em 16 de Janeiro de 2012

Datação por carbono-14

Referência : Ribeiro, D. (2012), WikiCiências, 3(01):0479

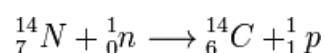
Autor: Daniel Ribeiro

Editor: Jorge Gonçalves ^[1]

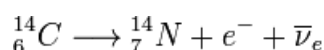
A **datação por carbono-14** (^{14}C) é um método radiométrico de determinação da idade concreta de objectos que contenham carbono. Uma boa parte dos métodos de datação existentes consistem em comparar duas amostras e determinar qual delas é a mais antiga. No entanto, a datação por carbono-14 permite atribuir uma idade concreta a um objeto.

A datação por carbono-14 foi desenvolvida na Universidade de Chicago por Willard Libby (1908 – 1980) e a sua equipa. Os aspetos teóricos da ideia de Libby foram desenvolvidos em meados da década de 1940. No entanto, foi em 1946 que Libby publicou um artigo em que propunha que o carbono-14 pudesse existir nos seres vivos.^[1] No fim desta década, já se havia descoberto o carbono-14 em seres vivos e a datação por este isótopo foi proposta. Em 1960, a sua ideia foi reconhecida internacionalmente com a entrega do prémio Nobel da Química.

A nossa atmosfera contém variadíssimos átomos, em especial o azoto-14, e está constantemente a ser bombardeada por raios cósmicos de energia elevada (desses raios cósmicos podem fazer parte prótons, núcleos pesados, fótons, entre outras partículas). Estes raios cósmicos interagem com alguns núcleos presentes na atmosfera, produzindo partículas de energia mais baixa, como neutrões, que podem ser absorvidos pelos núcleos de azoto-14 originando átomos de carbono-14, segundo a equação^[2]



O carbono-14 é um isótopo radioativo, transformando-se em azoto-14, por emissão de partículas β^- , segundo a equação:



O período de semidesintegração (*tempo de meia-vida*) deste decaimento é de 5730 anos. Em virtude destas duas reacções, a percentagem de carbono-14 na atmosfera tem-se mantido constante. Os organismos vivos, como as plantas, consomem dióxido de carbono da atmosfera e, consequentemente, possuem na sua constituição a mesma percentagem de dióxido de carbono existente na atmosfera. Com a morte de um organismo, a sua absorção de dióxido de carbono é interrompida e, como o carbono-14 é radioativo, ele continua a decair, ao passo que a quantidade de carbono-12 permanece inalterada^[2]. Como consequência, a concentração relativa dos dois isótopos varia com o tempo.

Desta forma, comparando a concentração relativa de isótopos carbono entre um organismo vivo e um fóssil, pode-se obter uma medição estimada da idade do fóssil. Além disso, também se podem comparar o número de decaimentos por unidade de tempo em duas amostras (de um organismo vivo e de um fóssil) e assim determinar a idade do fóssil – sendo este o procedimento habitual na datação por carbono-14.^[2]

O decaimento radioativo segue um comportamento exponencial do tipo,

$$N(t) = N_0 e^{-\lambda t} \quad (1)$$

em que N representa o número de núcleos radioativos numa amostra, N_0 o número de núcleos radioativos no início do processo de decaimento, λ a constante de decaimento ($1,245 \times 10^{-4}$ decaimentos/ano, no caso do carbono-14^[1]) e t o tempo (em anos).

Linearizando a expressão anterior, é possível obter uma relação matemática que permite calcular a idade (em anos) de um artefacto,

$$t = -8033 \ln \left(\frac{N}{N_0} \right) \quad (2)$$

em que t é a idade da amostra expressa em anos, N o número de núcleos radioativos na amostra e N_0 o número de núcleos radioativos no início do processo de decaimento. Note-se que a constante pela qual o logaritmo é multiplicado corresponde ao inverso da constante de decaimento, λ , também designada por vida média.

$$\frac{1}{1,245 \times 10^{-4}} \approx 8033 \quad (3)$$

Visto que o comportamento de um decaimento radioativo é exponencial, isto significa que quanto mais tempo passar, menor será o número de decaimentos por unidade de tempo numa amostra e, como consequência, maior será a incerteza relativa a uma medição temporal. É por esta razão que o método de datação por carbono-14 apenas pode ser aplicado a amostras que tenham, no máximo, 58000 a 62000 anos^[3].

Esta técnica de datação é bastante utilizada na determinação da idade de múmias e artefactos instrumentais – com o objetivo de determinar o respetivo período civilizacional. Um dos exemplos mais célebres da utilização da datação por carbono-14 ocorreu em 1988, quando o sudário de Turim foi datado. Neste último caso, o resultado dos testes com carbono-14 mostraram que o sudário datava de 1260 – 1390 d.C.^[1], o que coloca este artefacto nos tempos medievais, e não no período de vida terrestre de Jesus Cristo.

Referências

1. S. Bowman, *Radiocarbon dating*, Berkeley London: University of California Press British Museum, 1990, **ISBN: 0-520-07037-2**.
2. A. Das, T. Ferbel, *Introduction to Nuclear and Particle Physics*, 2nd edition, New Jersey: World Scientific, 2003, **ISBN: 981-238-744-7**.
3. W. Plastino, L. Kaihola, P. Bartolomei, F. Bella, "Cosmic Background Reduction In The Radiocarbon Measurement By Scintillation Spectrometry At The Underground Laboratory Of Gran Sasso^[1]", *Radiocarbon* **43 (2A)** (2001), 157–161.

Criada em 06 de Janeiro de 2012

Revista em 13 de Janeiro de 2012

Aceite pelo editor em 16 de Janeiro de 2012

Entropia

Referência : Ribeiro, D. (2012), WikiCiências, 3(01):0480

Autor: Daniel Ribeiro

Editor: Jorge Gonçalves ^[1]

A entropia consiste numa função termodinâmica definida de tal forma que quando uma pequena quantidade de calor dQ é recebida por um sistema a uma temperatura T , a entropia para esse sistema é aumentada de $\frac{dQ}{T}$ desde que não ocorram alterações irreversíveis no sistema termodinâmico.^[1] Assim, a definição termodinâmica clássica para o conceito de entropia é dada pela expressão

$$dS = \frac{dQ_{rev}}{T} \quad (1)$$

O conceito de entropia foi proposto pelo alemão Rudolf Clausius (1822 – 1888) que estabeleceu as pedras basais da Termodinâmica. Depois do conceito de energia ter sido firmemente estabelecido, o que lhe permitiu enunciar a lei da conservação da energia, Clausius decidiu propor algo idêntico ao que tinha feito com a energia. Ele sugeriu que as variações de energia e de temperatura (sendo esta definida, como sempre, pela leitura de um vulgar termómetro) constituíam apenas, e também, duas variedades da mesma coisa – variações de entropia.

Segundo M. Guillen^[2], o próprio Clausius explicou o porquê da palavra entropia: “Construí intencionalmente a palavra *entropia* de modo a ser tão semelhante quanto possível à palavra *energia*, pois as duas grandezas ... encontram-se de tal modo unidas no respetivo significado físico que se afigura desejável uma certa semelhança de designação”.

Este termo é, muitas vezes, associado ao grau de desordem de um sistema termodinâmico no que se refere à energia dispersa no processo. Qualquer processo termodinâmico implica uma diminuição da energia útil, visto que uma parte da energia desse mesmo processo deixa de estar disponível para a realização de trabalho. Essa diminuição da energia útil do sistema é, por vezes, designada por perda de qualidade da energia, cuja grandeza associada é a entropia.

Em termodinâmica estatística, o conceito de entropia é dado pela equação estabelecida pelo físico austríaco Ludwig Boltzmann (1844 – 1906).^[1] Assim, segundo Boltzmann,

$$S = k_B \ln W \quad (2)$$

em que S é a entropia, k_B a constante de Boltzmann ($1,3806488 \times 10^{-23}$ J/K) e $\ln W$ o logaritmo neperiano do número de microestados possíveis do sistema, uma quantificação das formas em que as moléculas de um sistema podem estar dispostas para um determinado valor de energia constante.

Quanto maior a ordem de um sistema (menor número de microestados compatíveis), menor é a sua entropia. Um estado ordenado é menos provável do que um desordenado; o valor da entropia para um estado ordenado é menor do que para um estado desordenado. A um aumento de desordem de um sistema corresponderá um aumento de entropia.^[3]

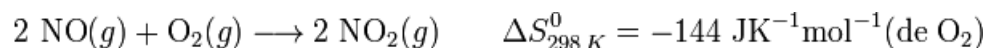
Um exemplo simples do aumento de entropia num sistema termodinâmico é a vaporização de um líquido. Quando a água está a vaporizar-se, passa de um estado físico de relativa organização (líquido) para um estado físico mais caótico (gasoso). Neste caso, a dispersão de energia ocorre como consequência da menor organização das moléculas de água do sistema. Neste exemplo, a vizinhança do sistema arrefece como consequência do fenómeno físico decorrido e, por isso, a sua entropia diminui. No entanto, apesar da diminuição da entropia da vizinhança, se o processo for espontâneo, a entropia do universo aumenta (calculada através da soma da entropia do sistema com a

entropia da vizinhança).

As reações químicas também podem ser acompanhadas por variações de entropia. Por exemplo, na reação de dissociação do dióxido de azoto, o processo evolui para um estado de maior desorganização, ou seja, ocorre com um aumento de entropia:



Tome-se como novo exemplo a reação entre o monóxido de azoto e o dióxigênio para formar dióxido de azoto:



Nesta reação, a formação de novas ligações N–O conduz a uma maior ordem no sistema e, conseqüentemente, ocorre uma diminuição da sua entropia. No entanto, este processo químico é espontâneo porque a entropia do Universo aumenta. Esta é uma consequência direta do segundo princípio da termodinâmica.

Graças ao terceiro princípio da termodinâmica (*A entropia de um cristal perfeito de uma substância pura é nula à temperatura do zero absoluto*, 0 K), é possível determinar a entropia de uma substância (pura) a qualquer temperatura: será igual ao aumento de entropia dessa substância quando aquecida de 0 K até essa temperatura. Esta entropia é absoluta, isto é, é o valor real da entropia e não o valor calculado relativamente a um zero arbitrário. Isto permite calcular a variação de entropia que acompanha uma reação química à custa das entropias absolutas (tabeladas) para as substâncias envolvidas.^[3]

Referências

1. IUPAC Gold Book: Entropy ^[1], consultado em 03/11/2011.
2. M. Guillen, *Cinco Equações Que Mudaram o Mundo*, 3ª edição, Lisboa: Gradiva Publicações, 1995, **ISBN: 972-662-614-5**.
3. C. Corrêa, F. P. Basto, *Química - 12º ano - 2ª Parte*, Porto: Porto Editora, 2002, **ISBN: 972-0-42233-5**.

Criada em 09 de Janeiro de 2012

Revista em 13 de Janeiro de 2012

Aceite pelo editor em 16 de Janeiro de 2012

Potência Eléctrica e Efeito Joule

Referência : Ferreira, M. (2012), WikiCiências, 3(01):0481

Autor: Miguel Ferreira

Editor: Joaquim Agostinho Moreira ^[1]

Consideremos um meio condutor eléctrico onde está definido um campo eléctrico uniforme. Por simplicidade, suponhamos que o condutor tem a forma de um cilindro, de raio R e comprimento L . Seja ΔV a diferença de potencial nos extremos do condutor. Devido à existência de campo eléctrico, as cargas livres do condutor entram em movimento ordenado, formando uma corrente eléctrica. Cada carga fica sujeita a uma força dada pela expressão $\vec{F} = q\vec{E}$, sendo q a carga eléctrica das partículas livres.

O trabalho realizado pela força eléctrica no transporte de N cargas desde uma das extremidades do condutor até à outra é:

$$W = \vec{F} \cdot \Delta \vec{r}.$$

A potência dispendida pelo campo eléctrico é:

$$\frac{W}{\Delta t} = \frac{Nq}{\Delta t} EL.$$

A quantidade $\frac{Nq}{\Delta t}$ é a quantidade de carga que atravessa a secção recta do condutor no intervalo de tempo Δt e EL é a diferença de potencial entre as extremidades do condutor. Assim, a potência pode ser escrita na seguinte forma:
 $P = I \cdot \Delta V.$

Se o condutor obedecer à lei de Ohm, a fórmula para a potência pode ser escrita de outra forma:

$$P = I^2 \times R.$$

Quando existe um condutor eléctrico a ser atravessado por uma corrente estacionária, a velocidade de deriva mantém-se aproximadamente constante porque, apesar da aceleração provocada pelo campo eléctrico, os electrões chocam com os iões da rede metálica que os abrandam. Durante estes choques há transferência de energia dos electrões acelerados pelo campo eléctrico para os iões da rede metálica. Desta maneira, a energia interna do condutor aumenta, aumentando também a sua temperatura. Este fenómeno é conhecido por Efeito Joule.

Criada em 05 de Dezembro de 2010

Revista em 22 de Janeiro de 2012

Aceite pelo editor em 22 de Janeiro de 2012

Calor

Referência : Ribeiro, D. (2012), WikiCiências, 3(01):0482

Autor: Daniel Ribeiro

Editor: Jorge Gonçalves ^[1]

O **calor** consiste na energia transferida de uma fonte quente para uma fonte fria devido a um gradiente térmico.^[1] Quando a energia de um sistema termodinâmico varia como resultado de uma diferença de temperaturas entre o sistema e a vizinhança, diz-se que ocorreu uma transferência de energia como calor.

As noções de calor e de temperatura são muitas vezes confundidas na linguagem comum. Apesar de estritamente diferentes sob o ponto de vista científico, as duas noções estão interligadas e a própria história da termodinâmica induziu por vezes a tal confusão[‡].

No século XVII, cientistas como Galileu Galilei (1564 – 1642) e Sir Isaac Newton (1643 – 1727) concordavam, na generalidade, com a teoria dos atomistas da Grécia Antiga que consideravam o calor como uma manifestação do movimento molecular. Posteriormente, no século XVIII, foram desenvolvidos alguns métodos para efectuar medições da quantidade de calor que saía ou entrava num objeto.^[2] Estas medições permitiram verificar que, quando dois objetos se encontravam em contato, a quantidade de calor que saía de um objeto era a mesma que entrava no outro. Esta verificação conduziu à elaboração da teoria do calórico que assemelhava o calor a um fluido: um motor térmico só poderia funcionar se o calor passasse de um corpo a temperatura mais elevada para um corpo a temperatura mais baixa em analogia a uma máquina hidráulica que obtinha energia da passagem da água de um reservatório de altitude elevada para um reservatório de altitude inferior.

Benjamin Thompson, conde Rumford (1753 – 1814), efectuou uma observação determinante para o abandono do conceito de calórico: verificou que, quando se enchia com pólvora a *alma* de um canhão, se libertava muito calor. Além disso, quando se utilizava um utensílio rombo para comprimir a pólvora, este procedimento produzia ainda mais calor.^[3] Assim, Thompson concluiu que o próprio trabalho produzia o calor e este último não provinha de nenhum armazenamento de calórico escondido no metal. O cientista britânico Humphrey Davy (1778 – 1829) mostrou que até mesmo dois blocos de gelo fundem quando são friccionados um contra o outro.

Em 1824, Sadi Carnot (1796 – 1832), embora acreditasse que o calor fosse um fluido material, publicou um artigo onde mostrava que o calor podia ser convertido em trabalho graças à diferença de temperaturas entre uma fonte fria e uma fonte quente. Ele introduziu o conceito de processo reversível e mostrou que o funcionamento de uma máquina térmica ideal é uma sequência de ciclos, cada um com quatro fases reversíveis (o ciclo de Carnot). Além disto, Carnot mostrou que a potência máxima possível no processo de conversão de calor em trabalho era independente do fluido que se utilizasse nas fontes e unicamente dependente da diferença de temperatura das fontes. O próprio Carnot designou esta descoberta como “a queda do calórico”^[3].

A teoria moderna do calor emergiu apenas na década de 1840, quando James Joule (1818 – 1889) mostrou que os ganhos ou perdas de calor eram compensados pelo aparecimento ou desaparecimento de uma quantidade equivalente de energia mecânica. Em 1850, o alemão Rudolf Clausius (1822 – 1888) propôs que a equivalência calor-trabalho era totalmente compatível com a ‘queda’ (variação de temperatura) descrita por Carnot. A partir do princípio da conservação da energia, Clausius deduziu que, numa máquina térmica, o calor contido no fluido se reparte entre o trabalho extraído da máquina e a energia calorífica restituída à fonte fria, visto que, segundo Clausius, o calor não podia passar espontaneamente de uma fonte para outra mais quente.

Desta e de outras verificações surgiu a ideia de que, sabendo a variação da energia interna de um sistema e o trabalho realizado, é possível determinar as trocas de calor inerentes a um determinado processo termodinâmico,

$$dQ = dU - dW \quad (1)$$

em que dQ traduz a variação infinitesimal de calor, dU a variação de energia interna e dW o trabalho efectuado.

Isto decorre da equivalência entre trabalho e calor e do facto de que, num sistema fechado, a energia total transferida

para um sistema é igual à variação da sua energia interna.

Só com o advento da termodinâmica estatística, se definiu o calor como transferência da agitação térmica das partículas ao nível microscópico. Um sistema cujas partículas estejam estatisticamente mais agitadas (com maior energia cinética) apresentará uma mais elevada temperatura do equilíbrio definido à escala macroscópica. A temperatura é, assim, uma grandeza macroscópica que é o reflexo estatístico das energias cinéticas das partículas à escala microscópica. Ao chocarem aleatoriamente, as partículas com maior agitação transmitem energia cinética às partículas menos agitadas. O saldo das transferências de energias cinéticas microscópicas corresponde ao calor permutado entre sistemas cuja agitação térmica média é diferente. A temperatura é, assim, uma função de estado intensiva descritora do estado de equilíbrio de um sistema enquanto o calor é a transferência de agitação térmica assimilável a uma quantidade de energia associada à evolução de um sistema entre dois estados distintos (ou idênticos se a transformação for cíclica).

Em alguns termos termodinâmicos compostos surgia a palavra calor; atualmente utilizam-se terminologias sem ambiguidade: variação de entalpia, ΔH , em vez de calor a pressão constante, Q_p , e variação de energia interna, ΔU , em vez de calor a volume constante, Q_v .^[4] Para uma mudança de estado x a pressão e temperatura constantes (x = fusão, vaporização, sublimação, etc.) deve utilizar-se a designação variação de entalpia de x , $\Delta_x H$ em vez de calor latente de x , L_x .

‡ O uso corrente de expressões como “a água está quente” confere à palavra «calor» uma notável ambiguidade: subentende-se que o calor é uma forma de energia armazenada pela água embora o calor seja apenas uma forma de transferir energia.

Referências

1. IUPAC Gold Book: Heat^[1], consultado em 07/11/2011.
2. P. A. Tipler, G. Mosca, *Physics for Scientists and Engineers*, 5th edition, New York: W. H. Freeman, 2004, **ISBN: 978-0716743897**.
3. P. La Cotardière, *História das Ciências – da antiguidade aos nossos dias, Volume I*, 1^a edição, Lisboa: Edições Texto & Grafia, Lda., 2010, **ISBN: 978-989-8285-18-8**.
4. C. Corrêa, F. P. Basto, *Química – 12º ano – 2ª Parte*, Porto: Porto Editora, 2002, **ISBN: 972-0-42233-5**.

Criada em 16 de Janeiro de 2012

Revista em 17 de Janeiro de 2012

Aceite pelo editor em 23 de Janeiro de 2012

Sistema Endomembranar e Digestão Intracelular

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0483

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

A digestão é o processo de transformação das moléculas complexas em moléculas mais simples, por reacções de hidrólise catalisadas por enzimas, as hidrolases. A digestão intracelular ocorre no interior da célula, por oposição à extracelular que ocorre no seu exterior.

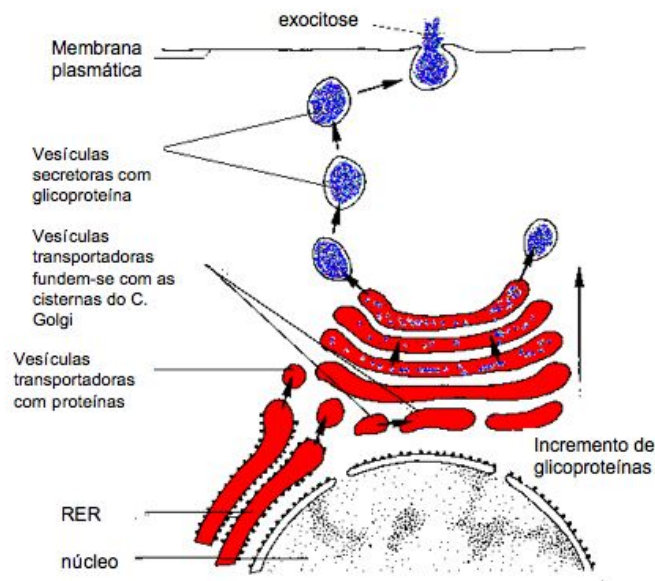
A digestão intracelular inclui a degradação de partículas alimentares ingeridas para produzir moléculas ricas em energia – **heterotrofia**, e a reciclagem de estruturas celulares providenciando moléculas estruturais reutilizáveis na síntese de novos organelos – **autofagia**. Relacionado com os processos de digestão intracelular está o sistema endomembranar, em que existe uma relação funcional entre os seus constituintes nomeadamente o retículo endoplasmático, o complexo de Golgi e os lisossomas.

Retículo endoplasmático

O retículo endoplasmático é uma rede de membranas organizada na forma de cisterna achatadas, túbulos e vesículas esféricas, formando um sistema contínuo entre a membrana plasmática e o invólucro nuclear. O espaço interior (lúmen) está separado do citoplasma pela membrana. Existem dois tipos de retículo endoplasmático, o rugoso (RER) e o liso (REL). O retículo endoplasmático rugoso deve a sua denominação aos ribossomas associados à face externa das suas membranas que lhe conferem um aspecto rugoso quando observado ao microscópio electrónico. O REL, pelo contrario, por não possuir ribossomas e apresenta um aspecto liso.

Os ribossomas associados ao RER são locais de síntese de proteínas (algumas das quais enzimáticas) com funções fora do citossol, i.e. proteínas que serão incorporadas em membranas – proteínas transmembranares, ou transportadas para outros organelos do sistema endomembranar. Estas últimas proteínas sintetizadas entram no lúmen do RER e sofrem várias modificações: conformacionais através da formação de pontes de hidrogénio e dissulfeto e enrolamento da hélice adquirindo uma estrutura terciária e químicas pela adição de carboidratos tornando-se glicoproteínas. Posteriormente, as proteínas agora designadas por **proteínas secretoras**, são transportadas para zonas da célula onde são necessárias ou então seguem para o complexo de Golgi, em vesículas de transporte. O RER também sintetiza ainda membrana plasmática e proteínas lisossómicas. Nas células dos mamíferos, a maioria das proteínas são transportadas para o lúmen do retículo endoplasmático à medida que são traduzidas nos ribossomas associados à membrana do RE. As proteínas cujo destino é permanecerem no citossol ou serem incorporadas no núcleo, mitoncóndrias, cloroplastos ou peroxissomas são sintetizadas nos ribossomas livres no citossol e libertadas no final do processo de tradução.

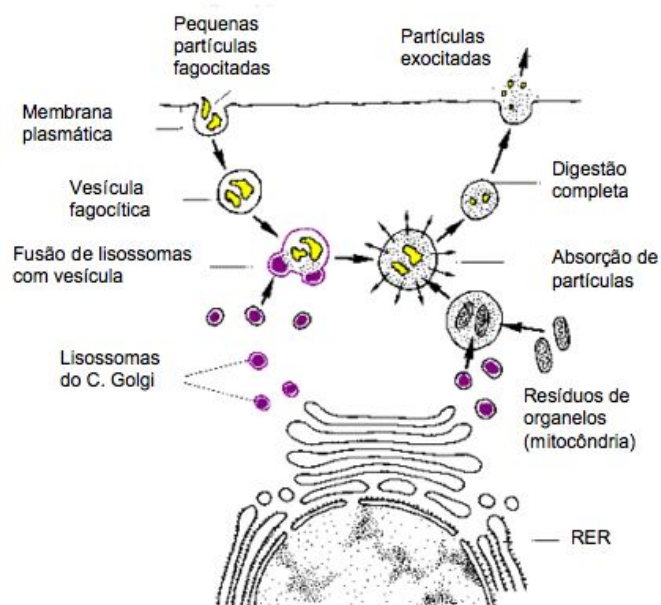
O REL é fundamental na síntese de lípidos membranares – fosfolípidos, esteróides e ácidos gordos nas células eucariotas. É também no REL que alguns carboidratos são metabolizados e algumas substâncias tóxicas são processadas e transformadas em matérias inertes.



Complexo de Golgi

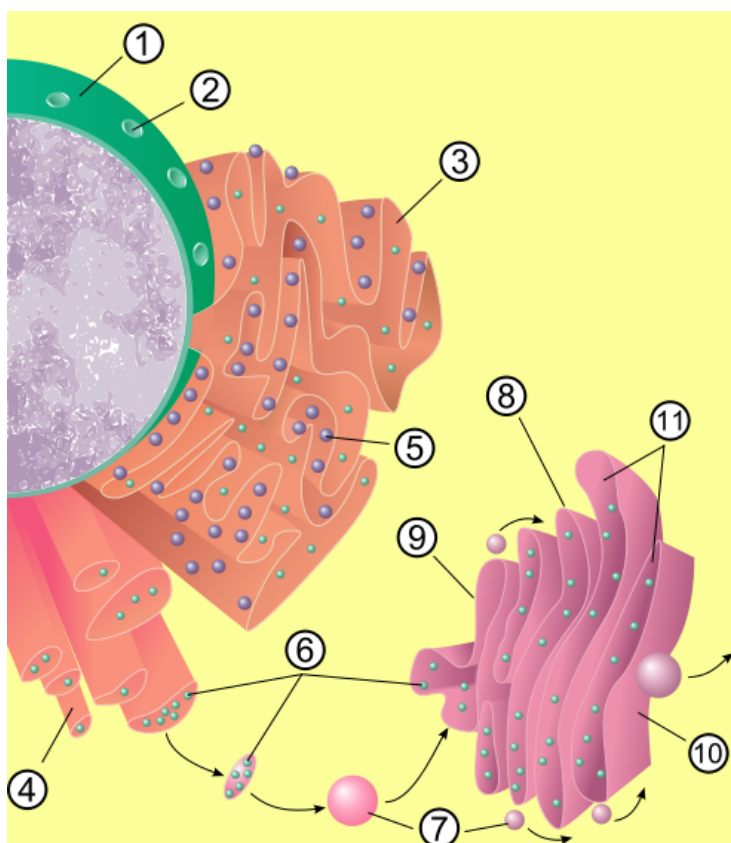
Descoberto em 1898, por Camillo Golgi nas células nervosas, e mais tarde, nos finais da década de 1950, com o auxílio da microscopia electrónica conclui-se que existia na maioria das células eucariotas. A aparência do complexo de Golgi varia de espécie para espécie mas todos possuem o mesmo tipo de estruturas básicas, os **dictiossomas**. Cada dictiossoma é composto por grupos de sáculos ou cisternas membranares achatadas e empilhadas de forma regular, e por pequenas vesículas. A face convexa – região *cis* – virada para o RE é a face de formação das cisternas. A face côncava – face *trans* – é a face de maturação, onde se formam vesículas, está virada para a membrana plasmática. O complexo de Golgi está envolvido na síntese de proteoglicanos, presentes na matriz extracelular das células animais, de carboidratos, no transporte de lípidos e na produção de lisossomas.

Algumas das proteínas sintetizadas no RER são transportadas até ao complexo de Golgi em vesículas de transporte, onde sofrem transformações permitindo que algumas proteínas se tornem funcionais e/ou algumas enzimas sejam activadas. Após terem sofrido as várias transformações ao longo das cisternas do complexo de Golgi no sentido *cis-trans*, as proteínas são envolvidas em vesículas que se formam na face de maturação do complexo, as vesículas de secreção ou lisossomas.



Lisossoma

Os lisossomas são organelos esféricos membranares existentes em células animais, que contêm vários tipos de enzimas – hidrolases – que se formam na face de maturação do complexo de Golgi. Estas vesículas podem-se fundir com vacúolos ou vesículas endocíticas, formando estruturas de maiores dimensões, os vacúolos digestivos, onde ocorre a digestão – heterofagia – de muitas substâncias captadas por endocitose como proteínas. Também participam na digestão de organelos celulares – autofagia.



Esquema digestão intracelular: 1. Invólucro nuclear, 2. Poro nuclear, 3. RER, 4. REL, 5. Ribossoma, 6. Macromoléculas, 7. Vesículas de transporte, 8. Dictiossoma, 9. Face de formação *cis* do complexo de Golgi, 10. Face de maturação *trans* do complexo de Golgi, 11. Cisternas do complexo de Golgi, 12. Lisossoma

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[1]:

1. Vias de sinalização: Reciclagem de proteínas ^[1], veja como a célula está sempre preparada para responder à glucose

Criada em 10 de Setembro de 2010

Revista em 21 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 25 de Janeiro de 2012

Reino Protista

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0484

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

É o reino que apresenta menos consenso entre a comunidade científica dada a diversidade de organismos nele incluídos. A sua definição é por isso difícil, considerando-se geralmente que os organismos deste reino são eucariontes, uni- ou pluricelulares, embora de estrutura muito simples, sem diferenciação celular e que não pertencem aos reinos Fungi, Plantae ou Animalia. É um grupo polifilético, isto é, o reino não inclui todos os descendentes de um mesmo ancestral. Embora seja uma classificação bastante artificial e, frequentemente, errónea, é comum dividir os protistas em três grupos pelas suas semelhanças com os outros reinos de eucariontes:

- protozoários – semelhantes a animais
- algas – semelhantes a plantas
- mixomicetes – semelhantes a fungos

Protozoários Os organismos deste grupo são unicelulares e heterotróficos, de nutrição por absorção ou fagocitose (ingestão celular); alguns são imóveis e outros podem deslocar-se com flagelos, cílios ou pseudópodes. Dois exemplos:

- **Amiba** – ser unicelular, movimenta-se e “captura” os alimentos emitindo prolongamentos citoplasmáticos – os **pseudópodes** – que envolvem as partículas alimentares e as incorporam no citoplasma dentro de um vacúolo digestivo (ver filme). Dentro do vacúolo estas partículas vão ser digeridas pela acção de enzimas digestivas citoplasmáticas, e após a digestão passam para o citoplasma por difusão.



<iframe src="http://www.youtube.com/embed/OUONN5iv_4Q?showsearch=0&modestbranding=1" width="425" height="319" frameborder="0" allowfullscreen="true"></iframe>

- **Paramécia** – organismo unicelular de forma constante com a membrana celular revestida por cílios que permitem a sua deslocação, por movimentos rítmicos. A membrana apresenta um sulco que penetra na célula – o **sulco oral** – por onde os alimentos são ingeridos. O sulco oral prolonga-se pela citofaringe, por onde os alimentos passam até serem incluídos no citoplasma por endocitose em vacúolos digestivos. Os produtos resultantes da digestão passam, por difusão, para o citoplasma e o restante é eliminado para o exterior por exocitose. As paramécias têm dois núcleos: o macronúcleo (ou núcleo vegetativo) e o micronúcleo (núcleo germinativo).



Alguns protozoários parasitas são responsáveis por um elevado número de mortes nos humanos. O **Trypanossoma gambiense**, que provoca a doença do sono, tem como hospedeiro intermediário a mosca tse-tse. O parasita instala-se no intestino da mosca, quando suga o sangue de algum animal infectado, reproduzindo-se. Os descendentes migram para as suas glândulas salivares e irão contaminar animais picados pela mosca. O *Plasmodium vivax*, responsável pela malária ou paludismo, tem como hospedeiro intermediário a fêmea do mosquito *Anopheles* sp. que o transmite ao Homem. Após um período de multiplicação activa no fígado, o parasita entra na corrente sanguínea infectando e destruindo as hemácias. Quando atinge o cérebro, é normalmente fatal.

Algas As algas são organismo simples, unicelulares, coloniais ou pluricelulares sem diferenciação, aquáticos e autotróficos. Todas as algas possuem plastídeos com clorofila *a* e carotenóides. Normalmente, não possuem estruturas reprodutoras muito especializadas e os seus gâmetas são libertados na água, ocorrendo fecundação externa. Apesar de possuírem um aparelho fotossintético completamente funcional, a genómica tem recentemente demonstrado que alguns géneros são geneticamente muito mais próximos dos animais (por exemplo, cocolitóforos)

Exemplos de algas:

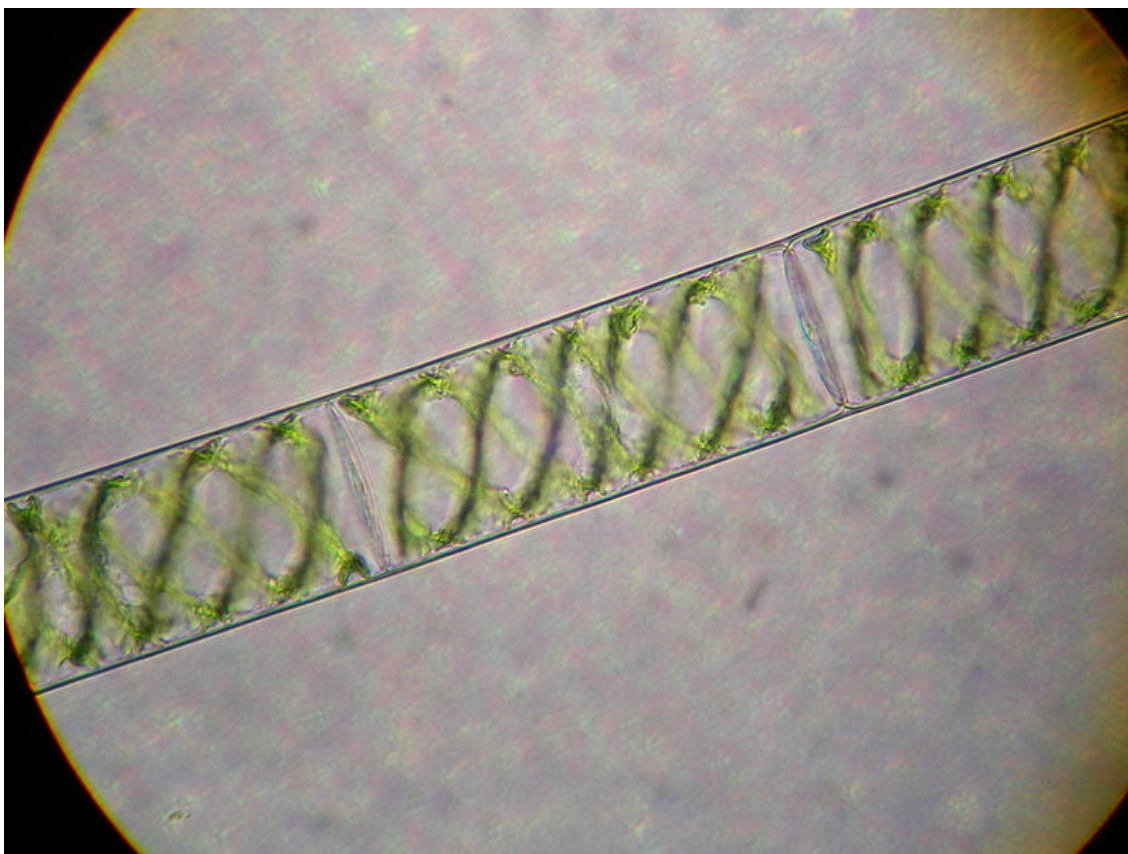
- **diatomáceas** – unicelulares, com carapaças com duas valvas siliciosas, com dois platos lamelares com clorofilas *a* e *c* e fucoxantina. As diatomáceas são responsáveis pela acumulação de grandes quantidades de sílica nos fundos oceânicos.



- **Euglenas** – unicelulares, com flagelos (um ou dois) e sem parede celular, com clorofilas *a* e *b*, tem a particularidade de poderem ser heterotróficos ingerindo os seus alimentos



- **Espirogira** – algas verdes (grupo das Clorofitas), unicelulares coloniais, com clorofilas *a* e *b* com parede celular de origem celulósica



Mixomicetes São protistas constituídos por uma massa citoplasmática multinucleada, denominada plasmódio. Reproduzem-se de forma assexuada formando esporângios (produtores de esporos). São heterotróficos alimentando-se por fagocitose. O *Dictyostelium* sp., por exemplo, tem sido usado como organismo modelo na biologia molecular e na genética, e é uma referência em estudos de comunicação, diferenciação celulares e morte celular programada.



O reino Protista num minuto:

- eucariontes
- unicelulares (isolados ou em colônia), pluricelulares sem diferenciação
- fotoautotróficos, quimioheterotróficos (ingestão ou absorção)
- produtores ou microconsumidores

- vida livre, simbióticos ou parasitas

Palavras chave: Classificação de Whittaker, eucarionte, unicelular, pluricelular

-

Criada em 09 de Setembro de 2010

Revista em 05 de Novembro de 2010

Aceite pelo editor em 25 de Janeiro de 2012

Morfologia do aparelho reprodutor masculino

Referência : Moreira, C. (2012), WikiCiências, 3(01):0485

Autor: Catarina Moreira

Editor: José Feijó^[1]

O aparelho reprodutor masculino é constituído por um conjunto de órgãos internos e externos (Fig.1).

Os órgãos reprodutores externos do homem são:

- o escroto (envolve os testículos);
- o pénis.

Os órgãos reprodutores internos são:

- os testículos (gónadas masculinas);
- as glândulas acessórias (ou anexas): vesículas seminais, próstata, glândulas de Cowper;
- as vias genitais (ou ductos genitais): epidídimo, canal deferente, uretra.

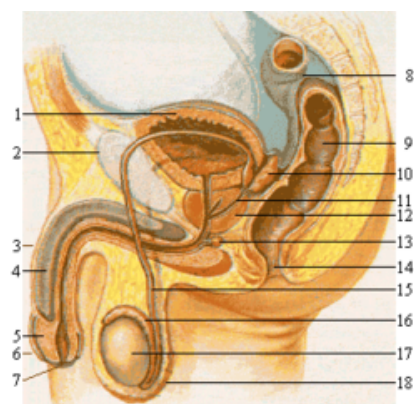


Figura 1. Esquema do aparelho reprodutor masculino

1. bexiga; 2. osso púbico; 3. pénis; 4. corpo cavernoso; 5. glândula; 6. prepúcio; 7. abertura seminal; 8. intestino grosso (colón); 9. recto; 10. vesicular seminal; 11. conduto ejaculador; 12. próstata; 13. glândula de Cowper (glândula bulbouretral); 14. ânus; 15. vaso deferente; 16. epidídimo; 17. testículo; 18. escroto

Órgãos externos:

Pénis: é o órgão copulador, que permite o transporte dos espermatozóides para o exterior. É constituído por três cilindros de tecido esponjoso erétil – os corpos cavernosos e o corpo esponjoso – que resultam da modificação de veias e capilares sanguíneos. Na excitação sexual o afluxo de sangue aos tecidos dos corpos cavernosos provoca um aumento da pressão que dá origem à erecção. Este fenómeno é provocado pela elevada compressão nas veias que evitam a saída do sangue daquela região. O corpo esponjoso, que rodeia a uretra, evita a sua compressão, mantendo a abertura suficiente para a saída do esperma durante a ejaculação. Na extremidade do pénis, o corpo esponjoso alarga formando a glândula rica em terminações nervosas que a tornam extremamente sensível. A glândula é coberta por uma pega de pele denominada prepúcio. A uretra que se prolonga da bexiga pelo interior do pénis terminando no orifício

urogenital, é um órgão comum aos aparelhos reprodutor e urinário, permitindo a libertação de urina formada nos rins e de esperma durante a ejaculação.

Escroto: é uma prega externa que permite manter os testículos fora da cavidade abdominal. A localização externa dos testículos é fundamental para a espermatogénese, que nos humanos e na maioria dos mamíferos, ocorre a uma temperatura ligeiramente inferior à temperatura corporal.

Órgão internos:

Vesículas seminais: segregam o líquido seminal, que juntamente com o líquido prostático e espermatozóides, fará parte do esperma (cerca de 60% do volume total). Este fluido contém frutose, fundamental na mobilização de energia indispensável à mobilidade dos espermatozóides; bicarbonato, para manter um pH alcalino que neutraliza a acidez na uretra; enzimas e prostaglandinas (hormonas). O líquido seminal é conduzido até à uretra através dos canais deferentes.

Próstata: glândula acessória de maior dimensão, que segrega o líquido prostático directamente para a uretra. O líquido prostático é rico no ião citrato (nutriente para os espermatozóides) e enzimas anticoagulantes (fibrolisina), contribuindo com cerca de 30% do volume total do esperma. O seu pH alcalino auxilia na manutenção da alcalinidade do sêmen favorecendo a mobilidade dos gametas. A próstata permite também a passagem para a uretra da urina, alternando assim funções entre o aparelho reprodutor e o aparelho urinário.

Glândulas de Cowper: também designadas por glândulas bulbo-uretrais, mesmo antes da ejaculação segregam fluidos que perfazem os restantes 10% do volume total do esperma. O muco alcalino segregado para a uretra neutraliza a acidez da urina que, eventualmente, possa aí permanecer e permite a lubrificação do pénis facilitando a sua penetração na vagina durante o acto sexual.

Testículos: constituídos por numerosos túbulos seminíferos, rodeados por várias camadas de tecido conjuntivo – a túnica albugínea, ou cápsula fibrosa, que formam vários septos dividindo os testículos em lóbulos. Quando se observa um corte transversal dos testículos, nota-se a existência dos lóbulos testiculares, no interior dos quais existem dois ou três túbulos seminíferos, canais muito finos e enovelados, onde ocorre a espermatogénese. Estes túbulos convergem na região posterior dos testículos, unindo-se num canal de maior calibre, o epidídimo, que se prolonga pelo canal deferente até à uretra. No interior dos túbulos seminíferos podem-se distinguir dois tipos de células: as células germinativas (percursoras dos espermatozóides) e as células de Sertoli, que auxiliam o processo de maturação das células germinativas, segregando substâncias fundamentais para a sua nutrição e diferenciação. Nos espaços entre os túbulos existem as células intersticiais, as células de Leydig, que produzem várias hormonas, entre as quais a testosterona responsável pelo aparecimento e manutenção dos caracteres sexuais secundários e pela formação dos espermatozóides (fig.2).

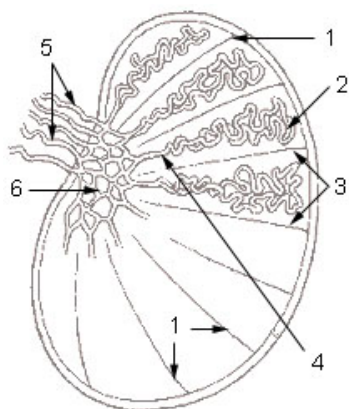


Figura 2. Esquema de corte longitudinal do testículo

1. Septo testicular, 2. Túbulos seminíferos, 3. Lóbulo, 4. Túbulos seminíferos, 5. Ductos eferentes, 6. Rede testicular

Canais deferentes: ductos através dos quais o esperma passa, durante a ejaculação, devido à contracção das suas paredes mucosas. Os dois canais partem do escroto e rodeia a bexiga urinária, unindo-se a um canal da vesícula

seminal, formando um curto canal ejaculatório. Ambos os canais ejaculatórios abrem para a uretra, que comunica com exterior.

Epidídimos: cada testículo tem um. São tubos altamente enrolados que comunicam com o respectivo canal deferente. Durante cerca de 20 dias o esperma passa pelo epidídimo, permitindo a maturação dos espermatozóides que vão ganhando mobilidade e capacidade fecundativa.

Uretra: canal que permite a saída do sémen para o exterior do corpo (comum ao aparelho urinário permite a saída da urina acumulada na bexiga).

Palavras chave: escroto, pénis, espermatozóides, glândula de Cowper, próstata, testículo, vesículas seminais, canais deferentes, epidídimos, uretra, células de Leydig, túbulos seminíferos, células de Sertoli

Criada em 22 de Fevereiro de 2010

Revista em 14 de Julho de 2011

Aceite pelo editor em 25 de Janeiro de 2012

Fontes e Editores da Página

Enzima Alostérica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11282> *Contribuidores:* Admin

Ligação Factorial *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11343> *Contribuidores:* Admin

Teoria Cromossómica da Hereditariedade *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11289> *Contribuidores:* Admin

Morgan *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24048> *Contribuidores:* Admin

Conservação dos Alimentos por Adição de Solutos *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11294> *Contribuidores:* Admin

Reacção Auto-Imune *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24028> *Contribuidores:* Admin

Conservação dos Alimentos por Fermentação *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11299> *Contribuidores:* Admin

Conservação dos Alimentos por Defumação *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11301> *Contribuidores:* Admin

Conservação dos Alimentos por Irradiação *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11303> *Contribuidores:* Admin

Mieloma *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11306> *Contribuidores:* Admin

Anticorpo Monoclonal *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11308> *Contribuidores:* Admin

Anticorpo Policlonal *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11310> *Contribuidores:* Admin

Hipersensibilidade *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24058> *Contribuidores:* Admin

Imunodeficiência *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23881> *Contribuidores:* Admin

Simbiose *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11317> *Contribuidores:* Admin

Tecido Nervoso *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23890> *Contribuidores:* Admin

Doenças Génicas *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24044> *Contribuidores:* Admin

Contracepção *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11323> *Contribuidores:* Admin

Reacção Acrossómica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11325> *Contribuidores:* Admin

Haplóide *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11327> *Contribuidores:* Admin

Árvore Genealógica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23992> *Contribuidores:* Admin

Pressão Radicular *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23895> *Contribuidores:* Admin

Diplóide *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11333> *Contribuidores:* Admin

Ploidia *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11341> *Contribuidores:* Admin

Linkage *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11344> *Contribuidores:* Admin

Determinação do Sexo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11346> *Contribuidores:* Admin

Reprodução Assistida *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23916> *Contribuidores:* Admin

DNA complementar *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=21945> *Contribuidores:* Admin

Agente Mutagénico *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11352> *Contribuidores:* Admin

Quadro de Punnett *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11354> *Contribuidores:* Admin

PCR *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24000> *Contribuidores:* Admin

Comensalismo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11358> *Contribuidores:* Admin

Predação *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11360> *Contribuidores:* Admin

Competição *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11363> *Contribuidores:* Admin

Nicho Ecológico *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11365> *Contribuidores:* Admin

DNA fingerprinting *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24068> *Contribuidores:* Admin

Electroforese (Biologia) *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23998> *Contribuidores:* Admin

Hibridoma *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11371> *Contribuidores:* Admin

Bioconversão *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11373> *Contribuidores:* Admin

Biocatalisador *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11375> *Contribuidores:* Admin

Nado Vivo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11377> *Contribuidores:* Admin

Agricultura Biológica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11379> *Contribuidores:* Admin

Mortalidade *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11381> *Contribuidores:* Admin

Natalidade *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11383> *Contribuidores:* Admin

Incinerção *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11385> *Contribuidores:* Admin

Reciclagem *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11387> *Contribuidores:* Admin

Aterro Sanitário *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11389> *Contribuidores:* Admin

Biogás *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11391> *Contribuidores:* Admin

Conservação dos Alimentos *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11393> *Contribuidores:* Admin

Compostagem *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11395> *Contribuidores:* Admin

Ligase do DNA *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11397> *Contribuidores:* Admin

Enzima de Restrição *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24031> *Contribuidores:* Admin

Oncogene *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24033> *Contribuidores:* Admin

Heterossoma *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11403> *Contribuidores:* Admin

Amensalismo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11405> *Contribuidores:* Admin

DNA recombinante *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24054> *Contribuidores:* Admin

ETAR *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11409> *Contribuidores:* Admin

Cromossomas Artificiais *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11411> *Contribuidores:* Admin

Bacteriófago *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11413> *Contribuidores:* Admin

Fago *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24057> *Contribuidores:* Admin

Plasmídeo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11417> *Contribuidores:* Admin

Vector *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11590> *Contribuidores:* Admin

Autossoma *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11421> *Contribuidores:* Admin

Dogma Central da Biologia *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23932> *Contribuidores:* Admin

Embriogênese de uma Ave *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11425> *Contribuidores:* Admin

Embriogênese da Rã *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24012> *Contribuidores:* Admin

Embriogênese do Anfíoxo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24069> *Contribuidores:* Admin

Ciclo de Vida de uma Angiospérnica *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23911> *Contribuidores:* Admin

Estrutura das Raízes *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11433> *Contribuidores:* Admin

Interações Ecológicas *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11435> *Contribuidores:* Admin

Haplodiplonte - Ciclo de Vida *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23893> *Contribuidores:* Admin

Haplonte - Ciclo de Vida *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11439> *Contribuidores:* Admin

Ciclos de Vida *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11440> *Contribuidores:* Admin

Desenvolvimento Embrionário dos Animais *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24013> *Contribuidores:* Admin

Embriogênese do Ouriço do mar *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24059> *Contribuidores:* Admin

Tecido Epitelial Animal *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11464> *Contribuidores:* Admin

Tecidos Animais *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11466> *Contribuidores:* Admin

Tecido Conjuntivo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11469> *Contribuidores:* Admin

Tecido Muscular *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11471> *Contribuidores:* Admin

Desenvolvimento Embrionário das Angiospérmicas *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11473> *Contribuidores:* Admin

Estrutura das Folhas *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11475> *Contribuidores:* Admin

Tecidos das Angiospérmicas *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11477> *Contribuidores:* Admin

Estrutura dos Caules *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11479> *Contribuidores:* Admin

Linfócitos *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24022> *Contribuidores:* Admin

Imunidade *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24034> *Contribuidores:* Admin

MHC *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11485> *Contribuidores:* Admin

Epistasia *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11487> *Contribuidores:* Admin

Desenvolvimento embrionário humano *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23994> *Contribuidores:* Admin

Sistema Linfático *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23963> *Contribuidores:* Admin

Sangue *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24030> *Contribuidores:* Admin

Sistemas de Transporte nos Animais *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23964> *Contribuidores:* Admin

Complexo de Golgi *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24007> *Contribuidores:* Admin

Lisossoma *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11499> *Contribuidores:* Admin

Retículo Endoplasmático *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11501> *Contribuidores:* Admin

Tropismo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11503> *Contribuidores:* Admin

Auxinas *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11505> *Contribuidores:* Admin

Citocininas *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11507> *Contribuidores:* Admin

Giberelinas *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11509> *Contribuidores:* Admin

Etileno *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24045> *Contribuidores:* Admin

ABA *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11541> *Contribuidores:* Admin

Fluido Circulante *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11543> *Contribuidores:* Admin

Linha *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23960> *Contribuidores:* Admin

Trocas gasosas em plantas *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11547> *Contribuidores:* Admin

Transporte no Xilema *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23896> *Contribuidores:* Admin

Floema *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11551> *Contribuidores:* Admin

Xilema *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11553> *Contribuidores:* Admin

Energia *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11557> *Contribuidores:* Jmgoncalves

Datação por carbono-14 *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11561> *Contribuidores:* Admin

Entropia *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11559> *Contribuidores:* Jmgoncalves

Potência Eléctrica e Efeito Joule *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=17358> *Contribuidores:* Admin

Calor *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11605> *Contribuidores:* Jmgoncalves

Sistema Endomembranar e Digestão Intracelular *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24009> *Contribuidores:* Admin

Reino Protista *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24070> *Contribuidores:* Admin

Morfologia do aparelho reprodutor masculino *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=11618> *Contribuidores:* Admin

Fontes, Licenças e Editores da Imagem

Image:Thomas Hunt Morgan.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Thomas_Hunt_Morgan.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:anticorpomonoclonal.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:anticorpomonoclonal.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:sistemanervoso.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:sistemanervoso.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Daltonismo.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Daltonismo.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Downcariotipo.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Downcariotipo.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Turnercariotipo.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Turnercariotipo.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:47 XXY.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:47_XXY.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:pilula.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:pilula.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Adesivo contraceptivo.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Adesivo_contraceptivo.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:TBC.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:TBC.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Condom.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Condom.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:colocacaopreservativo.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:colocacaopreservativo.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:preservativo feminino.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:preservativo_feminino.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Contraceptive diaphragm.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Contraceptive_diaphragm.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:DIU1.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:DIU1.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:DIU.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:DIU.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Vasectomia.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Vasectomia.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:laqueacao.gif Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:laqueacao.gif> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Simbolos.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Simbolos.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Autoss dom.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Autoss_dom.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Autoss recess.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Autoss_recess.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:X dom.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:X_dom.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:X recess.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:X_recess.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Y.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Y.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:cDNA.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:cDNA.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:bibliocDNA.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:bibliocDNA.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:QPunnet1.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:QPunnet1.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:QPunnet2.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:QPunnet2.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:QPunnet3.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:QPunnet3.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:PCR.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:PCR.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:nichoecologico.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:nichoecologico.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:electroforese.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:electroforese.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Hybridoma technology.png Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Hybridoma_technology.png Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:1000px-Recycling_symbol.svg.png Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:1000px-Recycling_symbol.svg.png Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Ecoponto.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Ecoponto.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Biodigestor.JPG Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Biodigestor.JPG> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:DNA Ligase.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:DNA_Ligase.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:1000px-Ligation.svg.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:1000px-Ligation.svg.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:enzrestric.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:enzrestric.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Diagrama-tratamento-ETAR.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Diagrama-tratamento-ETAR.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:bacteriofago.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:bacteriofago.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:fagolambda.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:fagolambda.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:plasmideo.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:plasmideo.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Plasmid episome.png Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Plasmid_episome.png Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:DCB.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:DCB.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Anuroportugal.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Anuroportugal.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Branchiostoma lanceolatum.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Branchiostoma_lanceolatum.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:embriogenese_anfioxo.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:embriogenese_anfioxo.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:flor.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:flor.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:antera.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:antera.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:anteradetalhe.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:anteradetalhe.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:sacoembrionario.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:sacoembrionario.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:ciclovidaangiospermica.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:ciclovidaangiospermica.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:zonas raiz.JPG Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:zonas_raiz.JPG Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:Raizprimaria.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Raizprimaria.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:521px-Tertiary Endodermis Iris florentina.png Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:521px-Tertiary_Endodermis_Iris_florentina.png Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Image:368px-Root Secondary growth.png Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:368px-Root_Secondary_growth.png Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Polypodium_vulgare.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Polypodium_vulgare.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:ciclohaplodiplo.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:ciclohaplodiplo.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:800px-SpirogyraConjugation100x5.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:800px-SpirogyraConjugation100x5.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:800px-Spirogira_zygote.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:800px-Spirogira_zygote.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:CicloVidaHaplonte.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:CicloVidaHaplonte.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:ciclovidadiplonte.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:ciclovidadiplonte.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:ciclovidahaplonte.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:ciclovidahaplonte.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:ciclovidahaplodiplonte.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:ciclovidahaplodiplonte.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:ouricodomar.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:ouricodomar.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Pele_humana.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Pele_humana.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:tipos_musculo.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:tipos_musculo.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Sarcomero.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Sarcomero.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Musculocontracao.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Musculocontracao.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:semente.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:semente.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:folhas.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:folhas.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Folha.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Folha.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:anatomia_folha.png Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:anatomia_folha.png Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:seccaocaule.JPG Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:seccaocaule.JPG> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Circula01.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Circula01.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Vasossanguineos.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Vasossanguineos.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:coracao.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:coracao.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:210px-Venous_valve.svg.png Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:210px-Venous_valve.svg.png Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Lenticula.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Lenticula.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Estoma.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Estoma.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:xilemaaaa.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:xilemaaaa.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Exocitose.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Exocitose.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:FagoExocitose.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:FagoExocitose.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:DigIntracel.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:DigIntracel.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Amoeba.microscope.JPG Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Amoeba.microscope.JPG> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Paramecium.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Paramecium.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:diatomacea.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:diatomacea.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Euglena.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Euglena.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Spirogyra.JPG Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Spirogyra.JPG> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Dictyostelium.JPG Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Dictyostelium.JPG> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Aparelhomasculino.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Aparelhomasculino.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Esquematesticulo.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Esquematesticulo.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Licença

Creative Commons - Atribuição - Uso Não Comercial - Partilha nos Mesmos Termos
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
