

Conteúdo

Páginas

RNA	1
Regulação Hormonal dos Sistemas Reprodutores	3
Tradução	8
Transcrição	11
Espécie	14
Procarionte	15
Célula	17
Alelo	19
Ontogenia	20
Fungi	20
Nomenclatura	21
Domínio (Biologia)	22
Crossing-over	23
Mutação	24
Mendel	26
Adesão-coesão-tensão	29
ADH	30
Anabolismo	31
Basófilos	31
Cloroplasto	32
Filo	33
Reino	35
Carga	36
Lei de Coulomb	38
Lei da gravitação universal	39
Intensidade de Corrente	41

Referências

Fontes e Editores da Página	43
Fontes, Licenças e Editores da Imagem	44

Licenças das páginas

Licença	45
---------	----

RNA

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0174

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

RNA (ou ARN), ácido ribonucleico (do inglês *RiboNucleic Acid*).

O RNA, como o **DNA**, é uma macromolécula formada por uma cadeia polinucleotídica simples, cujos nucleótidos são compostos por uma base azotada, uma pentose (açúcar com 5 carbonos) e um grupo fosfato. RNA e DNA distinguem-se em alguns aspectos importantes::

- o RNA possui geralmente apenas uma cadeia enquanto o DNA tem na maior parte dos casos dupla cadeia;
- os nucleótidos de RNA contêm uma ribose (o DNA contém um desoxirribose);
- o RNA tem uma base azotada pirimídica diferente o uracilo em substituição da timina, que só ocorre no DNA;
- o uracilo não forma ligações por pontes de hidrogénio com outras bases.

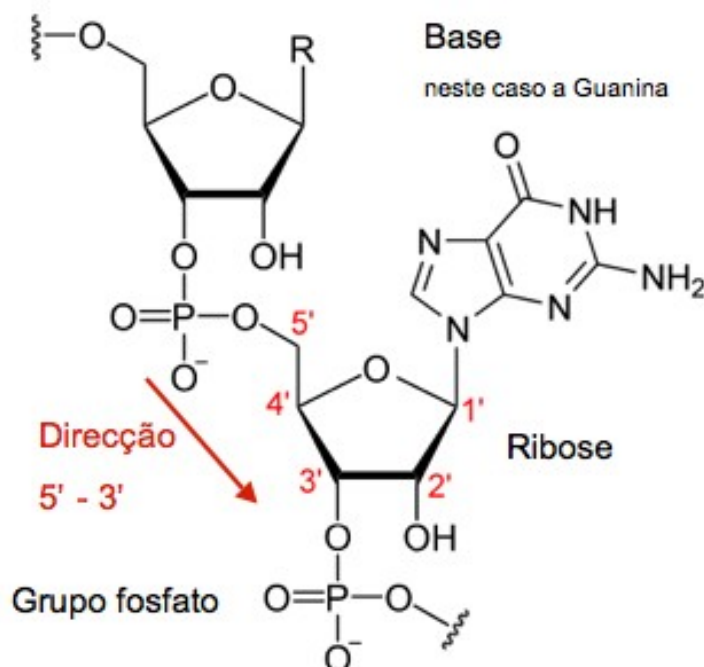


Figura 1. Estrutura química da molécula de RNA

Nas células podemos encontrar três principais tipos de RNA:

- RNA mensageiro (mRNA)
- RNA ribossómico (rRNA)
- RNA de transferência (tRNA)

Embora a informação genética necessária para a síntese de proteínas esteja ‘armazenada’ em longas cadeias de ácidos nucleicos (como o DNA e o RNA), a quase totalidade das actividades biológicas é mediada por proteínas. A síntese de proteínas é, por isso, um fenómeno fundamental para o funcionamento dos organismos, e o RNA ocorre em formas diferentes que cooperam nesta síntese:

- **RNA mensageiro (mRNA)** – transporta a informação genética que é copiada (transcrita) do DNA sob a forma de sequências de 3 bases (codão) sendo que cada codão corresponde a determinado aminoácido; à passagem do código genético do DNA para o mRNA chama-se “transcrição”.

- **RNA transferência (tRNA)** – Cada tRNA transporta um aminoácido e contém uma sequência de três nucleótidos que é complementar a um codão na sequência de RNA (anti-codão). O tRNA transporta até à extremidade da cadeia polipeptídica em formação um novo aminoácido a ser incorporado na proteína nascente de acordo com o codão presente na cadeia de mRNA; à passagem da informação genética contida no mRNA para a sequência de proteína dá-se o nome de “tradução”.
- **RNA ribossômico (rRNA)** – este tipo de RNA associa-se a proteínas para formar os ribossomas. Estas estruturas complexas, que se deslocam ao longo das moléculas de mRNA, catalizam a ligação dos aminoácidos para formar a cadeia polipeptídica. É nos ribossomas que se dá a tradução.

A síntese de mRNA é catalisada por uma enzima, a **RNA polimerase**, que usa o DNA como molde, num processo que se designa por transcrição. Nas células eucariotas, o mRNA resultante da transcrição denomina-se **pré-mRNA**, sai do núcleo para o citoplasma, onde se liga aos ribossomas para ser traduzido (tradução) numa determinada sequência proteica com a ajuda do tRNA. Nas células procariotas, que não possuem um núcleo independente, o mRNA pode ligar-se aos ribossomas ainda durante a transcrição. A sequência codificante do mRNA determina a sequência de aminoácidos na proteína que é sintetizada.

No entanto, nem todos os RNA irão codificar proteínas. Com efeito, as duas outras classes de RNA já referidas, tRNA e rRNA são RNAs não codificantes que participam no processo de tradução. O tRNA (fig.2) é uma pequena cadeia de RNA com cerca de 80 nucleótidos que transfere um determinado aminoácido para a cadeia polipeptídica em crescimento, nos ribossomas, durante o processo de tradução. O anticodão é uma sequência de três bases que se liga à sequência complementar no mRNA por pontes de hidrogénio. O tRNA embora seja formado por uma cadeia simples de nucleótidos, dobra-se sobre si em forma de trevo, e em determinados locais estabelecem-se ligações por pontes de hidrogénio entre bases complementares (zonas de cadeia dupla).

As moléculas de tRNA têm algumas características comuns a todas as moléculas de RNA:

- a extremidade 5' é fosforilada
- a sequência da extremidade 3' é sempre CCA, onde o aminoácido se irá ligar

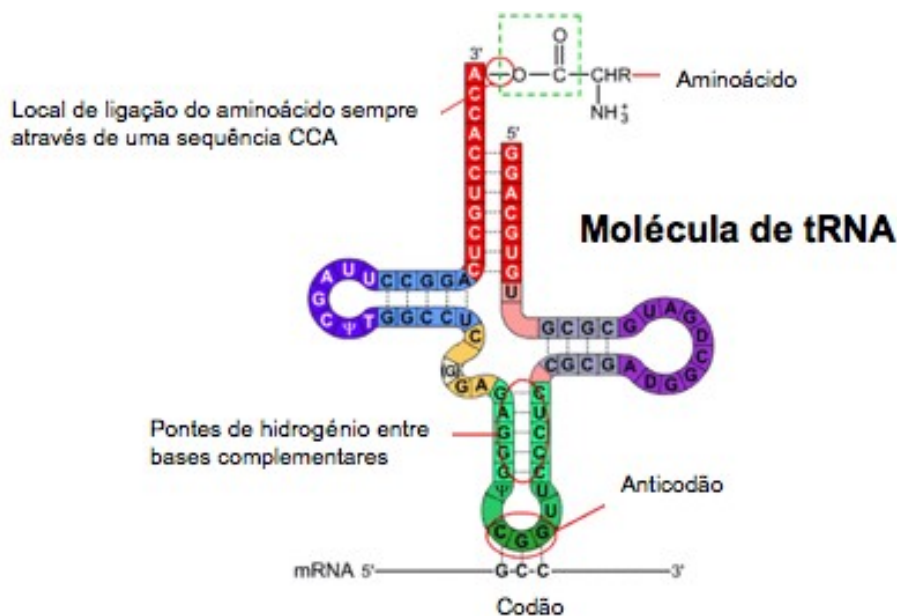


Figura 2. Estrutura do tRNA

O rRNA representa a maior parte do RNA que se encontra na célula. As moléculas de rRNA associam-se a proteínas no citoplasma formando ribonucleoproteínas (RNP) que se associam para formar os ribossomas, organitos citoplasmáticos que, como referido acima, executam a síntese proteica.

Recentemente foram descobertas novas funções para as moléculas de RNA, tanto na regulação como na resistência a vírus através de um mecanismo designado por a interferência de RNA (RNAi). Este processo é desencadeado por

pequenas moléculas de RNA provenientes de RNA viral, de sequências codificadas no genoma (microRNA) ou de sequências de mRNA parcialmente digeridas. A presença destas pequenas moléculas de RNA geram pequenos fragmentos de interferência de RNA (siRNA) capazes de silenciar programas genéticos inteiros e de mediar a resistência a vírus. Embora grande número de aspectos da Biologia do RNA de interferência estejam neste momento em estudo, a sua relevância originou já um prémio Nobel ([1]) e prevê-se uma enorme quantidade de aplicações em medicina e em outras áreas da Biologia.

Palavras Chave: DNA, base azotada

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências [2]:

1. A Nova Genética [3], conheça e compreenda as mais interessantes novidades da genética

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 01 de Novembro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Referências

[1] http://nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/2006/

[2] <http://www.casadasciencias.org>

[3] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=23&search_phrase=conhe%C3%A7a%20e%20compreenda&search_mode=all&ordering=newest

Regulação Hormonal dos Sistemas Reprodutores

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0175

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

A reprodução, na espécie humana, é controlada pelos sistemas nervoso e endócrino através da interacção entre o complexo hipotálamo-hipófise e as gónadas. O **hipotálamo** encontra-se ligado ao lobo posterior da hipófise e produz hormonas (hipotalâmicas) que estimulam a hipófise. A **hipófise**, ou pituitária, é uma glândula endócrina situada na base do encéfalo, na “sela turca”. As **gonadotropinas**, hormonas produzidas na hipófise, controlam a síntese da maior parte das hormonas produzidas nas gónadas. As hormonas segregadas pelas gónadas são de natureza esteróide e podem ser agrupadas em três grandes grupos: androgénios, estrogénios e progestinas produzidas quer pelo homem quer pela mulher.

Controlo hormonal no homem

Ainda durante o desenvolvimento embrionário, há produção de **testosterona**, a principal hormona masculina. Esta hormona é produzida pelas células de Leydig nos testículos por acção da **hormona hipofisária lúteo-estimulina LH** (hormona luteinizante, do inglês *luteinizing hormone*), responsável pelo desenvolvimento e diferenciação dos órgãos sexuais. A partir da puberdade, os níveis de testosterona aumentam, tendo como consequência o desenvolvimento dos órgãos sexuais primários (aumento do tamanho do pénis dos testículos, das vesículas seminais, da próstata e dos epidídimos) e dos caracteres sexuais secundários (aumento da pilosidade, mudança de voz, aumento da massa muscular e crescimento em geral) e início da espermatogénese.

A espermatogénese durará de forma ininterrupta o resto da vida e os níveis de testosterona no sangue são regulados pelo funcionamento do complexo hipotálamo-hipófise, num **mecanismo de retroacção negativa** (do inglês *negative feedback*). As hormonas gonadotrópicas, segregadas pela hipófise, regulam o funcionamento testicular, quer ao nível da espermatogénese quer da produção de testosterona. Destas hormonas destacam-se a **folículo-estimulina, FSH** (do inglês *follicle-stimulating hormone*) e a LH. O hipotálamo, por seu lado, produz as designadas hormonas de

libertação, **RH** ou **GnRH** (do inglês *releasing hormone* ou *gonadotropin-releasing hormone*), que actuam na hipófise estimulando a produção da FSH e LH.

Este mecanismo de retroacção negativa (fig.1) é induzido quando a testosterona atinge concentrações elevadas no sangue, reduzindo ou inibindo a libertação de GnRH pelo hipotálamo, que por sua vez fará diminuir a produção, na hipófise, de LH e FSH. A redução dos níveis destas hormonas no sangue faz diminuir a secreção de testosterona, o que leva a um novo aumento de produção de GnRH. Nas células de Sertoli é produzida a inibina, que participa no controlo da produção hormonal do complexo hipotálamo-hipófise. Níveis elevados desta hormona inibem o funcionamento do hipotálamo, diminuindo a produção de GnRH e, consequentemente, a produção das hormonas hipofisárias, FSH e LH, reduzindo os níveis de testosterona no sangue. Os níveis hormonais no sangue são mantidos relativamente constantes através dos mecanismos de retroacção permitindo um funcionamento equilibrado do sistema reprodutor masculino.

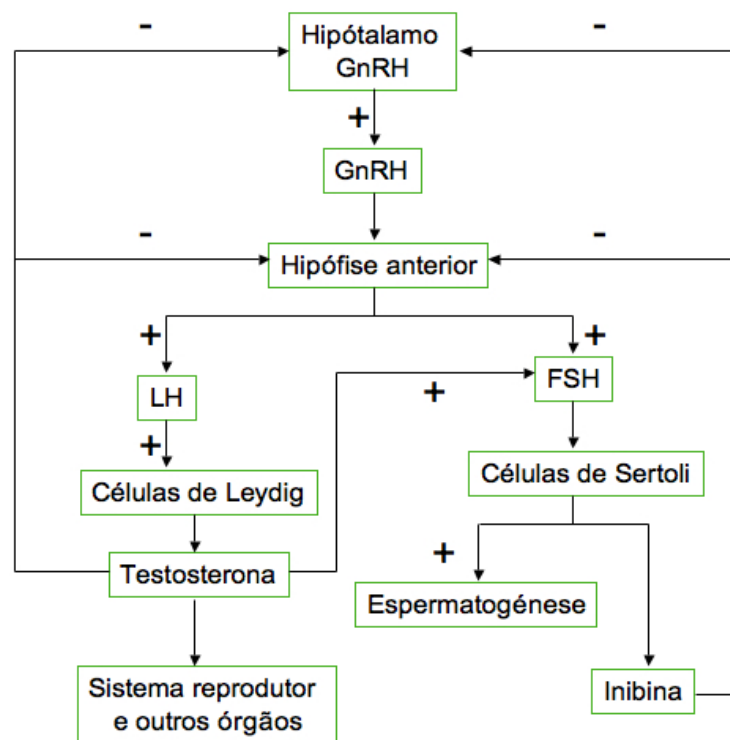


Figura 1. Sistema de funcionamento do hipotálamo e da hipófise através de retroacção negativa da testosterona e da inibina

Controlo hormonal na mulher

A regulação hormonal na mulher é muito diferente e mais complexa que a do homem. Na mulher, o desenvolvimento embrionário dos órgãos sexuais primários é estimulado pelos **estrogénios**. Já na puberdade os estrogénios são responsáveis pelo desenvolvimento dos caracteres sexuais secundários, tais como o desenvolvimento e manutenção das glândulas mamárias, crescimento geral e regulação do ciclo sexual. O sistema reprodutor feminino funciona pelo sincronismo de dois ciclos: o **ciclo ovário** e o **ciclo uterino** (ou ciclo menstrual) (fig.2). Ao contrário da espermatogénese, a oogénese e fenómenos associados ocorrem em ciclos periódicos de cerca de 28 dias, desde a puberdade à menopausa.

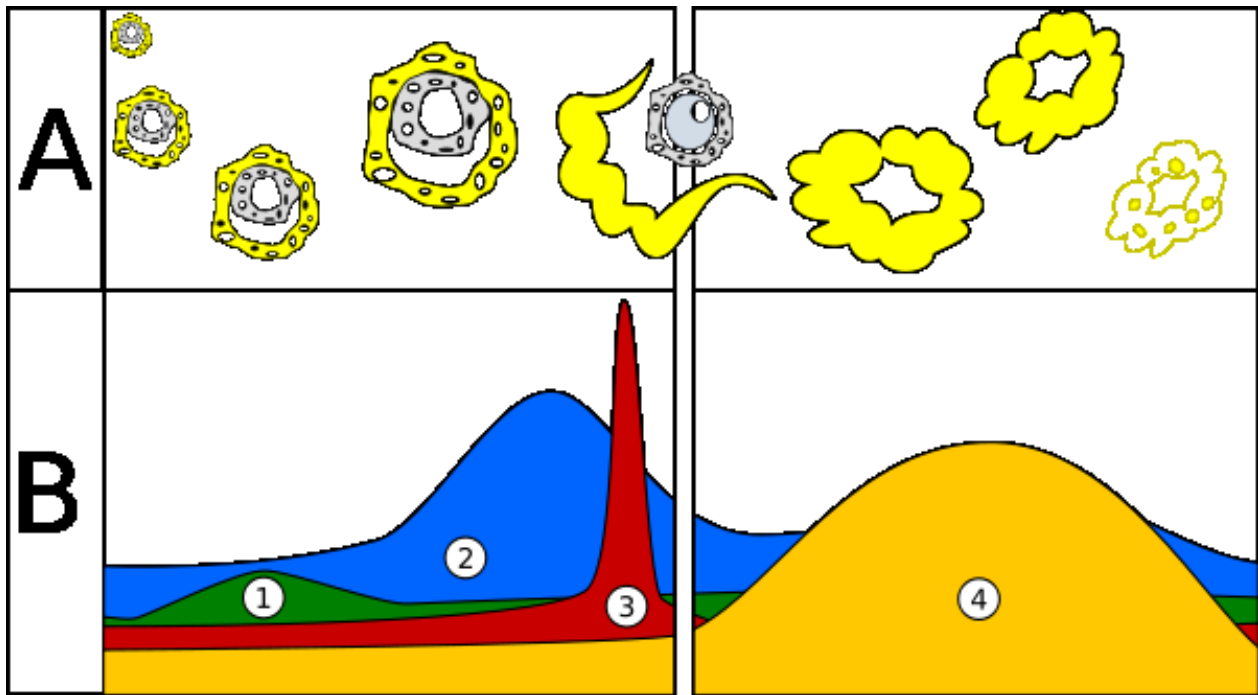


Figura 2. Esquema dos ciclos ovário e uterino

A – desenvolvimento de folículos; B – níveis hormonais 1. FSH, 2. Estrogênio, 3. LH, 4. Progesterona. (A interrupção corresponde ao período de ovulação.)

O **ciclo ovário** de maturação de um folículo (fig. 3), ocorre em duas fases distintas separadas pela ovulação, a fase folicular e a fase lútea, influenciado pelas hormonas hipofisárias FSH e LH. Na fase folicular, alguns folículos primordiais (cerca de 15-20) desenvolvem-se, mas normalmente apenas um atinge a maturação enquanto os restantes degeneram. Após a ovulação, a fase lútea inicia-se com a formação do corpo lúteo, que regride na ausência de fecundação.

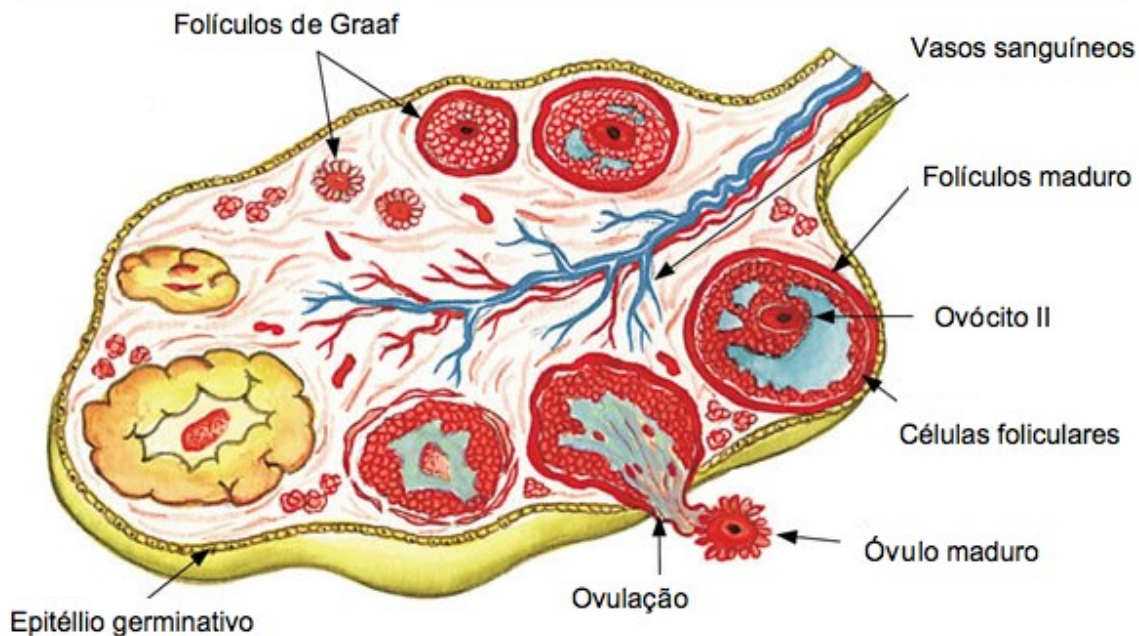


Figura 3. Representação do ciclo ovário

O **ciclo uterino** (ou menstrual), como o próprio nome o indica, está relacionado com modificações do endométrio no útero. Induzidas pelas hormonas ováricas, as modificações do endométrio, subdividem-se em três fases: fase menstrual, fase proliferativa e fase secretora. Caso não ocorra fecundação no ciclo anterior, na fase menstrual, o

corpo lúteo atrofia, inibindo a produção de progesterona e estrogénio, o que provocará a desagregação da maior parte da camada funcional do endométrio, com ocorrência de hemorragias. Estas hemorragias em conjunto com os restos da mucosa, designados por menstruação, formam um fluxo que dura cerca de 5 dias. Na fase proliferativa, entre o 5º e o 14º dias ocorre uma proliferação das células do endométrio. A mucosa regenera e vasculariza-se até atingir cerca de 6 mm de espessura. Esta fase ocorre em simultâneo com a fase folicular do ciclo ovário. Após a ovulação, e terminada a fase proliferativa segue-se a fase secretora que ocorre em simultâneo com a fase luteínica do ciclo ovário. Nesta fase o endométrio, altamente vascularizado, atinge a sua máxima espessura (cerca de 8 mm) e desenvolve glândulas que segregam um muco rico em glicogénio.

A regulação hormonal dos dois ciclos ocorre de forma a que o crescimento do folículo e a ovulação estejam sincronizados com a preparação do endométrio para a potencial implantação de um embrião em caso de fecundação do óvulo, utilizando os mecanismos de retroacção negativa e positiva, que envolvem as hormonas hipotalâmicas (RH ou GnRH), hipofisárias (LH e FSH) e ovárias (estrogénios e progesterona). Para simplificar a sua compreensão, podemos dividir o ciclo sexual em 3 fases: fase pré-ovulatória, fase ovulatória e fase pós-ovulatória.

- **Fase pré-ovulatória:** em cada ciclo sexual que se inicia, o hipotálamo segrega a hormona GnRH, que vai induzir a produção, na hipófise, de pequenas quantidades das hormonas LH e FSH. As células dos folículos primordiais imaturos com receptores activos para a FSH, mas não para a LH, são estimulados e crescem libertando estrogénio. O aumento dos níveis de estrogénio no sangue inibe a libertação de GnRH (ao nível do hipotálamo), que, por sua vez, inibe a produção das hormonas hipofisárias, por um mecanismo de feedback negativo. A maturação dos folículos em desenvolvimento, acelerada pela FSH durante a fase folicular, provoca um grande aumento na quantidade de estrogénio devido ao aumento das células foliculares. O efeito do estrogénio depende da sua concentração: em pequena quantidade inibe a secreção de gonadotropinas (LH e FSH) (retroacção negativa), ao passo que em grandes quantidades estimula a sua secreção, via acção hipotalâmica com produção de GnRH (retroacção positiva) (fig.4).
- **Fase ovulatória:** os folículos possuem, agora, receptores para a hormona LH. O pico de concentração de LH, causado pela elevada concentração de estrogénio, promove a ovulação e a libertação do ócito II como consequência do rompimento do folículo ovário.
- **Fase pós-ovulatória:** as células foliculares que restam no ovário pós-ovulação, na presença da LH, transformam-se no corpo lúteo (ou amarelo). O corpo lúteo, durante a fase luteínica do ciclo ovário, segrega estrogénio e progesterona, que exercem uma retroacção negativa no complexo hipotálamo-hipófise, inibindo a produção de GnRH, FSH e LH. Na ausência de fecundação, o corpo lúteo acaba por se desintegrar, ficando uma pequena cicatriz na parede do ovário. O atrofiamento do corpo lúteo provoca uma abrupta redução dos níveis das hormonas ovárias, que anula o efeito inibidor sobre o complexo hipotálamo-hipófise. Esta queda abrupta dos níveis hormonais causa a desagregação do endométrio – fase menstrual. Anulada a inibição a hipófise reinicia a segregação de FSH em quantidade suficiente para estimular o crescimento de novos folículos no ovário, dando início à fase folicular de um novo ciclo ovário.

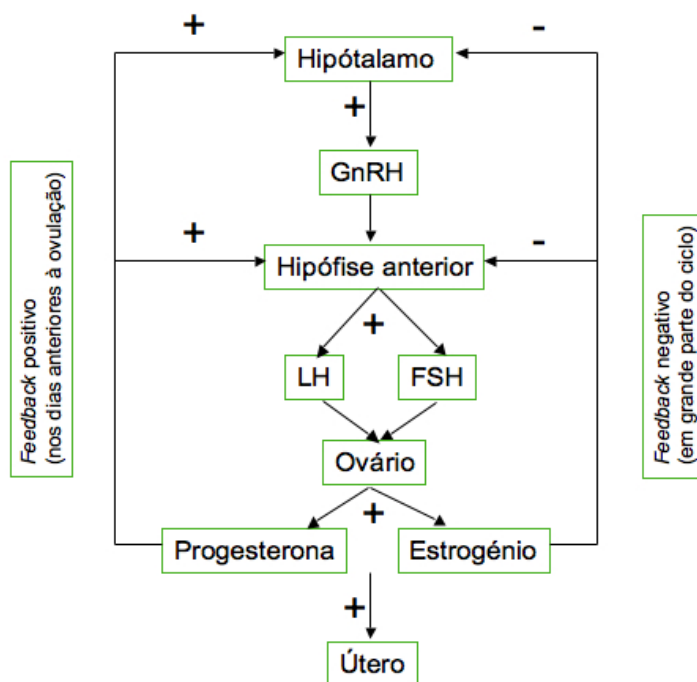


Figura 4. Mecanismos de retroação positiva e negativa na regulação hormonal do sistema reprodutor feminino

O colo do útero possui glândulas secretoras de muco cervical, substância alcalina que protege a entrada do útero contra corpos estranhos. No início da foliculogênese (evolução dos folículos), o muco cervical é espesso e dificilmente penetrável pelos espermatozóides. Na fase final, com o aumento da concentração de estrogénios o muco cervical fica mais fluído, facilitando a passagem dos espermatozóides e da fecundação. Quando o funcionamento cíclico dos ovários e do útero pára por esgotamento dos folículos ováricos (menopausa), pára também a produção das hormonas ováricas (progesterona e estrogénio).

Criada em 22 de Fevereiro de 2010

Revista em 08 de Outubro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Tradução

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0176

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Conversão da informação presente no mRNA numa sequência específica de aminoácidos (cadeia polipeptídica), mediada por ribossomas e tRNA, isto é, a síntese de polipeptidos dirigida pelo RNA.

A tradução do mRNA ocorre em três etapas: iniciação, alongamento e terminação. A informação presente no mRNA (transcrito anteriormente do DNA) e organizada em codões (sequência de 3 nucleótidos - tripleto), é reconhecida pelos anticodões (sequência de 3 nucleótidos no tRNA, complementar do codão do mRNA) presentes nos tRNA's que transportam os resíduos de aminoácidos. As moléculas de tRNA estabelecem a ligação entre cada codão do mRNA e o respectivo aminoácido, permitindo assim, nos ribossomas, a tradução da informação codificada no mRNA em proteína.

A síntese proteica inicia-se, em geral, pelo codão AUG ("codão de iniciação") que especifica o aminoácido metionina. Assim todas as proteínas recém-sintetizadas contêm metionina como primeiro aminoácido, que é frequentemente excluído da cadeia polipeptídica (clivado) pouco depois do fim do processo, pela enzima aminopeptidase.

Como decorre a tradução

Iniciação

A tradução inicia-se com a formação de um Complexo de iniciação:

- tRNA que transporta o primeiro aminoácido – a metionina;
- subunidade menor do ribossoma;

que se liga ao ponto de iniciação do mRNA, o codão de iniciação (AUG). O anticodão correspondente do tRNA é UAC que emparelha com o codão de iniciação cuja sequência é complementar. Após a formação do complexo de iniciação a subunidade maior do ribossoma liga-se a este complexo e começa a etapa de alongamento da cadeia peptídica. O ribossoma tem dois locais de reconhecimento do tRNA: o local A – à qual se liga o tRNA que transporta o aminoácido, e o local P – que transporta o tRNA já ligado à cadeia polipeptídica em crescimento e um terceiro local, o local E, correspondente ao local de saída do tRNA. Todo este mecanismo do mRNA, das duas subunidades do ribossoma e do tRNA com a metionina é auxiliado pela presença de proteínas – factores de iniciação – que utiliza a energia do GTP. A metionina transportada pelo tRNA ocupa o local P na fase de iniciação e o local A livre poderá receber o segundo tRNA com o segundo aminoácido.

Alongamento

O segundo tRNA liga-se ao local A. A proximidade dos dois aminoácidos permite o estabelecimento de uma ligação peptídica (entre aminoácidos), entre o grupo carboxilo (COOH) do aminoácido do local P e o grupo amina (NH₂) do aminoácido do local A, catalizada por uma enzima, a peptidil-transferase. O segundo tRNA agora transporta o dipéptido, mudando-se para o local P do ribossoma que se desloca ao longo do mRNA mais um tripleto no sentido 5' – 3' da molécula de mRNA. Após transferir o aminoácido o tRNA passa para o local E e é libertado para o citoplasma onde se irá ligar a outro aminoácido que mais tarde fará parte da cadeia polipeptídica.

O processo continua com a ligação de outro tRNA que transporta um determinado aminoácido ao local A do ribossoma, o aminoácido forma uma ligação peptídica com o último aminoácido da cadeia já formada ligada ao tRNA no local P e por fim todo o complexo tRNA – cadeia polipeptídica desloca-se para o recém disponível local P.

Terminação

O processo pára quando no local A, surge um dos codões de terminação ou codão stop (UAA, UAG e UGA). Nenhum destes codões tem um aminoácido correspondente (ver código genético) nem se liga a um tRNA. O codão stop liga-se a uma proteína – factor de dissociação, que promove a ligação de uma molécula de água em vez de um aminoácido à cadeia polipeptídica, parando a síntese proteica. O último tRNA liberta-se do ribossoma, separando-se as duas subunidades (reutilizáveis) e a proteína recém - sintetizada é libertada, adquirindo a sua estrutura tridimensional.

Cada molécula de mRNA pode ser traduzida simultaneamente por vários ribossomas, produzindo muitas cópias da mesma proteína. Ao conjunto formado pela molécula de mRNA a ser traduzida, pelo vários ribossomas e pelas cadeias de péptidos em crescimento denomina-se polirribossoma ou polissoma.

Nos procariotas, como não há núcleo, o DNA encontra-se no citoplasma e não ocorre o processamento da molécula de mRNA formada na transcrição, dado que o DNA dos procariotas não possui intrões (regiões do DNA que não codificam informação). O mRNA transcrito está imediatamente acessível para ser traduzido pelos ribossomas e sintetizar proteínas. Os processos de transcrição e tradução nos procariotas são quase simultâneos.

As proteínas podem ser sintetizadas em locais diferentes, isto é, as proteínas que ficam solúveis na célula são sintetizadas em ribossomas livres no citoplasma (que não estão ligados ao retículo endoplasmático); as proteínas que farão parte das membranas, que serão exportadas para o exterior da célula ou que terminarão nos lisossomas ou peroxissomas, são produzidas nos ribossomas associados ao retículo endoplasmático rugoso.

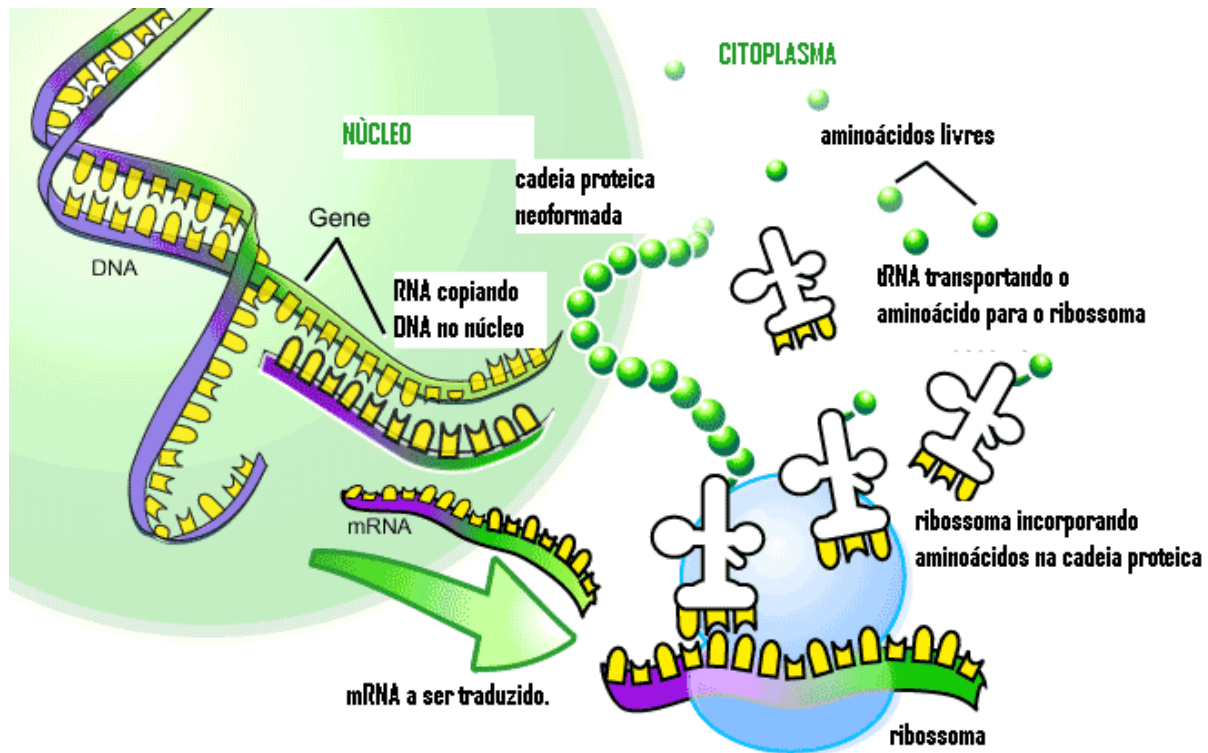


Figura 1: Esquema da tradução

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[2]:

1. A Nova Genética ^[3], conheça e compreenda as mais interessantes novidades da genética
 2. Código da Vida – Capítulo 3 ^[1], o que é o um gene? Como é que um gene origina uma proteína?
 3. Tradução do mRNA ^[2], veja como o mRNA se traduz numa proteína
 4. Splicing do mRNA ^[3], o que acontece ao mRNA antes de poder ser traduzido numa proteína
 5. Processamento do mRNA ^[4], o que acontece ao mRNA logo após a transcrição
 6. Transcrição do DNA ^[5], a transcrição do DNA em mRNA passo a passo
 7. Dogma Central do ADN - Parte 2 :Tradução ^[6], tradução do ARN
 8. Dogma Central do ADN – Parte 1: Transcrição ^[7], veja como o ADN é transcrito no núcleo
 9. Visualização Molecular do ADN ^[8], veja o enrolamento e a replicação do ADN
 10. Síntese Proteica - Tradução ^[9], veja este processo num flash simples
-

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Referências

- [1] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37586309&Itemid=23
 - [2] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37445540&Itemid=23
 - [3] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37445539&Itemid=23
 - [4] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37445538&Itemid=23
 - [5] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37445537&Itemid=23
 - [6] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37223727&Itemid=23
 - [7] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37223724&Itemid=23
 - [8] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37214072&Itemid=23
 - [9] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37520818&Itemid=23
-

Transcrição

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0177

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

A transcrição é o processo de síntese de uma molécula de RNA usando como molde a sequência de uma cadeia de DNA de um gene.

A maioria do DNA de uma célula eucariota está no núcleo, não passando através da membrana nuclear dadas as suas dimensões. A transcrição, que ocorre no núcleo, irá permitir que a informação genética contida no DNA passe para o citoplasma sob a forma de uma molécula de RNA de menores dimensões, possibilitando a síntese proteica.

Para que ocorra a síntese de RNA é necessária a enzima polimerase de RNA, nucleótidos e energia (sob a forma de ATP). O processo de transcrição, com algumas semelhanças à replicação do DNA, ocorre em três etapas: iniciação, alongamento e terminação das cadeias polinucleotídicas de RNA sintetizado. A transcrição inicia-se com a abertura e separação de uma pequena porção das duas cadeias de DNA. Uma das cadeias de DNA irá servir de molde à síntese da molécula de RNA. Tal como na replicação do DNA, a sequência de nucleótidos na cadeia de RNA é determinada pela complementaridade no emparelhamento das bases entre os novos nucleótidos e a cadeia de DNA molde. Cada nucleótido acrescentado à cadeia ribonucleotídica liga-se covalentemente ao último nucleótido da nova cadeia de RNA, sendo este processo catalisado por uma enzima, a polimerase de RNA.

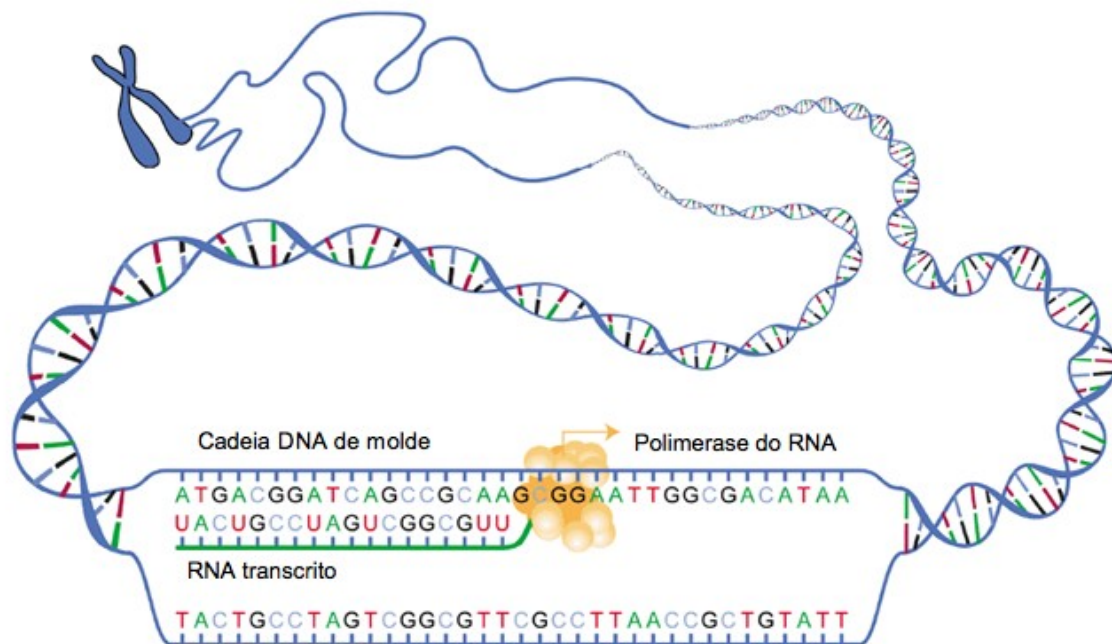


Figura 1: Esquema geral da transcrição

Apesar das semelhanças entre os processos de transcrição e replicação, existem grandes diferenças entre os dois. Na transcrição, a nova cadeia de RNA não permanece ligada por pontes de hidrogénio à cadeia de DNA molde, ao invés da replicação em que as duas cadeias de DNA permanecem ligadas. À medida que os nucleótidos vão sendo acrescentados à cadeia, esta solta-se da cadeia de DNA molde e as duas cadeias de DNA tornam a formar a dupla hélice.

Como actua a polimerase de RNA:

- Catalisa a formação de ligações fosfodiéster entre os nucleótidos que formam a cadeia simples do RNA;

- Desloca-se ao longo do DNA separando as duas cadeias e expondo a região que servirá de molde para o emparelhamento das bases complementares (o uracilo substitui a timina, emparelhando com a adenina);
- A nova cadeia de RNA cresce na direcção 5' – 3';

Para transcrever correctamente o DNA em RNA, a polimerase de RNA tem de reconhecer o local de iniciação e terminação. Este reconhecimento difere entre eucariotas e procariotas. Ao contrário dos procariotas que apenas têm um tipo de polimerase de RNA, os eucariotas possuem três polimerases no núcleo: polimerase de RNA I, II e III, que transcrevem diferentes tipos de genes. A polimerase de RNA I e III transcrevem os genes que codificam o tRNA e o rRNA. A polimerase de RNA II transcreve a maioria dos genes, incluindo os que codificam as proteínas, sintetizando o mRNA.

Para iniciar a transcrição a polimerase de RNA II necessita de factores gerais de transcrição que actuam de várias formas:

- ajudam a enzima a localizar e ligar-se correctamente ao promotor (sequência de DNA específica que indica onde a transcrição se inicia);
- auxiliam na separação das duas cadeias de DNA;
- permitem a libertação da polimerase de RNA do promotor depois do início da transcrição para que esta passe a actuar na elongação da cadeia ribonucleotídica.

Síntese de mRNA

A polimerase de RNA II liga-se ao DNA por reconhecimento de sequências específicas designadas por **promotor**, localizadas no DNA a montante do local de iniciação da transcrição. Uma vez ligada, a polimerase de RNA interage com determinadas proteínas reguladoras chamadas **factores de transcrição** que modelarão a actividade da polimerase de forma positiva (activadores) ou negativa (inibidores). Segue-se o desenrolamento e desnaturação da dupla hélice de DNA, ficando as duas cadeias simples separadas, uma das quais servirá de molde para a síntese do mRNA. Os nucleótidos existentes no nucleoplasma, ligam-se uns aos outros de forma sequencial pela acção da polimerase de RNA II e por complementaridade com a sequência nucleotídica da cadeia simples de DNA molde – o uracilo substitui a timina no emparelhamento com a adenina. O processo termina quando a enzima polimerase de RNA II reconhece uma sequência de terminação específica – finalizador. O mRNA transcrito é complementar e antiparalelo relativamente à cadeia molde de DNA.

Em eucariotas, o RNA é transcrito numa forma “imatura”, o pré-mRNA (possui regiões transcritas que não codificam proteínas), e é sujeito ainda no núcleo da célula a um processamento (ou maturação) até se transformar em mRNA:

- modificação da extremidade 5' pela adição de um nucleósido alterado (7 metilguanósina, terminal cap);
- adição na extremidade 3' do RNA transcrito de uma cauda de adeninas (poliadenilação);
- excisão (remoção) das regiões não codificantes (intrões) do mRNA precursor seguida da ligação das regiões codificantes, exões. Este processo é designado por **splicing**.

Nos procariotas este processamento não ocorre, a molécula de RNA transcrita é a molécula que será traduzida.

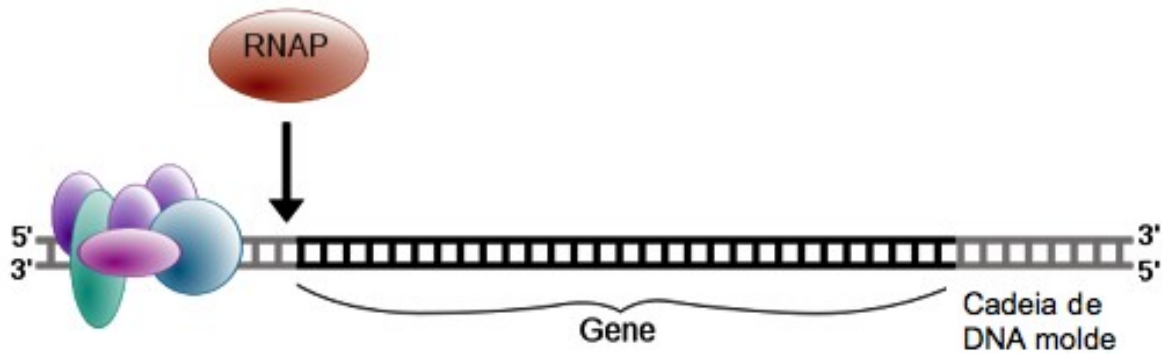
O mRNA, atravessando os poros do invólucro nuclear, migra para o citoplasma onde ocorre a **tradução** da informação genética nele contida durante a síntese proteica.

O processo de transcrição permite também a síntese de rRNA e tRNA.

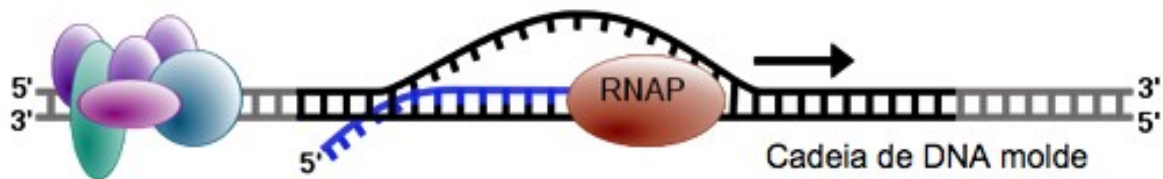
As moléculas tRNA são sintetizadas no núcleo pela acção da polimerase de RNA III e o seu processamento, tal como ocorre às moléculas de mRNA, envolve a adição de uma sequência CCA no terminal 3' de todas as moléculas. Todas as moléculas de tRNA podem assumir uma estrutura secundária em folha de trevo, apresentando um triplete nucleotídico (anticodão) determinante na incorporação correcta do aminoácido na proteína (durante a tradução).

Na síntese do rRNA quer as células eucariotas quer as procariotas sintetizam moléculas precursoras que posteriormente são processadas em RNAs ribossomais. O rRNA, já no citoplasma, associa-se com proteínas formando o ribossoma (estrutura não membranar) que constitui a “fábrica” de síntese de proteínas, através da

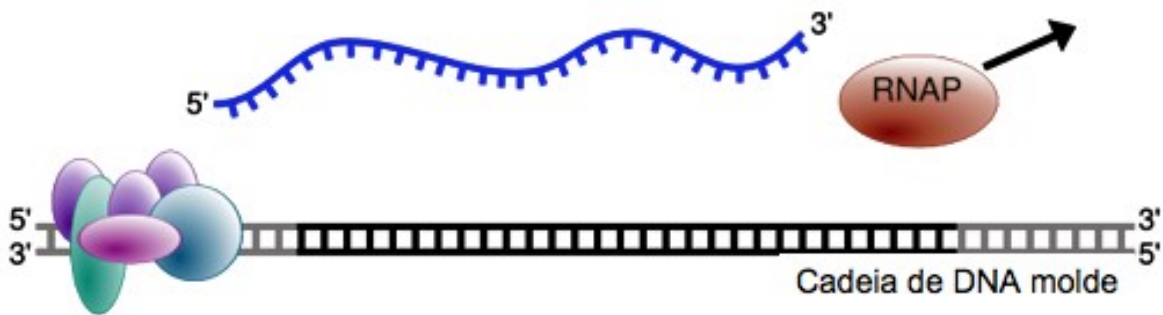
informação genética contida no RNA mensageiro (mRNA).



Esquema da transcrição - a) iniciação



Esquema da transcrição - b) alongamento



Esquema da transcrição - c) terminação

Figura 2: Transcrição passo a passo: a- Iniciação, b- Alongamento, b- Terminação

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[2]:

1. A Nova Genética ^[3], conheça e compreenda as mais interessantes novidades da genética
2. Código da Vida – Capítulo 3 ^[1], o que é o um gene? Como é que um gene origina uma proteína?
3. Tradução do mRNA ^[2], veja como o mRNA se traduz numa proteína
4. Splicing do mRNA ^[3], o que acontece ao mRNA antes de poder ser traduzido numa proteína
5. Processamento do mRNA ^[4], o que acontece ao mRNA logo após a transcrição
6. Transcrição do DNA ^[5], a transcrição do DNA em mRNA passo a passo
7. Dogma Central do ADN - Parte 2 :Tradução ^[6], tradução do ARN
8. Dogma Central do ADN – Parte 1: Transcrição ^[7], veja como o ADN é transcrito no núcleo
9. Visualização Molecular do ADN ^[8], veja o enrolamento e a replicação do ADN
10. Síntese Proteica - Tradução ^[9], veja este processo num flash simples
11. Transcrição Regulada do DNA ^[1], porque é que os genes não estão sempre a ser transcritos?

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 22 de Fevereiro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Referências

[1] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37395434&Itemid=23

Espécie

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0178

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Em biologia a espécie é a unidade básica das classificações biológicas e é também um grupo taxonómico. Considerado muitas vezes o grupo taxonómico mais natural tem um papel muito útil nos estudos científicos.

O conceito de espécie mais comumente aceite entre a comunidade científica é o **conceito biológico** que define a espécie em termos da capacidade de reprodução entre indivíduos de diferentes populações. Segundo o conceito biológico de espécie, definido por Ernst Mayr e Theodosius Dobzhansky, uma espécie é constituída por grupos de populações naturais compostas de indivíduos interférteis, que produzem descendência fértil e que estão reprodutivamente isolados de outros grupos semelhantes.

Esta definição de espécie, sendo geralmente aplicado a organismos multicelulares com reprodução sexuada, exclui algumas situações, em particular organismos unicelulares que se reproduzem assexuadamente, e organismos multicelulares que se reproduzem por partenogénese.

Estas excepções ao conceito biológico de espécie levaram à adopção de um conceito mais geral em que se define espécie como organismos de populações com um elevado grau de semelhança genética. Esta semelhança pode reflectir uma adaptação a um mesmo nicho e a existência de um fluxo genético entre indivíduos.

A dificuldade em encontrar um conceito universal de espécie levou a comunidade científica a utilizar diferentes conceitos consoante o grupo de organismos em estudo.

O conceito de espécie, como outros tem sofrido alterações ao longo do tempo. A espécie tal como era descrita por Aristóteles e seus sucessores, possuía uma “forma” ou “essência”, e a variabilidade intra-específica era atribuída a imperfeições adquiridas durante o processo de actualização dessa “forma”. Esta ideia não permitia a transformação de uma espécie noutra, uma vez que a essência era inerente à espécie e diferente de espécie para espécie.

Darwin, em 1859, apresentava o que ficou conhecido como conceito morfológico de espécie, definindo espécie como objectos bem definidos, cujas morfologias são suficientemente distintas para estabelecer a fronteira entre espécies. Outro avanço foi o reconhecimento da politipia das espécies, permitindo a identificação de subespécies geralmente associadas a variações geográficas. Esta percepção da variedade deveu-se às grandes colecções museológicas onde, por vezes, à mesma espécie eram atribuídos nomes distintos.

Actualmente e, dada a dificuldade em reunir num só conceito universal uma descrição de espécie, existem vários conceitos de espécie, por exemplo:

- **Conceito ecológico de espécie:** Um conjunto de organismos adaptados a um conjunto particular de recursos, nicho, num determinado ambiente.
 - **Conceito genético de espécie:** É baseado na semelhança genética dos indivíduos ou populações
-

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Procarionte

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0179

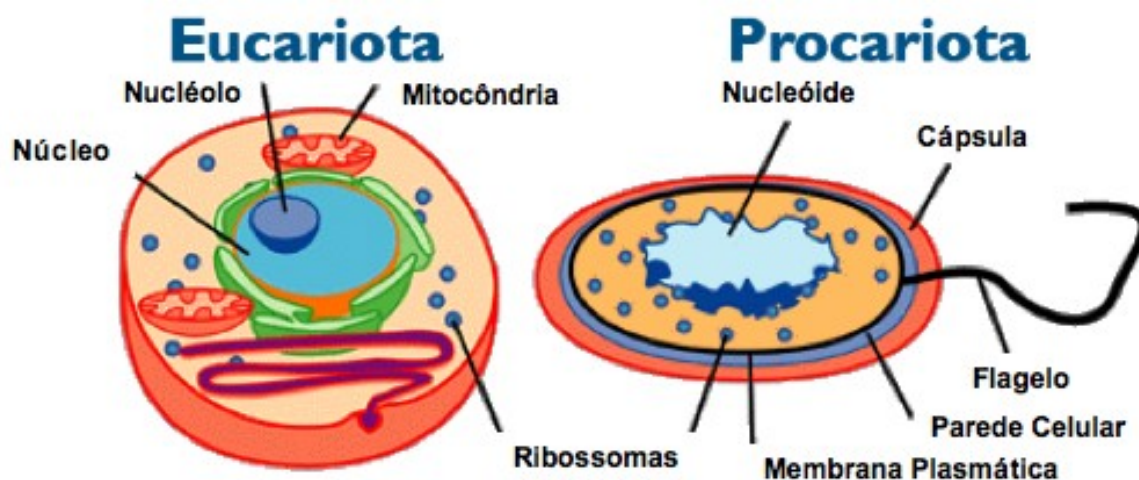
Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Organismo unicelular constituído por uma célula procariótica, ou seja, sem núcleo diferenciado. Palavra de origem grega *pro* + *karion* que significa anterior + núcleo.

As células procarióticas têm menor número de estruturas celulares que as eucarióticas, sendo a sua principal característica a ausência de núcleo. Nestes organismos não se encontram estruturas endomembranares como mitocôndrias ou retículo endoplasmático. Os procariontes são representados pelas bactérias e cianobactérias, pertencentes ao Reino Monera (Arqueobactérias e Eubactérias).

Os procariontes vivem em ambientes muito diversos e, por vezes, extremos, como por exemplo os halófilos que habitam zonas com grandes concentrações de sal; os termoacidófilos que se desenvolvem nas fontes hidrotermais sulfurosas com temperaturas superiores a 80°C e pH inferior a 2; os metanogénicos vivem em habitats desprovidos de oxigénio e produzem metano (CH₄) através da redução de dióxido de carbono.



As bactérias típicas apresentam a seguinte estrutura celular:

- compartimento com citoplasma envolto por uma membrana plasmática. Embora as células procarióticas não tenham um núcleo definido, o material genético (DNA), nucleóide, está condensado na região central da célula.
- cápsula: estrutura constituída de polissacáridos que concede resistência e protecção à célula
- parede celular: formada por peptidoglicanos e lípidos, confere forma, suporte e protecção à célula e impede a lise da célula em meios hipotónicos. Permite a classificação das bactérias em Gram positivas e Gram negativas (ver texto abaixo)
- flagelo: presente em algumas espécies, confere mobilidade às células
- fímbrias: (ou pili) estruturas semelhantes a cílios, importantes na aderência ao substrato e na troca de fragmentos de DNA plasmídeo entre bactérias (conjugação).
- membrana celular: constituída por uma bicamada fosfolípida e por proteínas
- citoplasma: não apresenta organitos individualizados, contém ribossomos, substâncias de reserva e enzimas.
- ribossomos: estruturas celulares de síntese proteica, encontram-se, geralmente, na região da célula sem DNA.

- mesossoma: invaginação da membrana celular, presente em algumas bactérias, que está associada à síntese de DNA e à secreção de proteínas.

Dada a reduzida dimensão das bactérias e à sua transparência são de difícil observação. Tendo por base uma técnica de coloração diferencial, desenvolvida em 1884 pelo médico dinamarquês Christian Gram – coloração Gram – é possível identificar e classificar as bactérias pela estrutura e composição da sua parede celular em duas classes: Gram negativas e Gram positivas.

- **Gram negativas:** a parede celular destas bactérias tem um elevado teor lipídico e uma fina camada de peptidoglicanos a circundar a membrana plasmática. Durante o processo de coloração parte dos lípidos são dissolvidos pelo álcool, formando-se poros na parede por onde o corante primário (violeta de cristal) sai das células. As células ficam transparentes com a saída do corante sendo posteriormente coradas com o corante secundário (safranina ou fucsina). (exemplos: *E. coli*, *Helicobacter*, *Pseudomonas*, *Legionella*, *Salmonella*)
- **Gram positivas:** a parede celular destas bactérias é formada por uma espessa camada de peptidoglicanos e reduzido teor de lípidos. A camada de peptidoglicanos actua como uma barreira à saída do corante primário e, por isso, as células ficam coradas de violeta escuro. (exemplos: bactérias dos géneros *Staphylococcus*, *Streptococcus*, *Enterococcus*, *Bacillus*)

Palavras chave: célula, Monera

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[2]:

1. As bactérias *E. coli* patogénicas e não patogénicas ^[1], tudo o que gostaria saber sobre esta famosa bactéria!
 2. Movimentos nas Bactérias ^[2], como se movimentam as bactérias?
 3. Células Eucarióticas e Procarióticas ^[3], teste os seus conhecimentos neste questionário.
-

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Referências

[1] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=34821949&Itemid=23

[2] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=3303369&Itemid=23

[3] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=3517881&Itemid=23

Célula

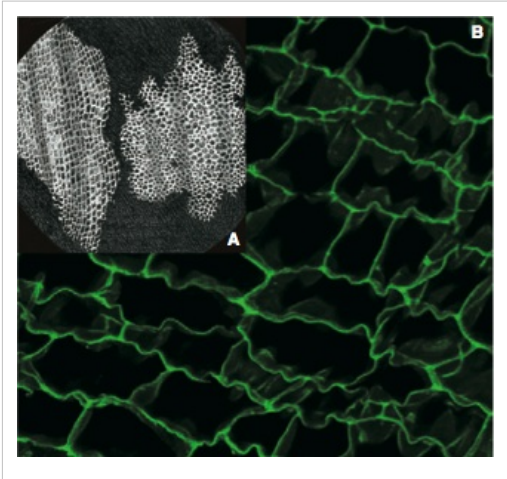
Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0180

Autor: Catarina Moreira

Editor: élio sucena

A Célula é a unidade básica, estrutural e funcional, de virtualmente todos os organismos vivos. O termo célula foi pela primeira vez empregue pelo inglês Robert Hooke (1637-1703), em 1665, ao examinar lâminas de cortiça num microscópio rudimentar. Na realidade, o que Hooke observou foram apenas as paredes celulares de células vegetais mortas, com formas hexagonais a que ele chamou células, do latim "*cella*", pequena cavidade (Figura 1).

Figura 1: Comparação entre a imagem das células da cortiça de Robert Hooke de 1665 (A) e de uma imagem de microscopia electrónica laser. (Retirado de Moreno et al. 2006)



Mais tarde, em 1839, Matthias Jakob Schleiden e Theodor Schwann, postularam a Teoria Celular que, actualmente, assenta nos seguintes pressupostos:

- todos os organismos são constituídos por células onde ocorrem os processos vitais;
 - todas as células provêm de células pré-existentes;
 - a célula é a unidade de de:
1. reprodução, 2. desenvolvimento, 3. hereditariedade dos seres vivos.

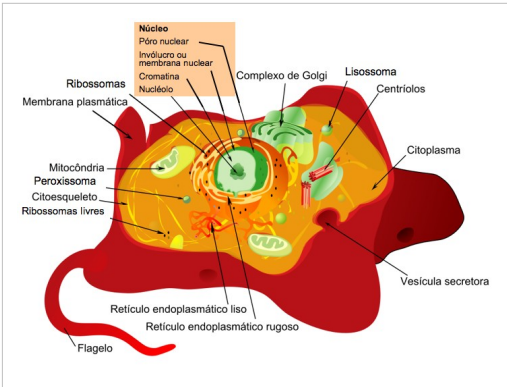
As células apresentam uma grande diversidade morfológica e funcional. As mais simples, células procarióticas (procarionte), são representadas pelas bactérias e arqueobactérias e não possuem núcleo individualizado, nem organitos endomenbranares. As células eucarióticas (eucarionte) são mais complexas e possuem núcleo. As células eucarióticas animais e vegetais também apresentam algumas diferenças importantes (ver tabela).

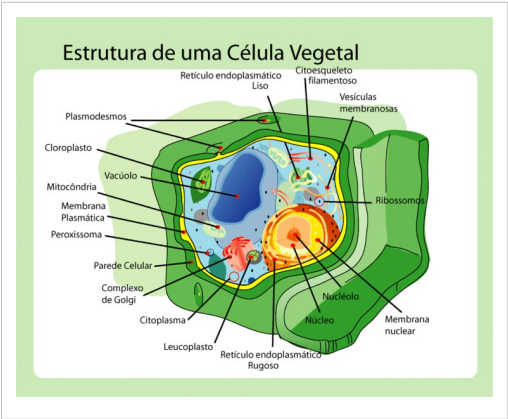
Nos esquemas seguintes é possível visualizar com maior detalhe a constituição de células animais e vegetais típicas.

CURIOSIDADE: O corpo humano é constituído por 10^{12} de células mais 90^{12} de células de microrganismos que vivem em simbiose com o nosso organismo; em animais o tamanho de uma célula típica é de 10 µm e a sua massa típica da célula é 1 nanograma (10^{-12} Kg).

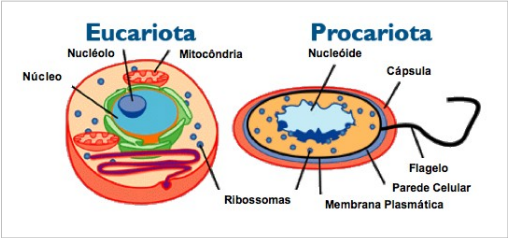
Palavras chave: **eucarionte, procarionte**

	Células eucarióticas		Célula procariótica
	animal	vegetal	Bactéria
Membrana citoplasmática	+	+	+
Parede celular	-	+	+
Mitocôndrias	+	+	-
Cloroplastos	-	+	-
Núcleo	+	+	-
Vacúolo	-	+	-
Centríolos	+	-	-





Características	Célula Procarionótica	Célula Eucarionótica
Tamanho da célula	1-10 µm de diâmetro	10-100 µm de diâmetro (em média 1000-10000 vezes o volume de uma célula procarionótica)
Material genético	ADN com proteínas (não histonas); molécula ADN simples, circular no nucleóide sem invólucro nuclear	ADN complexo com proteínas da família das histonas e outras organizado em cromossomas, existente no núcleo bem definido com invólucro nuclear
Divisão celular	Fissão binária ou gemiparidade; sem mitose	por citocinese e mitose; centríolos nem sempre presentes
Sistema sexual	Ausente na maioria	Presente na maioria; ambos os sexos presentes; gametas fundem-se no zigoto
Nutrição	Absorção na maioria; fotossíntese ou quimiossíntese alguns casos	Absorção, ingestão e/ou fotossíntese
Energia metabólica	Sem mitocôndrias; enzimas oxidativas ligam-se à membrana celular	Mitocôndrias presentes com enzimas oxidativas
Movimentos intracelulares	Ausente	Correntes citoplasmáticas, fagocitose, pinocitose
Flagelo/Cílios	Quando presentes sem o padrão microtubular 9x2	Com padrão microtubular 9x2
Parede celular	Contém polissacarídeos com péptidos	Quando presente, não possui polissacarídeos com péptidos, mas sim celulose ou quitina



Criada em 20 de Outubro de 2009
Revista em 11 de Outubro de 2010
Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Alelo

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0181

Autor: Catarina Moreira

Editor: *élio sucena*

Alelo refere-se às diferentes sequências de DNA alternativas para um mesmo gene. Um organismo que possua mais do que uma cópia de um cromossoma, como é o caso dos organismos dipóides que possuem pares de cromossomas homólogos contendo os mesmos genes, terão na maioria dos casos, dois alelos diferentes para esse mesmo gene. Numa população de indivíduos dessa espécie poderão existir **alelos múltiplos** nesse gene, conferindo (em muitos casos) variações no fenótipo. Diferentes alelos resultam do constante processo de mutação que cada célula sofre aquando da replicação do DNA que precede a sua divisão. Quando esta mutação ocorre na linha germinal aquando da meiose, o novo alelo estará presente em todas as células do futuro organismo fazendo parte da bolsa ("pool") de variabilidade genética disponível na população.

Alelos múltiplos

Quando existem mais de duas formas alélicas concorrentes num determinado *locus*. No entanto, cada indivíduo (se diplóide) terá apenas um par de alelos correspondendo às duas cópias do gene que tem nos dois cromossomas homólogos. Por exemplo, nos coelhos a cor da pelagem é um caso de alelos múltiplos, em que podem existir quatro alelos para o *locus* da cor do pelo. Entre eles existe a sequência de dominância que se segue representada: $C > C^{ch} > C^h > c$

Sendo possível estabelecer as seguintes relações entre genótipos e fenótipos:

Fenótipos	selvagem	chinchila	himalaia	albino
Genótipos	CC, CC ^{ch} , CC ^h , Cc	C ^{ch} C ^{ch} , C ^{ch} C ^h , C ^{ch} c	C ^h C ^h , C ^h c	cc

No caso dos humanos pode-se referir o exemplo dos grupos sanguíneos do sistema ABO. Os quatro grupos sanguíneos resultam de diferentes combinações de três alelos (I^A , I^B e i). Neste grupo de alelos múltiplos existe uma relação de dominância/recessividade e uma relação de codominância, que podem ser representadas da seguinte forma: ($I^A = I^B$) > i , em que i é recessivo em relação aos outros dois e I^A e I^B são codominantes entre si.

Alelos letais

Tal como o nome indica, determinados alelos podem conduzir a um fenótipo que leva à morte o seu portador. Em alguns casos a combinação torna os indivíduos inviáveis antes sequer do nascimento, conduzindo a abortos espontâneos. A maioria destes alelos letais é recessiva só sendo fenotipicamente expressa quando em homozigotia. A presença desses alelos em heterozigóticos permite a sua manutenção na população. É também este o caso de muitas doenças causadas por alelos deficientes, na medida em que são incapazes de garantir uma normal função da proteína que codificam, tais como a doença de Huntington ou a fibrose cística. Os cruzamentos que envolvem alelos letais podem levar a alterações nas proporções fenotípicas observadas em relação às que se esperariam segundo a genética mendeliana, uma vez que alguns fenótipos com genótipos letais podem nunca surgir.

Palavras chave: *locus, loci, gene, genótipo, fenótipo.*

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 11 de Outubro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Ontogenia

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0182

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

É o crescimento (alteração de tamanho) e a morfogénese (alteração da forma) de um organismo desde o ovo fertilizado à sua forma madura. Presentemente, designa-se por Biologia do Desenvolvimento a disciplina que estuda os processos ontogénicos.

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 11 de Outubro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Fungi

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0183

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Os fungos são seres eucariontes, maioritariamente multicelulares com baixa diferenciação ou unicelulares (as leveduras, por exemplo) heterotróficos por absorção (com digestão extracorporal). As células dos fungos caracterizam-se pela presença de uma parede celular de quitina e pela ausência de plastos.

Os fungos multicelulares são constituídos por hifas, estruturas filamentosas, com origem em esporos, que se associam formando o micélio. Algumas hifas apresentam septos que individualizam as várias células deixando no entanto o citoplasma circular entre células. Outras são asseptadas, e não apresentam limites celulares perceptíveis o que se designa por estrutura cenocítica e é resultante de divisões mitóticas consecutivas sem divisão do citoplasma.

Os fungos podem reproduzir-se assexuadamente por fragmentação do micélio, gemiparidade nas leveduras e por esporulação, ou sexuadamente quando as condições ambientais são pouco favoráveis.

Os diferentes modos de obtenção de nutrientes permite classificar os fungos em três grupos:

- **saprófitos** – são decompositores, contribuindo para os processos de reciclagem fundamentais aos ecossistemas. Alguns destes fungos são utilizados na indústria alimentar.
- **simbiontes** – estabelecem relações com organismos produtores (algas e plantas) permitindo a colonização de ambientes que nas formas isoladas não poderiam ser colonizados. Existem associações de fungos com outros organismos, como por exemplo os líquenes (associação de cionobactérias ou de algas clorofitas com hifas de fungos) e as micorrizas (associação de fungos com raízes de plantas).
- **parasitas** – responsáveis por certas doenças no Homem como (exemplo, o pé-de-atleta) e em plantas algumas de elevado valor económico, como a batateira e a videira (exemplo, o míldio).

O reino Fungi num minuto:

- organismos eucariontes, geralmente multicelulares
 - heterotróficos (absorção)
 - saprófitos, simbiontes ou parasitas
 - parede celular, quando existe, é constituída por quitina
 - reprodução assexuada ou sexuada (quando as condições do meio não são favoráveis)
-

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Nomenclatura

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0184

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Nomenclatura é o sistema organizado de nomes dados aos organismos biológicos bem como dos princípios que presidem a essa categorização . O termo vem do latim *nomen* (nome) e *calare* (chamar), o que literalmente significa “chamar pelo nome”. Através da nomenclatura impõem-se uma série de regras que facilitam a atribuição de nomes aos organismos permitindo a comunicação entre os cientistas.

A atribuição de nomenclatura no sistema actual pressupõe alguns requisitos, sendo os mais importantes:

- unicidade: cada nome de um determinado organismo deve ser único permitindo identificar de imediato o taxon a que se refere.
- universalidade: os nomes utilizados têm de ser compreendidos e aceites internacionalmente
- estabilidade: quaisquer alterações devem ser bem justificadas, analisadas e aprovadas pelas entidades competentes para evitar equívocos.

As regras da nomenclatura científica biológica são da responsabilidade do Congresso Internacional de Botânica e, no caso da Zoologia, existe uma comissão que assegura que independentemente do local onde se encontre o ser vivo terá um único nome que será válido.

Foi imposto pela comunidade internacional que nenhum nome anterior a 1 Janeiro de 1758 seria válido. Assim, muitos taxa vêm nomeados por Linnaeus 1758 em referência à publicação da 10a edição do *Systema Naturae*.

As principais regras da nomenclatura hoje aceites são:

- na designação científica os nomes são sempre em latim ou latinizados;
- os nomes científicos escrevem-se em itálico ou se for num texto manuscrito deverão ser sublinhados
- a espécie deve ser reconhecida por uma nomenclatura binomial, em que a primeira palavra designa o género e a segunda o restritivo específico da espécie
- o nome do género é um substantivo, simples ou composto, escrito com inicial maiúscula
- o restritivo específico é um adjectivo escrito só com minúsculas
- após o nome da espécie, vem o nome do autor e a data em que pela primeira vez o organismo foi descrito
- a designação de subespécie é trinomial, acrescentando-se um terceiro termo em latim correspondente ao restritivo subespecífico
- todos os taxa superiores à espécie têm nomenclatura uninominal
- em Zoologia, o nome da família é construído a partir do nome do género mais representativo acrescentando o sufixo *-idae*
- em Botânica, o nome da família é construído a partir do nome do género mais representativo acrescentando o sufixo *-aceae*

Exemplo para a **rela-comum** (espécie de anuro da fauna portuguesa)

Reino Animalia

Filo Chordata

Classe Amphibia

Ordem Anura

Família Hylidae

Género *Hyla*

Espécie *Hyla arborea*

A espécie deverá ser referida como *Hyla arborea* Linnaeus, 1758

Foto de C. Moreira



Criada em 08 de Setembro de 2010

Revista em 11 de Outubro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Domínio (Biologia)

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0185

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Na taxonomia biológica é o taxon mais elevado dos organismos, acima do reino. Proposto por Woese e colegas em 1990, baseado em relações genéticas e não morfológicas como é comum.

Existem três domínios: Archaea, Eubacteria e Eukarya.

- Eubacteria – inclui as bactérias
- Archaea – anteriormente denominado archaeobacteria (ver nota), inclui os procariontes que não se incluem nos Eubacteria, como os metanogénicos e alguns termófilos
- Eukarya – inclui todos os eucariontes

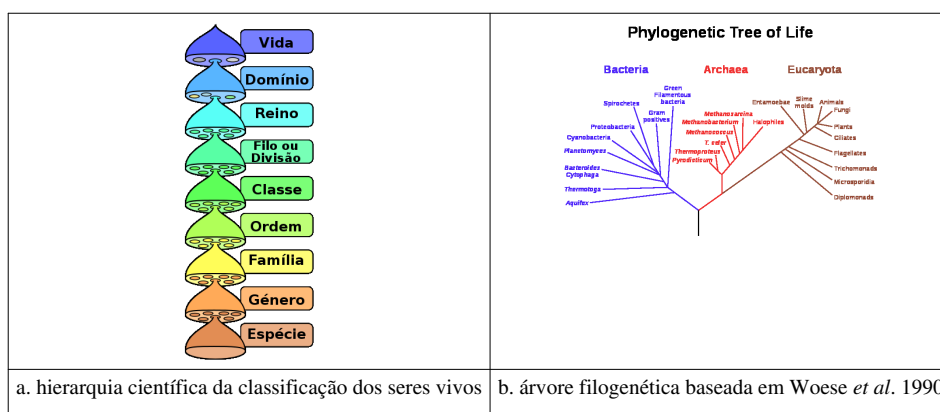
Com esta nova classificação os reinos sofrem alterações. A nova classificação é:

Domínio Archaea – Reino Archaeobacteria

Domínio Bacteria – Reino Eubacteria

Domínio Eukarya – Reinos Protista, Fungi, Plantae e Animalia

Nota: o termo Archaeobacteria foi abandonado por sugerir uma relação específica entre os Archaea e os Eubacteria. Numa perspectiva molecular de análise do rRNA os Archaea são mais próximos dos Eukarya que dos Eubacteria.



Nota do Conselho Científico da Casa das Ciências: Actualmente a classificação dos seres vivos aceite pela comunidade científica internacional é a proposta por Carl R. Woese e colegas em 1990, publicada numa revista científica da especialidade (ver artigo original, em inglês, disponível na internet em <http://www.pnas.org/content/87/12/4576.full.pdf+html>). No entanto, no programa de Biologia do Ensino Secundário atribui-se uma maior importância à classificação de Whittaker modificada em 1979. Neste artigo apresenta-se uma visão geral dos vários sistemas de classificação propostos com maior ênfase para a classificação em 5 reinos de Whittaker modificada e a classificação em domínios de Woese et al. 1990.

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Crossing-over

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0186

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Troca de fragmentos de material genético (DNA) entre cromátídeos de cromossomas homólogos. Esta recombinação genética ocorre no final da profase I da meiose através de um processo designado de sinapse (ou emparelhamento). A troca envolve o contacto entre cromátídeos dos cromossomas homólogos, o corte dos segmentos equivalentes do DNA e a colagem destes segmentos no cromátídeo oposto.

O *crossing-over* foi postulado por Thomas Hunt Morgan em 1916, baseando-se nas observações de Frans Alfons Janssens, em 1909, dos pontos de quiasma (pontos de ligação entre cromátídeos homólogos).

O *crossing-over* é um dos factores de variabilidade genética (ver meiose). Os cromátídeos de cromossomas homólogos, um de cada progenitor, trocam fragmentos de DNA na mesma posição originando duas combinações recíprocas não-parentais.

O *crossing-over* também pode ocorrer durante a mitose, mas é um fenómeno raro. A troca de segmentos de DNA entre cromátídeos irmãos (*Sister Chromatid Exchange* – SCE) durante a mitose é um fenómeno mais comum.

Palavras chave: meiose, sinapse, mitose, cromossomas homólogos, cromátídeo

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 11 de Outubro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Mutações

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0187

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Alterações do material genético, tanto ao nível dos genes – **mutação génica**, como da estrutura e número de cromossomas – **mutação cromossómica**.

As mutações podem ser causadas por exposição do organismo a radiação, vírus, transposões ou outras substâncias químicas mutagénicas, ou durante o processo de divisão celular aquando da replicação do DNA, quer se trate da mitose ou da meiose.

Mutações génicas

São mutações de pequena escala, afectando apenas um gene num ou poucos nucleótidos. Estas mutações podem dever-se à substituição, inserção ou corte ("deleção") de nucleótidos na cadeia de DNA.

- **mutações pontuais:** durante a replicação do DNA pode ocorrer a substituição de apenas um nucleótido por outro. O mais comum são as transições, em que uma purina é trocada por outra purina (A – G) ou uma pirimidina por outra pirimidina (C – T). Mas também podem ocorrer transversões em que uma purina é trocada por uma pirimidina ou vice-versa. Por vezes estas trocas podem provocar ocorrer nas zonas codificantes do gene para as proteínas, e podem ser classificadas de acordo com o seu efeito em:
 - **mutações silenciosas:** quando apesar das diferenças existentes entre o códon criado e o códon original, o mesmo aminoácido é traduzido na sequência peptídica, não surgindo alterações na proteína.
 - **mutações sem sentido:** quando a troca de nucleótidos leva à inserção de um códon de terminação a meio da cadeia de mRNA, levando à formação de uma cadeia peptídica mais curta ("truncadas") e provavelmente não funcional.
 - **mutações com sentido:** quando a mutação leva à inserção de um aminoácido diferente na cadeia peptídica mas ainda assim a proteína é funcional
- **inserções:** adição de um ou mais nucleótidos extra, o que pode levar a proteínas diferentes ou truncadas com efeitos funcionais variados.
- **corte ("deleção"):** remoção de um ou mais nucleótidos, tal como nas inserções os efeitos podem ser variados tanto estrutural como funcionalmente.

Mutações cromossómicas

Este tipo de mutações altera a estrutura ou o número de cromossomas e podem até ser detectadas através de exames médicos (muitas vezes efectuados em situações de doenças familiares conhecidas no planeamento de uma gravidez) tais como pela determinação do cariótipo. Podemos dividi-las em dois tipos: estruturais e numéricas.

• Mutações estruturais

Correspondem a alterações da morfologia e da estrutura do cromossoma devido a fenómenos de repetição, remoção ou troca de local de porções do cromossoma (que incluem um número variado de genes). Embora possa não ocorrer a perda de genes, o rearranjo da ordem no cromossoma pode levar a grandes alterações da expressão génica.

- **corte:** perda de material cromossómico, que pode incluir número variado de genes
 - **translocação:** transferência de material de um cromossoma para outro não homólogo ou para novo local dentro do mesmo cromossoma – translocação simples; troca de segmentos entre dois cromossomas não homólogos – translocação recíproca
 - **duplicação:** adição de um segmento do cromossoma homólogo, originando um conjunto de genes duplicado
 - **inversão:** inversão da ordem dos genes no cromossoma
-

Estas mutações ocorrem durante a divisão celular, e nos casos do corte e translocação, podem estar associadas a um crossing-over entre cromossomas não homólogos.

- **Mutações numéricas**

Quando ocorre meiose, formam-se gâmetas com um número de cromossomas diferente do que seria normal. Um cariótipo que apresente o número normal de cromossomas diz-se euplóide. Consoante a célula seja haplóide (n) ou diplóide ($2n$) o número de cópias dos cromossomas varia.

- **poliploidia**: quando numa célula todos os cromossomas se apresentam num número idêntico mas superior ao esperado numa situação de euploidia. Resulta geralmente de um erro na separação dos cromossomas durante a meiose, podendo em casos raros resultar na união de mais de dois gâmetas. No ser humano, a poliploidia é letal, mas em plantas e alguns peixes, por exemplo, é comum e pode levar à formação de novas espécies.
- **aneuploidia**: a célula apresenta alterações numéricas de um ou mais cromossomas, mas não do conjunto cromossómico total. Se surgirem mais do que dois cromossomas homólogos num dos pares, designa-se por **polissomia**. Pode surgir, assim, uma trissomia ($2n + 1$) ou uma tetrassomia ($2n + 2$). Se ocorrer uma diminuição do número de cromossomas homólogos, poderá surgir uma monossomia ($2n - 1$) ou num caso mais extremo uma nulissomia ($2n - 2$) quando um determinado tipo de cromossomas está ausente da célula.

Estas mutações estão associadas a fenómenos de não-disjunção dos cromossomas durante a meiose I ou II. A não-disjunção pode igualmente afectar os autossomas como os cromossomas sexuais. No Homem a maior parte das aneuploidias autossómicas tem origem materna, em parte porque os oócitos só terminam o seu desenvolvimento 10 ou mais anos depois de terem sido formados, estando sujeitos a uma série de agentes potencialmente mutagénicos. O exemplo mais comum e mais conhecido é o da trissomia 21 ou síndrome de Down (mongolismo) em que os indivíduos possuem um cromossoma 21 extra.

Palavra chave: gene, cromossoma

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[2]:

1. Código da Vida – Capítulo 4 ^[1], como é que uma mutação provoca uma doença?

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Referências

- [1] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37586310&Itemid=23

Mendel

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0188

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Gregor Johann Mendel (1822-1884) é hoje conhecido pelos seus trabalhos em hereditariedade de características. Nasceu na Morávia, parte do Império Austro-húngaro, actual Áustria, e com 21 anos entrou para o mosteiro da Ordem de Santo Agostinho, em Brno (actual República Checa).

No mosteiro, usando conhecimentos de agricultura dos monges realizou uma série de experiências, adoptando metodologia científica criteriosa. Podem-se destacar alguns dos procedimentos adoptados por Mendel que permitiram a produção de resultados robustos e a inferência das leis da hereditariedade:

- escolheu um bom modelo biológico^[1] de estudo: as ervilheiras-de-jardim
- analisou uma característica de cada vez garantindo que os resultados responderiam a cada hipóteses colocada
- realizou um grande número de cruzamentos, eliminando o factor acaso, e introduzindo uma visão estatística de população
- utilizou a análise matemática para provar que os resultados confirmavam as hipóteses
- realizou cruzamentos recíprocos

Os trabalhos de Mendel

As ervilheiras-de-jardim (*Pisum sativum*) são plantas monóicas (a flor apresenta os órgãos reprodutores femininos e masculinos), em que pode ocorrer auto-polinização ou polinização cruzada (entre indivíduos diferentes). Também importante é o facto de apresentarem características que se manifestam com fenótipos (propriedades observáveis de um individuo que resultam da expressão do seu genótipo e da acção do ambiente) contrastantes e facilmente identificáveis.

Mendel seleccionou sete características: cor da **corola** (conjunto de pétalas), posição das flores, comprimento do caule, forma da vagem, cor da vagem, forma da semente e cor do cotilédono.

MONOIBRIDISMO

Para cada uma destas características Mendel obteve **linhagens puras** – quando por autopolinização apenas origina descendentes todos iguais entre si e ao progenitor. Depois de obter as linhagens puras, iniciou então as suas experiências de **monohibridismo**, ou seja, analisou a transmissão de apenas um único carácter. A partir das linhagens puras efectuou **cruzamentos parentais (P)** – cruzamentos entre indivíduos pertencentes a linhas puras diferentes em que cada um dos progenitores tem para o carácter em estudo fenótipos antagónicos. Por exemplo, cruzamento entre um individuo de flor púrpura com um de flor branca. Mendel efectuou polinização cruzada entre os indivíduos, efectuando **cruzamentos recíprocos**, ou seja, e utilizando o exemplo da cor das flores, os cruzamentos foram:

Polén de flor púrpura ♂ em flor branca ♀

Polén de flor branca ♂ em flor púrpura ♀

Verificou que se um dos progenitores tiver flor púrpura e o outro flor branca todos os descendentes surgem com flor púrpura. Ou seja, a primeira geração de híbridos (**F1**, do inglês 'first filial generation') é toda igual a uns dos progenitores, manifestando-se apenas um dos fenótipos parentais.

Numa segunda experiência Mendel permitiu que as plantas F1 se auto-polinizassem e observou que a maioria dos descendentes manifestava o fenótipo flor púrpura, mas surgiam alguns com o fenótipo cor branca. Após observar milhares de cruzamentos, verificou que na F2 (2ª geração de híbridos) os descendentes surgiram numa proporção aproximada de 3:1, três indivíduos flor púrpura para um de flor branca.

Para explicar estes resultados Mendel usou os termos dominante e recessivo para descrever o fenómeno sem no entanto explicar o mecanismo. Resumindo:

1. existem factores responsáveis pela hereditariedade dos caracteres
2. cada carácter é determinado por dois factores: um dos factores será dominante e outro recessivo.
3. Princípio da segregação dos caracteres. Os membros de cada par de factores segregam-se (separam-se) de tal modo que cada gâmeta contém uma cópia de cada progenitor.

Mendel ao realizar estas experiências apercebeu-se que não podia distinguir se os indivíduos de fenótipo dominante eram heterozigóticos ou homozigóticos dominantes. Planeou então uma outra série de experiências recorrendo ao **cruzamento-teste** e **retrocruzamento**. No retrocruzamento o individuo cujo genótipo é desconhecido é cruzado com um indivíduo duma linha pura seja ela dominante ou recessiva. Nos cruzamentos-teste, cruzam-se indivíduos com fenótipo dominante cujo genótipo se desconhece com um homozigótico recessivo para o mesmo carácter. Nos cruzamentos-teste podem surgir dois resultados:

1. toda a descendência com fenótipo igual ao do progenitor com genótipo desconhecido se este for homozigótico dominante
2. se o progenitor com genótipo desconhecido se este for heterozigótico a descendência terá 50% fenótipo dominante e 50% fenótipo recessivo.

DIHIBRIDISMO

Mendel efectuou também experiências de transmissão simultânea de duas características, dihibridismo. Desenvolveu mais uma vez linhas puras, mas agora diferiam entre si em duas características. Pretendia agora perceber se a informação de uma dada característica era segregada independentemente de outra ou se eram transmitidas em bloco.

Por exemplo, considere-se a cor da semente amarela A e verde a e a textura lisa L e rugoso l. efectuou cruzamentos entre ervilheiras de sementes amarelas lisas e verdes rugosas. Como se consideram duas características, o genótipo dos indivíduos da geração parental terá dois pares de alelos: um para a cor e outro para a textura. No quadro abaixo resume-se essa informação.

	Geração Parental (P)	
Fenótipo	Amarelo liso AL	Verde rugoso al
Genótipo	AALL	aall
Gâmetas	AL	al

Para determinar a descendência da geração parental é necessário determinar os gâmetas produzidos. Cada gâmeta possui um alelo de cada gene. Sabendo estas combinações é possível determinar o genótipo da geração F1: AaLl, correspondendo a um fenótipo amarelo liso. Tal como nos cruzamentos monoibridos, Mendel promoveu a autopolinização entre os indivíduos da F1 e obteve uma geração F2 com quatro fenótipos diferentes: sementes amarelas lisas amarelas rugosas, verdes lisas e verdes rugosas.

Os resultados de Mendel evidenciam que ocorre segregação independente dos alelos dos dois genes. É possível formar quatro tipos diferentes de gâmetas: AL, Al, aL e al a partir de progenitores com o genótipo AaLl da F1. Combinando estes quatro tipo de gâmetas verificamos a presença de 16 diferentes combinações genotípicas e dos 4 fenótipos que Mendel observou.

F2	Combinações dos alelos dos gâmetas femininos				
Combinações dos alelos dos gâmetas masculinos		AL	aL	Al	al
	AL	AALL	AaLL	AALl	AaLl
	aL	AaLL	aaLL	AaLl	aaLl
	Al	AALl	AaLl	AAll	Aall
	al	AaLl	aaLl	Aall	aall

Na geração F2 obteve então 9 genótipos diferentes numa proporção 9:3:3:1 respectivamente, sementes amarelas lisas, amarelas rugosas, verdes lisas e verdes rugosas.

Destes resultados Mendel enunciou o segundo Princípio (ou segunda Lei de Mendel) o da segregação independente dos caracteres: na formação dos gâmetas, a segregação dos vários pares de alelos é realizada independentemente.

Para determinar quais os genótipos dos indivíduos com fenótipos dominantes Mendel efectuou cruzamentos-teste como anteriormente. Ao cruzar indivíduos homozigóticos recessivos aall com os indivíduos de fenótipo dominante (AALL, AALl, AaLL e AaLl) obteve a descendência toda igual no caso do progenitor ser homozigótico dominante e combinações em iguais proporções nos casos de heterozigotia para pelo menos um dos genes.

De Mendel aos nossos dias:

- os factores responsáveis pela transmissão dos caracteres hereditários denominam-se **genes**
- os genes podem apresentar formas alternativas responsáveis por fenótipos antagónicos. As formas alternativas de um mesmo gene são os **alelos**. Os alelos dominantes são representados por uma letra maiúscula e os recessivos uma letra minúscula, por exemplo M e m, respectivamente.
- o genótipo é a constituição genética de um indivíduo em relação a uma determinada característica. Quando os pares de alelos são idênticos, o indivíduo é genotipicamente **homozigótico** (MM ou mm); se o par de alelos for diferente então o indivíduo é geneticamente **heterozigótico** (Mm)
- a zona do cromossoma onde se localiza o gene é o *locus* (no plural, *loci*).

Mendel seleccionou características nas quais existe uma dominância clara de um alelo de um gene em relação ao outro. Mas existem casos em que tal não ocorre e em vez de existirem apenas dois fenótipos possíveis existem três.

Co-dominância

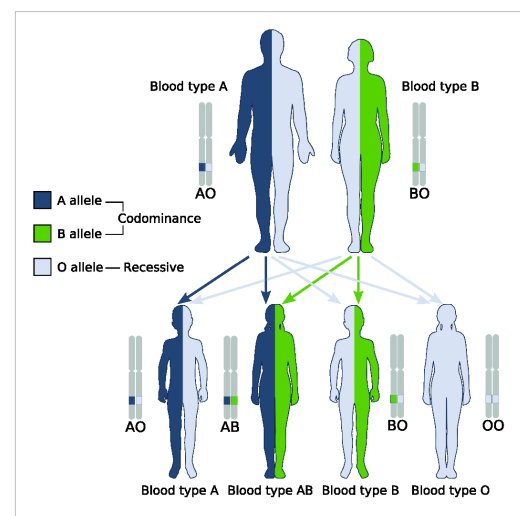
Não se verifica dominância de um alelo de um gene sobre o outro, assim num heterozigótico, ambos os alelos se expressam simultânea e completamente. Neste caso a nomenclatura utilizada é toda com as mesmas letras mas com índices diferentes. Um caso bem conhecido de co-dominância é a dos tipos de sangue (ABO).

Neste caso existem 3 alelos que se combinam em 6 genótipos, mas que originam apenas 4 fenótipos diferentes.

Dominância incompleta

Neste caso, a interacção entre os alelos de um gene origina, nos indivíduos heterozigóticos, um terceiro fenótipo. Este caso de monohibridismo pode ser observado numa planta comum em Portugal, as bocas de lobo. Cruzando duas plantas homozigóticas, uma para a cor branca e outra para a cor vermelha, obtém-se na F1 indivíduos cuja cor das plantas é uniforme e rosa. A simbologia utilizada neste caso é igual à utilizada nos cruzamentos tipo de Mendel.

Palavras chave: fenótipo, linhagem pura, monóica, monohibridismo, cruzamentos parentais, Principio da segregação dos caracteres, cruzamento-teste



Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[2]:

1. Hereditariedade- Motivação ^[2], todos iguais todos diferentes ...
 2. Heredogramas ^[3], vamos ver hereditariedade?
 3. Utilização de *Drosophila melanogaster* como modelo em estudos de Genética Clássica ^[4], conheça melhor os estudos de genética clássica
-

Criada em 15 de Setembro de 2010

Revista em 11 de Outubro de 2010

Aceite pelo editor em 01 de Novembro de 2010

Referências

- [1] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=38446382&Itemid=23
[2] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=35744316&Itemid=23
[3] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=36759372&Itemid=23
[4] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=36280408&Itemid=23

Adesão-coesão-tensão

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0189

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

O transporte da seiva xilémica nos vasos condutores do xilema é bastante rápido e umas das hipóteses explicativas é a da adesão-coesão-tensão. 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.** Coesão: 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;

Adesão: as moléculas têm ainda a capacidade aderir a outras substâncias, como as paredes do xilema. 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 na 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 no mesófilo.

Palavras chave: xilema, transporte no xilema

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[2]:

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 20 de Outubro de 2009

Revista em 04 de Novembro de 2010

Aceite pelo editor em 04 de Novembro de 2010

Referências

[1] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=3505097&Itemid=23

[2] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37031028&Itemid=23

ADH

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0190

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

A ADH (do inglês *Anti-Diuretic Hormone*) é uma hormona antidiurética produzida pelo hipotálamo e libertada pela hipófise.

A ADH regula a quantidade de água no sangue. Se a quantidade de água baixar no organismo a pressão osmótica no sangue aumenta, os receptores do hipotálamo detectam esta alteração, e induzem a hipófise a libertar ADH. A hormona circula na corrente sanguínea e quando atinge as células da parede do tubo colector (células alvo) nos rins, causa um aumento da permeabilidade, permitindo que maior quantidade de água seja reabsorvida para os capilares sanguíneos. A urina perde água e fica mais concentrada e o sangue recebe mais água regularizando a sua pressão osmótica.

Este mecanismo tem uma retroacção negativo, em que o efeito contraria a causa inicial. Assim, quando a descida de pressão osmótica, por exemplo pela ingestão de água, é detectada pelo hipotálamo, a hipófise inibe a libertação de ADH. Neste caso a permeabilidade dos tubos colectores é baixa, a água não é reabsorvida e a urina é mais diluída.

Palavras chave: osmorregulação, hormona

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 04 de Novembro de 2010

Anabolismo

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0191

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Reacções metabólicas de síntese de moléculas mais complexas a partir de moléculas mais simples implicando consumo de energia. As reacções anabólicas aproveitam a energia produzida durante as reacções catabólicas em que a degradação dos compostos orgânicos resulta em libertação de energia sob a forma de ATP, na sua maioria. Exemplos de processos anabólicos são: a síntese proteica a partir de aminoácidos, síntese de ácidos gordos.

Palavras chave: metabolismo, catabolismo

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 04 de Novembro de 2010

Basófilos

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0192

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Glóbulos brancos que contêm grânulos citoplasmáticos. Surgem em diferentes tipos de respostas imunitárias específicas, em particular, as causadas por alergias. A Histamina que contêm é responsável pela vasodilatação e pelo aumento da permeabilidade capilar durante uma reacção alérgica. Também contêm heparina, um anticoagulante que limita a velocidade de coagulação do sangue.

Os basófilos participam na resposta imunitária a agentes patogénicos através de proteínas receptoras na sua superfície que se ligam à IgE (imunoglobulina E).

Palavras chave: imunidade

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[2]:

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

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 15 de Setembro de 2010

Aceite pelo editor em 04 de Novembro de 2010

Referências

- [1] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37228560&Itemid=23
-

Cloroplasto

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0193

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Os cloroplastos são organelos que se encontram em células de plantas e outros eucariotas fotossintéticos. Os cloroplastos possuem o pigmento verde clorofilino e outros pigmentos, e é o local da célula onde ocorre a fotossíntese.

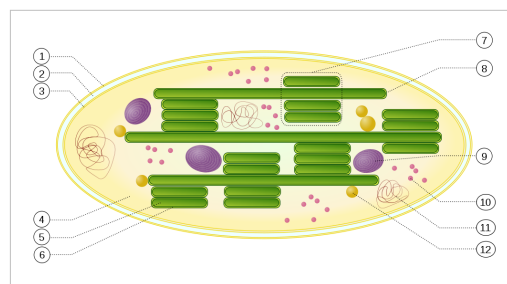
O cloroplasto é delimitado por duas membranas fosfolipídicas – **invólucro do cloroplasto**, separadas por um espaço intermembranar. Existe ainda uma terceira membrana – a **membrana do tilacóide** – com fosfolipídios e proteínas, clorofila e carotenóides. Os **tilacóides** formam um conjunto de discos achatados que se agrupam em pilhas – o **granum** (*grana* no plural) – num espaço fluido, o estroma. Esta estrutura tri-membranar do cloroplasto delimita três espaços internos distintos: 1. o espaço intermembranar entre as membranas do invólucro do cloroplasto, 2. o espaço entre o invólucro e a membrana do tilacóide, o estroma e 3. o lúmen do tilacóide.

A membrana externa do invólucro contém proteínas membranares, as porinas, sendo permeável a algumas moléculas. A membrana interna, pelo contrário, é impermeável a iões e a metabólitos, que entram no cloroplasto apenas através de transportadores específicos da membrana. As enzimas metabólicas encontram-se no estroma

O cloroplasto possui um genoma próprio composto por uma molécula de DNA circular. Este genoma não contém toda a informação genética necessária à sua função, manutenção e divisão. Esses genes encontram-se no genoma nuclear da célula.

Nem todas as células das plantas contém cloroplastos, como por exemplo, as células da raiz.

Figura 1. Esquema de um cloroplasto. 1.membrana externa do invólucro 2. Espaço intramembranar do invólucro 3. Membrana interna do invólucro 4. Estroma 5. Lúmen do tilacóide 6. Membrana do tilacóide 7. Granum (pilha de tilacóides) 8. Tilacóide (lamela) 9. Amido 10. Ribossoma 11. DNA plastidial 12. Lípidos



Aceita-se que os cloroplastos, como as mitocôndrias, têm uma origem endossimbiótica (ver teoria endossimbiótica).

Materiais relacionados disponíveis na Casa das Ciências ^[2]:

1. Explorando a fotossíntese com discos de folhas flutuantes ^[1], ... experimentando ... a fotossíntese
2. Actividades laboratoriais com seres e pigmentos fotossintéticos ^[2].
3. O Oxigénio na Fotossíntese ^[3], veja, passo a passo, o que acontece no tilacoide
4. Fotossíntese III ^[4], É simples a Fotossíntese (!)
5. Fotossíntese - Fotossistema II ^[5], veja as reações que se dão no Fotossistema II dos cloroplastos
6. Fotossíntese - Fase fotoquímica ^[6], veja em detalhe o que acontece nas reações de luz da fotossíntese
7. Fotossíntese-AAlexandre ^[7], veja a Fotossíntese de forma animada e simples.

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 11 de Outubro de 2010

Aceite pelo editor em 04 de Novembro de 2010

Referências

- [1] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=23&search_phrase=experimentando%20..%20a%20fotos%C3%ADntese&search_mode=all&ordering=newest
- [2] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=35285286&Itemid=23
- [3] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=3305560&Itemid=23
- [4] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=3452111&Itemid=23
- [5] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37395442&Itemid=23
- [6] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=37395441&Itemid=23
- [7] http://www.casadasciencias.org/index.php?option=com_docman&task=doc_details&gid=35975396&Itemid=23

Filo

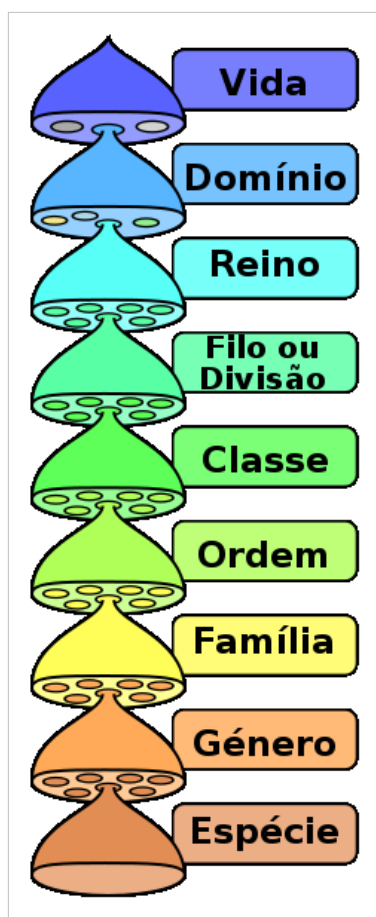
Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0194

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Filo é o taxon usado na classificação dos seres vivos para denominar agrupamentos menos abrangentes que os reinos e mais abrangentes do que a classe. Nas plantas e fungos, os filios são também denominados divisões. Existem diferentes classificações definindo distintos grupos enquanto filios no seio de cada reino. A título de exemplo, podemos dividir o Reino Animal em 6 filios (Bilateria, Myxozoa, Cnidaria, Ctenophora, Placozoa e Porifera) ou em 36 filios. São eles (por ordem alfabética): Acanthocephala, Acoelomorpha, Annelida, Arthropoda, Brachiopoda, Bryozoa, Chaetognatha, Chordata, Cnidaria, Ctenophora, Cyclophora, Echinodermata, Echiura, Entoprocta, Gastrotricha, Gnathostomulida, Hemichordata, Kinorhyncha, Loricifera, Micrognathozoa, Mollusca, Nematoda, Nematomorpha, Nemertea, Onychophora, Orthonectida, Phoronida, Placozoa, Platyhelminthes, Porifera, Priapulida, Rhombozoa, Rotifera, Sipuncula, Tardigrada e Xenoturbellida.

Actualmente o sistema de classificação aceite pela comunidade científica contém 7 taxa principais: Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Género e Espécie – do mais abrangente para o mais restrito, respectivamente.



Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 04 de Novembro de 2010

Aceite pelo editor em 04 de Novembro de 2010

Reino

Referência : Moreira, C. (2010), WikiCiências, 1(11):0195

Autor: Catarina Moreira

Editor: Élio Sucena

Reino é o taxon mais abrangente, logo a seguir ao domínio, na classificação biológica dos organismos introduzida por Linnaeus. Originalmente Linnaeus considerou três reinos: mineral, animal e vegetal.

Ao longo da história com os avanços tecnológicos e o aumento do conhecimento sobre os organismos, o número e nome dos reinos foi sofrendo alterações. Ernst Haeckel, em 1866, sugere o Reino Protista onde inclui organismos que não são nem animais nem plantas, como a *Euglena*. Incluía os organismos unicelulares e os multicelulares que não apresentassem diferenciação celular, incluindo assim as bactérias os protozoários e os fungos.

Em 1956, Herbert Copeland (1902-1968) define o Reino Monera em que inclui os seres vivos procariontes, com células sem núcleo individualizado. Segundo Copeland, no Reino Protista incluem-se todos os fungos e algas vermelhas e castanhas, no Reino Plantae os organismos que possuam clorofila (pigmento fotossintético) e que produzam amido, celulose e sacarose, e no Reino Protista os organismos eucariontes que não são animais nem plantas.

Mais recentemente Cavalier-Smith propôs a existência de 6 reinos (ver figura).

Actualmente o sistema de classificação aceite pela comunidade científica é composto por 7 taxa principais: Reino, Filo, Classe, Ordem, Família, Género e Espécie – do mais abrangente para o mais restrito, respectivamente.

Tabela: Resumo das várias classificações desde C. Linnaeus até à mais recente de Cavalier-Smith.

C. Linnaeus 1735	Haeckel 1866	Chatton 1925	Copeland 1938	Whittaker 1979	Woese et al. 1977	Woese et al. 1990	Cavalier- Smith 2004
2 reinos	3 reinos	2 impérios	4 reinos	5 reinos	6 reinos	3 domínios	6 reinos
Não considerado	Protista	Prokaryota	Monera	Monera	Eubacteria	Bacteria	Bacteria
		Eukaryota	Protista	Protista	Archaeobacteria	Archaea	Chromista
Vegetabilia	Plantae			Fungi	Fungi		Fungi
Animalia	Animalia		Plantae	Plantae	Plantae		Plantae
			Animalia	Animalia	Animalia		Animalia

Criada em 20 de Outubro de 2009

Revista em 11 de Outubro de 2010

Aceite pelo editor em 04 de Novembro de 2010

Carga

Referência : Ferreira, M. (2010), WikiCiências, 1(11):0196

Autor: Miguel Ferreira

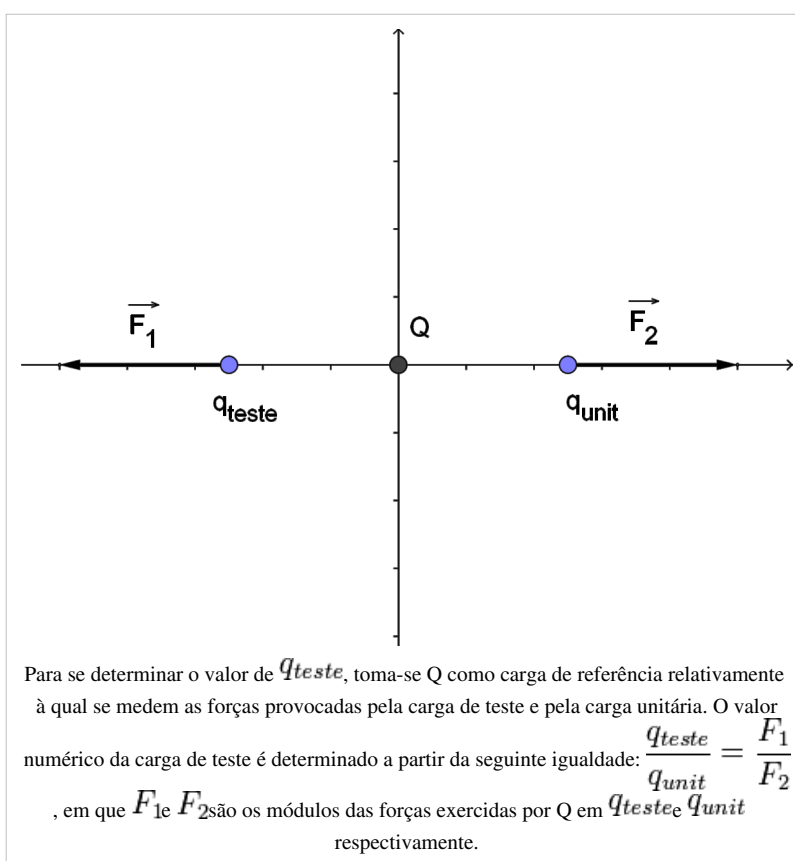
Editor: Joaquim Agostinho Moreira ^[1]

A carga eléctrica é uma propriedade da matéria responsável pelas interacções electromagnéticas.

Na Antiguidade, a interacção electrostática já era conhecida e foi observada quando vidro e âmbar friccionados com tecidos atraíam e repeliam pequenos corpos [1]. No século XVII, atribuiu-se um nome a esta propriedade: "electricus" que significa "como o âmbar" - que deriva da palavra grega para âmbar: "elektron" - e que está na origem da palavra "electricidade" [2]. Verifica-se experimentalmente que o vidro atrai o que o âmbar repele, e vice-versa. Baseados nesta diferença, cientistas no século XVIII chamaram positiva à electricidade do vidro e negativa à do âmbar [3]. Esta foi uma convenção arbitrária.

As repulsões e atracções eléctricas entre corpos devem-se à existência de forças entre eles, que são provocadas pela electricidade dos corpos. A intensidade das interacções é proporcional à quantidade de electricidade que o corpo possui, uma vez eletrizado. Para quantificar a quantidade de electricidade, definiu-se o conceito de carga. A carga eléctrica de qualquer objecto é definida por comparação com um corpo padrão cuja quantidade de carga eléctrica tinha sido definida como unitária.

A nível microscópico, a matéria é constituída por átomos que, por sua vez, possuem electrões e um núcleo. O núcleo é constituído por protões e neutrões. Os electrões e protões possuem carga eléctrica e, num átomo, uma vez que o número dessas partículas é igual, a carga total é nula. Contudo, se existir um excesso de um tipo dessas partículas, o átomo apresenta carga total não-nula. A experiência mostra que os iões apresentam carga que é múltiplo inteiro de uma quantidade elementar, designada por carga elementar e . Por convenção, a carga de um protão é igual a $+e$, enquanto que a de um electrão é $-e$. A natureza quantificada da carga eléctrica foi evidenciada experimentalmente por Faraday nos seus estudos sobre a electrólise [4], e posteriormente confirmada pela experiência da gota de óleo de Millikan [5].



Na matéria electricamente neutra, o número de protões e de electrões é igual. Contudo, é possível electrificar a matéria. Um sólido pode ser eletrizado utilizando processos que permitam introduzir ou retirar electrões dos seus átomos. Esses processos são a fricção, o contacto e a indução.

A experiência mostra que num sistema fechado, a carga total conserva-se. Assim, em qualquer processo de electrização, se um corpo adquire uma quantidade de carga, o outro adquire uma quantidade de carga simétrica. A conservação da carga verifica-se em todas as reacções químicas e nucleares, assim como nos processos de criação ou aniquilação de pares.

No Sistema Internacional de Unidades (SI), a carga exprime-se em coulomb (abreviatura C), e equivale aproximadamente a $6.241509647 \times 10^{18}$ e [6]. Contudo, a unidade SI de carga não é uma grandeza de base, e o coulomb é definido à custa de duas grandezas fundamentais: a intensidade de corrente e o tempo: 1 C é a quantidade de carga eléctrica transportada por uma corrente eléctrica estacionária de intensidade 1 A durante 1 s.

Referências

- [1] Seeman, Bernard and Barry, James E. "The Story of Electricity and Magnetism", Harvey House, 1967
- [2] Baigrie, B. "Electricity and Magnetism: A Historical Prespective", Greenwood Press, 2006
- [3] "Electricity, its History and Progress", The Encyclopedia Americana - a library of universal knowledge, vol. X, Encyclopedia Americana Corp, 1918.
- [4] Faraday, M. "Experimental Researches in Electricity" (1844-1855)
- [5] Millikan, R.A., (1913). "On the Elementary Electric Charge and Avogadro Constant". Phys. Rev. 2(2), 109-143.
- [6] CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants, 2006

Criada em 11 de Setembro de 2010

Revista em 05 de Novembro de 2010

Aceite pelo editor em 05 de Novembro de 2010

Referências

- [1] http://www.fc.up.pt/fcup/contactos/ficha_pessoal.php?login=jamoreir

Lei de Coulomb

Referência : Ferreira, M. (2010), WikiCiências, 1(11):0197

Autor: Miguel Ferreira

Editor: Joaquim Agostinho Moreira ^[1]

A Lei de Coulomb descreve a interacção electrostática entre partículas carregadas electricamente. Esta lei foi deduzida experimentalmente por Charles Augustin de Coulomb e publicada em 1785 [1]. Para a sua dedução experimental, Coulomb utilizou uma balança de torção [1]. A lei de Coulomb estabelece que a intensidade da força electrostática entre duas partículas com carga eléctrica é directamente proporcional ao módulo do produto das cargas e inversamente proporcional ao quadrado da distância que separa as partículas. A direcção da força coincide com a direcção da linha que passa pelas partículas.

Matematicamente, a lei de Coulomb é dada pela expressão:

$\vec{F} = K \frac{q_1 q_2}{R^2} \hat{R}$, em que K é a constante de proporcionalidade, q_1 e q_2 são as magnitudes das cargas pontuais, R é o módulo da distância que as separa e $\hat{R}$ é o vector unitário com direcção correspondente à linha que une as duas cargas pontuais. No Sistema Internacional de Unidades, a constante de proporcionalidade, também designada por constante de Coulomb, é dada pela expressão:

$$K = \frac{1}{4\pi\epsilon_0}$$

sendo ϵ_0 a permissividade eléctrica do vazio.

Note-se que a força electrostática é repulsiva quando as cargas têm o mesmo sinal, e é atractiva quando o sinal das cargas é contrário.

Princípio da Sobreposição

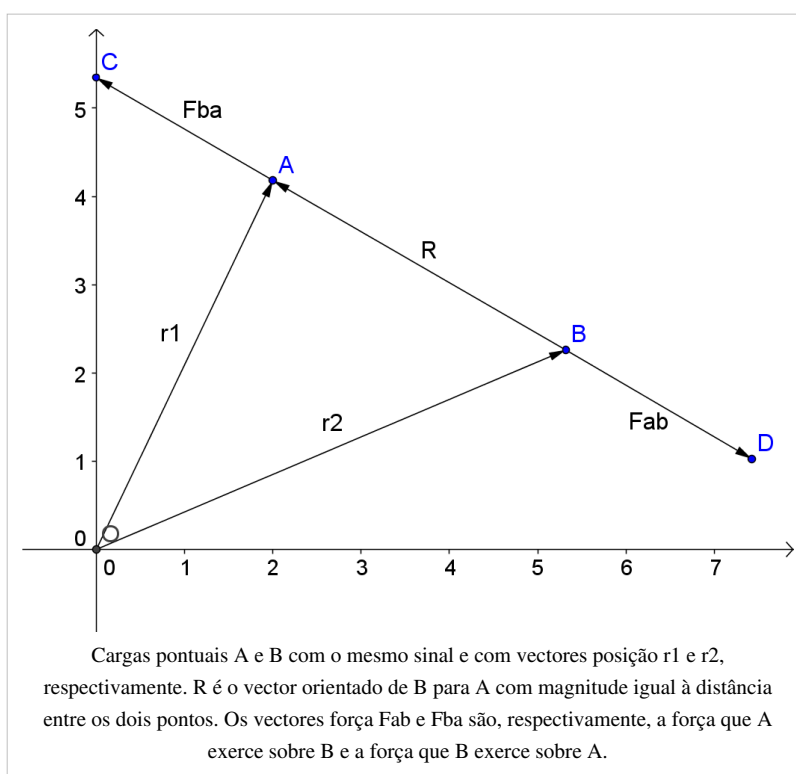
A força electrostática satisfaz o **princípio da sobreposição**. Suponhamos que existem N cargas pontuais, de valores $q_1, q_2, \dots, q_n$, colocadas em posições fixas $r_1, r_2, \dots, r_n$, uma carga Q , colocada em r . A força electrostática que as N cargas exercem sobre a carga Q obtém-se somando (vectorialmente) as forças que cada carga q_i exerce sobre a carga Q . Matematicamente, tem-se:

$$\vec{F}_{total} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2 + \dots + \vec{F}_n$$

O princípio da Sobreposição das forças é verificado experimentalmente e significa que a interacção entre um par de cargas não é perturbada pela presença de outras cargas na vizinhança.

Referências

[1] *Premier Mémoire sur l'Electricité et le Magnétisme*, Histoire de l'Académie Royale des Sciences, 569-577, 1785



Criada em 10 de Setembro de 2010

Revista em 05 de Novembro de 2010

Aceite pelo editor em 05 de Novembro de 2010

Lei da gravitação universal

Referência : de Araújo, M. (2010), WikiCiências, 1(11):0198

Autor: Mariana de Araújo

Editor: Joaquim Agostinho Moreira ^[1]

A interacção gravitacional é uma das interacções fundamentais da Natureza, que se traduz pela atracção entre as massas. É das interacções mais fracas, e não desempenha nenhum papel fundamental na organização da matéria a nível microscópico. Contudo, tem longo alcance e é responsável pela organização do universo e suas estruturas.

A lei da gravitação universal foi enunciada por Isaac Newton (1643-1727) em 1687 na sua obra *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. Esta lei explicita a forma da força atractiva que existe entre dois corpos devido ao facto de terem massa, mas nada diz sobre a sua origem, que só foi explicada mais tarde pela Teoria da Relatividade Geral de Albert Einstein. Nesta obra Newton também mostrou como as Leis de Kepler são consequência desta lei.

A força gravitacional entre dois corpos pontuais, com massas m_1 e m_2 , é directamente proporcional ao produto das massas gravitacionais, e inversamente proporcional ao quadrado da distância entre eles. A força tem a direcção da recta que une as massas pontuais.

Matematicamente, a força que o corpo de massa m_1 exerce sobre o corpo de massa m_1 é dada por:

$$\vec{F}_{12} = -G \frac{m_1 m_2}{|\vec{r}_{12}|^2} \hat{e}_{12}$$

em que $\vec{r}_{12}$ é o vector com origem no corpo m_1 e extremidade no corpo m_2 , e $\hat{e}_{12}$ é um vector unitário com a direcção e sentido de $\vec{r}_{12}$, como ilustrado na figura 1.

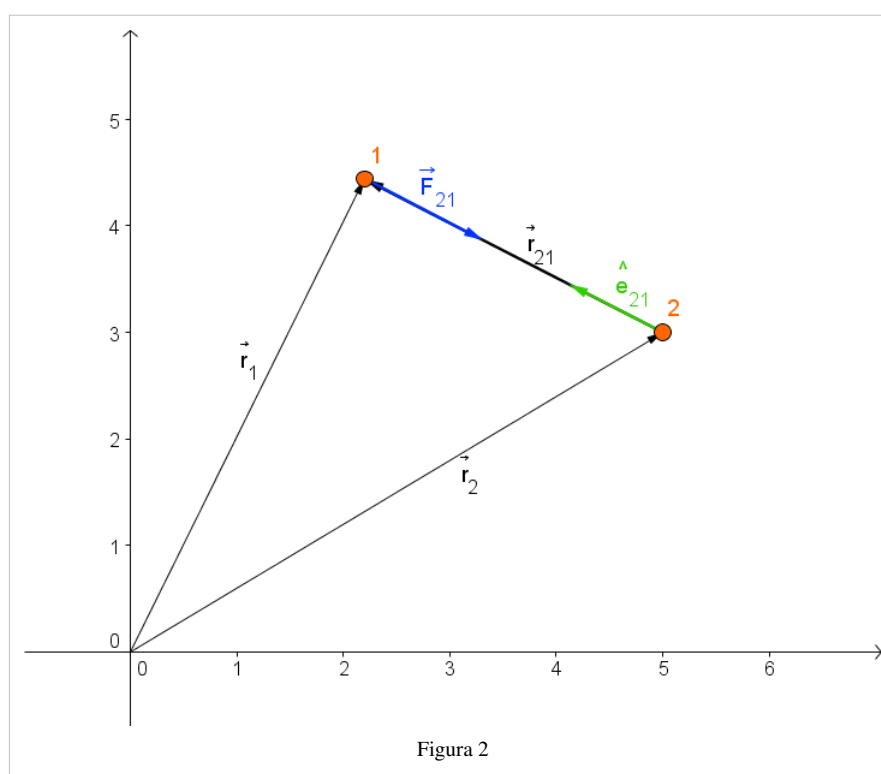
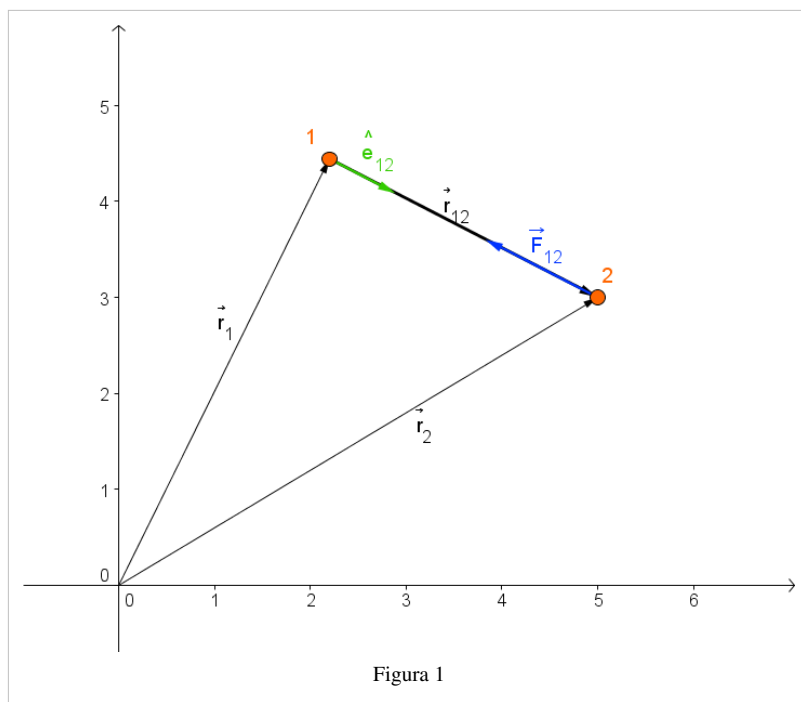
G é a constante de gravitação universal, que no Sistema Internacional tem o valor $6.674\,28\,(67)\,E-11\,m^3\,kg^{-1}\,s^{-2}$ ^[1].

A força gravitacional satisfaz a li do par acção-reacção de Newton. Assim, a força que o corpo 2 exerce sobre o corpo m_1 , $\vec{F}_{21}$ é simétrica à força $\vec{F}_{12}$ e aplicada no corpo m_2 :

$$\vec{F}_{21} = -G \frac{m_2 m_1}{|\vec{r}_{21}|^2} \hat{e}_{21}$$

como indicado na figura 2. Note-se que $\vec{F}_{12}$ e $\vec{F}_{21}$ formando um par acção-reacção, estão aplicadas em corpos distintos.

Apesar de ser válida para a maioria dos sistemas gravitacionais observados, há fenómenos que só são explicados utilizando Relatividade Geral. É o caso da precessão da órbita de Mercúrio e da deflexão de raios de luz por efeitos gravitacionais. A Relatividade Geral é mais utilizada quando é requerida uma extrema precisão nos resultados, ou quando os sistemas envolvem corpos muito massivos ou muito densos.



Referências

1. 2006 CODATA recommended values, <http://physics.nist.gov/cgi-bin/cuu/Value?bg>
2. Newton, Isaac, *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* ("Mathematical Principles of Natural Philosophy"), [1], London, 1687.
3. Lorentz, H.A. & Einstein A. & Minkowski, H. (2001), *O Princípio da Relatividade*, 5ª edição, Fundação Calouste Gulbenkian

Criada em 22 de Julho de 2010

Revista em 14 de Novembro de 2010

Aceite pelo editor em 14 de Novembro de 2010

Referências

- [1] <http://www.newtonproject.sussex.ac.uk/catalogue/record/NATP00071>

Intensidade de Corrente

Referência : Ferreira, M. (2010), WikiCiências, 1(11):0199

Autor: Miguel Ferreira

Editor: Joaquim Agostinho Moreira [1]

Define-se intensidade de corrente como a quantidade de carga ΔQ que atravessa a secção recta de um condutor por unidade de tempo. Assim, se a quantidade ΔQ atravessar uma secção recta de um condutor no intervalo de tempo Δt , então a intensidade de corrente estacionária é:

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t}$$

A unidade SI de intensidade de corrente é o ampère (A), que é uma das sete unidade fundamentais do SI. Operacionalmente, 1A é a intensidade de corrente tal que a secção recta do condutor é atravessada por 1C em 1 s. Contudo, a definição de ampère no SI é diferente: 1 A é a intensidade de corrente estacionária que, quando mantida em dois condutores rectos e paralelos, de comprimento infinito e secção recta desprezável, colocados a um metro de distância no vácuo, produz uma força de 2×10^{-7} N/m entre os dois condutores.

Para se medir o valor da intensidade de corrente associado a uma corrente eléctrica, usam-se amperímetros.

Outra Fórmula para a Intensidade de Corrente

Num condutor metálico, os electrões têm uma velocidade média a que se dá o nome de Velocidade de Deriva. Se relacionarmos a quantidade de carga que atravessa uma secção recta num intervalo Δt com a velocidade de deriva, encontramos uma relação entre a intensidade de corrente e a velocidade de deriva. Suponhamos que num condutor, de secção recta constante A , há n portadores de carga por unidade de volume. Por simplicidade, admite-se que os portadores de carga são idênticos e originam uma corrente eléctrica uniforme no condutor. A carga eléctrica de cada portador de carga é q e tem velocidade de deriva v . No intervalo de tempo Δt , todos os transportadores de carga a uma distância máxima $v\Delta t$ da secção recta A vão conseguir atravessá-la. O número de portadores de carga que se encontra nestas condições é igual ao número de portadores de carga existentes no volume $v\Delta t A$; como há n portadores de carga por unidade de volume, há $nv\Delta t A$ portadores de carga a atravessar a secção recta A no intervalo de tempo Δt , o que corresponde a uma carga total de $qnv\Delta t A$. Portanto, a quantidade de carga que atravessa a secção recta de um condutor metálico no intervalo de tempo Δt é $\Delta Q = qnv\Delta t A$ e podemos escrever que

$$I = \frac{\Delta Q}{\Delta t} = q \times n \times v \times A.$$

Criada em 17 de Outubro de 2010

Revista em 14 de Novembro de 2010

Aceite pelo editor em 14 de Novembro de 2010

Fontes e Editores da Página

RNA *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23874> *Contribuidores:* Admin

Regulação Hormonal dos Sistemas Reprodutores *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10255> *Contribuidores:* Admin

Tradução *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23973> *Contribuidores:* Admin

Transcrição *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24010> *Contribuidores:* Admin

Espécie *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10206> *Contribuidores:* Admin

Procarionte *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23959> *Contribuidores:* Admin

Célula *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=5461> *Contribuidores:* Esucena

Alelo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=5462> *Contribuidores:* Esucena

Ontogenia *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10282> *Contribuidores:* Admin

Fungi *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10216> *Contribuidores:* Admin

Nomenclatura *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10264> *Contribuidores:* Admin

Domínio (Biologia) *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10205> *Contribuidores:* Admin

Crossing-over *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10203> *Contribuidores:* Admin

Mutação *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23925> *Contribuidores:* Admin

Mendel *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24049> *Contribuidores:* Admin

Adesão-coesão-tensão *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23894> *Contribuidores:* Admin

ADH *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10181> *Contribuidores:* Admin

Anabolismo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10182> *Contribuidores:* Admin

Basófilos *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24020> *Contribuidores:* Admin

Cloroplasto *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=23952> *Contribuidores:* Admin

Filo *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10212> *Contribuidores:* Admin

Reino *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=10236> *Contribuidores:* Admin

Carga *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=24167> *Contribuidores:* Admin

Lei de Coulomb *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=5920> *Contribuidores:* Admin

Lei da gravitação universal *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=5829> *Contribuidores:* Admin

Intensidade de Corrente *Fonte:* <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?oldid=5923> *Contribuidores:* Admin

Fontes, Licenças e Editores da Imagem

Ficheiro:RNAestruturaquimica.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:RNAestruturaquimica.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Anticodao.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Anticodao.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:FeedbackMASC.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:FeedbackMASC.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Cicloovaricoeuterino.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Cicloovaricoeuterino.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:FoliculosOvaricos.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:FoliculosOvaricos.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:FeedbackFEM.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:FeedbackFEM.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Traducao.gif Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Traducao.gif> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Transcricao_geral.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Transcricao_geral.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Transcricao_iniciacao.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Transcricao_iniciacao.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Transcricao_alongamento.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Transcricao_alongamento.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Transcricao_terminacao.jpg Fonte: http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Transcricao_terminacao.jpg Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Tiposcelula.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Tiposcelula.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Morenoetal2006.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Morenoetal2006.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:comparCels.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:comparCels.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Celanimal.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Celanimal.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:CeVegetal.jpg Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:CeVegetal.jpg> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:TabelaEucariontevsProcarionte.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:TabelaEucariontevsProcarionte.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Hylaarborea.JPG Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Hylaarborea.JPG> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:classbiologica.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:classbiologica.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:arvorefilowese.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:arvorefilowese.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:ABOcodominance.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:ABOcodominance.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:cloroplasto.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:cloroplasto.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Classif.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Classif.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Catmor

Ficheiro:Carga2.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Carga2.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Miguel.cfer

Ficheiro:Coulomb.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:Coulomb.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Miguel.cfer

Ficheiro:r12.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:r12.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Marianaraujo

Ficheiro:r21.png Fonte: <http://wikiciencias.casadasciencias.org/wiki/index.php?title=Ficheiro:r21.png> Licença: desconhecido Contribuidores: Marianaraujo

Licença

Creative Commons - Atribuição - Uso Não Comercial - Partilha nos Mesmos Termos
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/3.0/>
