

GLOSSÁRIO PARA QUÍMICOS DE TERMOS USADOS EM BIOTECNOLOGIA

M. L. Telles Grilo

Instituto de Ciências Biomédicas - Universidade do Porto - P-4000 Porto - Portugal

P. J. Magalhães

Afsnit for Klinisk Genetik - Righospitalet - DK-2100 København - Dinamarca

Recebido em 8/4/94

O glossário contém definições, e notas explicativas se necessário, de mais de 230 termos frequentemente usados em publicações no âmbito multidisciplinar da biotecnologia. O glossário foi elaborado não só com o objetivo de facilitar a comunicação entre químicos, engenheiros químicos, biólogos e bioengenheiros, mas também para tornar a biotecnologia e suas metodologias mais acessíveis aos químicos. A inter-relação entre química, engenharia química e as áreas da biologia molecular em rápido crescimento é especialmente importante, uma vez que processos utilizados na indústria química começam a incluir, por exemplo, técnicas de DNA recombinante. A gama de termos apresentados abrange a microbiologia, engenharia genética, bioquímica, biologia molecular, engenharia bioquímica, bioprocessamento e conceitos gerais de biotecnologia.

O presente glossário é uma tradução para o português (aprovada pelo Comitê Brasileiro para Assuntos de Química junto à IUPAC*) do "Glossary for Chemists of Terms Used in Biotechnology", publicado no periódico *Pure and Appl. Chem.*, 64 n° 1, 143-168 (1992), o qual foi preparado por B. Nagel (Institut für Biotechnologie der Akademie der Wissenschaften, D(O)-7050 Leipzig, RFA), H. Dellweg (Institut für Biotechnologie, Technische Universität Berlin, D(W)-1000 Berlin 65, RFA) e L. M. Gierasch (University of Texas, Southwestern Medical Center, Dallas, TX 75235-9041, EUA). Contribuíram para esse trabalho: H. Dellweg; J. W. Engels; J. L. Fox; L. M. Gierasch; R. P. Greson; B. Heinritz; H. G. W. Leuenberger; M. Moo-Young; A. Moser; B. Nagel; L. Nyeste; L. Pénasse; G. B. Petersen; M. van Montagu; Y. Yamada.

PREFÁCIO

Este glossário é um projeto concebido pela Comissão VI.2 da Divisão de Química Aplicada da IUPAC.

É notória a enorme evolução exibida pelas ciências biológicas e também que esta "revolução biológica" tem - e continuará a ter - um impacto substancial no contexto geral da tecnologia. A Federação Europeia de Biotecnologia definiu Biotecnologia como a integração das ciências naturais e das ciências de engenharia, de maneira a obter a aplicação para produtos e serviços de organismos, células, partes destas e análogos moleculares. Recentemente a biotecnologia tem sido alvo de bastante atenção, tanto por parte dos serviços noticiosos, como ainda na literatura científica. O que não tem sido suficientemente discutido é a inter-relação entre química, engenharia química e as áreas da biologia molecular em rápido crescimento. Esta inter-relação será especialmente importante, uma vez que processos utilizados na indústria química começam a incluir, por exemplo, técnicas de DNA recombinante. A compreensão da chamada "nova" biologia facilitará a comunicação com campos relacionados e abrirá novas oportunidades de pesquisa a um número crescente de químicos. A linguagem de determinada disciplina funciona frequentemente como barreira para as interações com outras disciplinas. Um crescimento rápido,

tal como se tem verificado nos últimos anos no campo multidisciplinar da biotecnologia, exacerba ainda mais este problema. Começamos a desenvolver este glossário de termos usados em biotecnologia não só com o objetivo de facilitar a comunicação entre químicos, engenheiros químicos, biólogos e bioengenheiros, mas também para tornar a biotecnologia e suas metodologias mais acessíveis aos químicos. Não é, contudo, o primeiro trabalho que apresenta definições de termos usados em biotecnologia. Na seção de referências encontram-se outros documentos atualmente à disposição dos interessados. O nosso objetivo foi o de dirigir a escolha de termos, e o tipo de definições, à comunidade ativa de químicos e engenheiros químicos em geral. Os profissionais da química estão já certamente familiarizados com aminoácidos, mas a definição de uma endonuclease escapará a muitos deles. Uma endonuclease é, no entanto, um biocatalisador que (como todas as moléculas!) se rege por princípios termodinâmicos e cinéticos, os quais lhes são familiares. A compreensão dos mecanismos desta classe de enzimas é um exemplo específico de um objetivo que será grandemente apreciado por biotecnólogos, para quem estas enzimas são ferramentas importantes. Se fosse possível otimizar o funcionamento de tais ferramentas ou, melhor ainda, construir especificamente uma endonuclease desejada, muitos dos objetivos tecnológicos seriam mais facilmente alcançados.

Este glossário não é enciclopédico. Oferecemos uma seleção de termos que nos pareceram ser um ponto de partida adequado. Revisões futuras deste trabalho incluirão mais termos. Agradecemos sugestões para futuras edições revistas.

ENTRADAS POR ORDEM ALFABÉTICA

Na maior parte dos casos, as definições aqui apresentadas são específicas para as áreas de biotecnologia. Se uma definição de caráter mais geral já existir em documentos da IUPAC previamente publicados, ou uma determinada definição está relacionada com outras áreas de química, é aconselhada a consulta do Compêndio de Terminologia Química da IUPAC ("Gold Book") com 'ver também "Gold Book"'. Os termos

* O Comitê Brasileiro para Assuntos de Química junto à IUPAC, que aprovou esta tradução, é composto pelos seguintes membros: Carmen L. Branquinho (Secretária Executiva); Eliezer J. Barreiro (SBQ); Eloisa B. Mano (ABEQ); Geraldo Vicentini (ABQ); Luiz Alberto Jermolovicius (ABIQUIM).

que aparecem sublinhados nas definições ou notas explicativas referem-se a outras entradas deste glossário, as quais proporcionam informações adicionais.

Os termos são apresentados segundo a ordem alfabética da língua portuguesa. A seguir a cada termo aparece, entre parênteses e aspas, a respectiva designação na língua inglesa. Os termos designados internacionalmente em inglês continuam escritos nessa língua.

Ácidos desoxirribonucleicos (DNA) ("Deoxyribonucleic acids")

Polímeros lineares de alto peso molecular, compostos por nucleotídeos contendo desoxirribose e ligados entre si por ligações fosfodiéstericas; o DNA contém a informação genética de organismos. A forma usual em cadeia dupla consiste numa dupla hélice de duas cadeias complementares, que correm em direções opostas e são mantidas unidas por ligações de hidrogênio entre pares de bases de nucleotídeos complementares e forças de Hoogsteen (de empilhamento).

Ácidos nucleicos ("Nucleic acids")

Macromoléculas compostas por seqüências de nucleotídeos que, em células vivas, desempenham várias funções: o armazenamento da informação genética e a sua transferência de uma geração para a seguinte (DNA), a expressão dessa informação na síntese proteica (mRNA, tRNA), e como componentes funcionais de unidades subcelulares (tRNA nos ribossomas). O componente glicosídico do RNA é a D-ribose, enquanto que o do DNA é a 2-desoxi-D-ribose.

Ácidos ribonucleicos (RNA) ("Ribonucleic acids")

Moléculas de polímeros lineares compostas por uma cadeia de unidades de ribose ligadas por grupos fosfodiéstericos entre as posições 3' e 5', às quais estão unidas (por ligações glicosídicas β -N) ou as bases adenina ou guanina (por meio do átomo N-9) ou uracilo ou citosina (por meio do átomo N-1) (cf. Nucleotídeos). Os três tipos de RNAs mais importantes na célula são RNA mensageiro, RNA de transferência e RNA ribossomal.

Aeróbio ("Aerobe")

Um organismo que necessita de oxigênio para a respiração e consequentemente para o crescimento.

Agglutinação ("Agglutination")

Uma reação imunoquímica que conduz a uma agregação de determinado tipo de matéria, como bactérias, eritrócitos ou outras células, e partículas sintéticas, tais como pérolas de plástico revestidas de antígenos ou anticorpos.

Alelo ("Allele")

Uma das várias formas alternativas de um gene que ocorrem no mesmo locus em cromossomos homólogos, que se separam durante a meiose e podem ser recombinadas após fusão de gametas.

Algas ("Algae")

Um grupo heterogêneo de eucariotas e procariontas aquáticos e fotossintéticos. Alguns sistemas de classificação incluíam antigamente as Cianobactérias (Cianófitas) sob o nome de Algas azuis.

Amplificação de genes ("Gene amplification")

Um aumento do número de cópias de um gene específico num organismo. Isto pode levar à produção de níveis elevados da proteína correspondente.

Anabolismo ("Anabolism")

Os processos de metabolismo que originam a síntese de componentes celulares, partindo de precursores de baixo peso molecular.

Anaeróbio ("Anaerobe")

Um organismo que não necessita de oxigênio na forma livre para o seu crescimento. Muitos anaeróbios são até sensíveis ao oxigênio livre. Anaeróbios obrigatórios (estritos) crescem apenas na ausência de oxigênio. Anaeróbios facultativos podem crescer quer na presença quer na ausência

de oxigênio molecular.

Anticodon ("Anticodon")

Uma seqüência de 3 nucleotídeos na alça do anticodon de um tRNA, que reconhece e liga ao tripleto complementar (codon) do mRNA.

Anticorpo ("Antibody")

Uma proteína (imunoglobulina) produzida pelo sistema imune de um organismo em resposta à exposição de uma molécula estranha (antígeno), e caracterizada pela sua ligação específica a um sítio dessa molécula (determinante antigênico ou epitopo).

Anticorpos monoclonais (MAbs) ("Monoclonal antibodies")

Uma espécie única de moléculas de imunoglobulinas produzidas pelo cultivo de um só clone de células de hibridoma. Os anticorpos monoclonais reconhecem apenas uma estrutura química, isto é, reagem contra um único epitopo da substância antigênica utilizada para produzir o anticorpo.

Antígeno ("Antigen")

Uma substância que estimula o sistema imune a produzir um conjunto de anticorpos específicos e que se liga ao anticorpo por meio de um sítio específico de ligação (epitopo).

Arqueobactérias ("Archaeobacteria")

Um grupo de procariontas, que pode ser subdividido em 3 grupos (metanogênico, halofílico, termoacidofílico), caracterizados por conterem constituintes especiais como lipídeos com ligações etéreas e co-enzimas especiais. As arqueobactérias são membros de um reino separado, que fica entre as eubactérias e os organismos eucarióticos.

Ativador ("Activator") - ver Efetor.

Auxotrofia ("Auxotrophy")

A incapacidade de um organismo para sintetizar um determinado composto orgânico necessário ao seu crescimento. Bactérias ("Bacteria") Microrganismos procariontes, principalmente unicelulares (cerca de 0,2 - 10 μ m de diâmetro), com formas de esfera, em bastonete, em espiral ou em filamento, e não possuindo núcleo envolto por uma membrana.

Bactérias lisogênicas ("Lysogenic bacteria")

Bactérias portadoras de um profago latente. O fago ou está integrado no cromossomo bacteriano ou mantido como um plasmídeo de baixo número de cópias, sendo assim possível a sua replicação no hospedeiro.

Bacteriófagos (Fagos) ("Bacteriophages", "Phages")

Vírus que infetam exclusivamente bactérias por introdução dos seus ácidos nucleicos no hospedeiro. A infecção pode fazer com que o metabolismo da célula hospedeira se dedique inteiramente à propagação de novos fagos, resultando na lise do hospedeiro e libertação de novas partículas virais.

Banco genômico ("Gene library")

Uma coleção de fragmentos de DNA clonados a partir do genoma de uma espécie.

Bases (Bases nucleotídicas) ("Bases", "Nucleotide bases")

Os compostos heterocíclicos purinas e pirimidinas que são constituintes de todos os ácidos nucleicos. Adenina (A), guanina (G) e citosina (C) encontram-se tanto no DNA como no RNA; timina (T) encontra-se (essencialmente) no DNA e uracilo (U) apenas no RNA. (Ver também emparelhamento de bases).

Biocatalisador ("Biocatalyst")

Uma enzima ou complexo enzimático que consiste (ou deriva) de um organismo ou cultivo celular, (na forma livre ou em presença de células) que catalisa reações metabólicas em organismos vivos e/ou conversões de substrato em diversas reações químicas.

Biocircuito ("Biochip")

Um circuito integrado cujas funções elétricas e lógicas são executadas por moléculas protéicas devidamente manipuladas.

Bioconversão ("Bioconversion") - ver **Biotransformação**.

Biodegradação ("Biodegradation")

A decomposição de uma substância nos seus constituintes, catalisada por **enzimas** ou **microrganismos** intactos.

Bioeletrônica ("Bioelectronics")

A aplicação de princípios biomoleculares à microeletrônica, como no caso de **biosensores** e **biocircuitos**.

Bioensaio ("Bioassay")

Um ensaio para determinação da concentração ou atividade biológica de uma substância (por ex., vitamina, hormona, fator de crescimento vegetal, antibiótico) por medição do seu efeito num organismo ou tecido, comparado com uma preparação padrão.

Biomassa ("Biomass")

Material total produzido pelo crescimento de **microrganismos**, plantas ou animais.

Biopolímeros ("Biopolymers")

Macromoléculas (incluindo proteínas, **ácidos nucleicos** e polissacarídeos) formadas por organismos vivos.

Biorreator ("Bioreactor")

Um recipiente (por ex., um **fermentador** ou um reator enzimático) utilizado para realizar qualquer reação biológica.

Biorreator com transporte de ar ("Air-lift bioreactor")

Um **biorreator** no qual o meio de reação é mantido misturado e aerado devido à introdução de ar (ou um gás, ou mistura de gases) na base de um reator colunar equipado ou com um tubo de aeração ou outro dispositivo (por ex., um tubo externo), através do qual o volume do reator é separado em região aerada e não-aerada, gerando-se assim um fluxo circulatório vertical.

Biossensor ("Biosensor")

Um dispositivo que utiliza reações bioquímicas específicas mediadas por **enzimas** isoladas, imunossistemas, tecidos, **organelas** ou **células** intactas para detetar compostos químicos, normalmente por meio de sinais elétricos, térmicos ou óticos.

Biossíntese ("Biosynthesis")

A produção de um composto químico de peso molecular mais elevado do que o inicialmente presente, efetuada por um organismo vivo.

Biotecnologia ("Biotechnology")

Biotecnologia é a integração das ciências naturais e ciências de engenharia, de forma a se conseguir a aplicação de organismos, **células**, partes destas e análogos moleculares na geração de produtos ou serviços (Federação Europeia de Biotecnologia, 1988).

Biotransformação ("Biotransformation")

Qualquer conversão química de substâncias, mediada por organismos vivos ou preparações enzimáticas deles derivadas.

Blotting ("Blotting")

Uma técnica usada para transferir **DNA**, **RNA** ou proteínas, de géis para matrizes de ligação apropriada, tais como papel de nitrocelulose ou de náilon, mantendo-se a separação física inicial.

Calo ("Callus")

Um conjunto indiferenciado de **células** produzidas por plantas em resposta a feridas e algumas infeções. Um calo pode também ser formado ou "in vitro" durante as primeiras fases da regeneração de plantas em **cultivos de tecidos** ou na propagação "in vitro" de fragmentos de tecidos.

Catabolismo ("Catabolism")

Conjunto de reações envolvendo a oxidação de **substratos** orgânicos para proporcionar energia quimicamente disponível (por ex., ATP) e/ou para dar origem a intermediários metabólicos, utilizados em subsequentes reações anabólicas. cDNA ver **DNA** complementar.

Célula ("Cell")

A menor unidade estrutural de matéria viva capaz de fun-

cionar autonomamente.

Célula de mieloma ("Myeloma cell")

Uma **célula** maligna do plasma, que pode sintetizar quantidades excessivas de **anticorpos** completos ou cadeias simples de **imunoglobulina**.

Células competentes ("Competent cells")

Células bacterianas capazes de absorver **DNA** exógeno de alto peso molecular (cf. **transformação**). A competência varia com o estado fisiológico, podendo também ser produzida por tratamento com vários compostos (por ex., sais de cálcio).

Ciclo celular ("Cell cycle")

O ciclo de crescimento de uma **célula** que vai de uma divisão até à seguinte. Em células eucarióticas, o ciclo de crescimento está dividido nas 4 fases seguintes: fase G1 - o período de um ciclo que começa depois da **mitose** e precede o início da síntese de **DNA**; fase S - pequeno período do ciclo celular no qual ocorre a maior parte da síntese de **DNA**; fase G2 - período em que as células ficam com a quantidade dupla do **DNA** que tinham na fase G1; fase M - divisão da célula em duas (cf. **Mitose**), ficando cada uma delas com um **genoma** completo.

Citocromos ("Cytochromes")

Proteínas conjugadas contendo heme como **grupo prostético** e associadas com o transporte de elétrons e com processos de oxidação-redução. A cadeia terminal de transporte de elétrons na respiração oxidativa contém pelo menos 5 diferentes citocromos.

Citoplasma ("Cytoplasm")

A parte do protoplasma de uma **célula** que envolve externamente o núcleo.

Clone ("Clone")

(1) Uma população de **células** geneticamente idênticas formadas a partir de um antepassado comum.
(2) Também se usa algumas vezes a palavra clone para referir um conjunto de moléculas de **DNA** recombinante, em que todas possuem a mesma sequência inserida.
Co-enzimas (Co-substratos) ("Coenzymes", "Cosubstratos")
Compostos orgânicos não protéicos, dissociáveis e de baixo peso molecular (muitas vezes **nucleotídeos**) que participam em reações enzimáticas, quer como receptores quer como doadores de grupos químicos ou elétrons.

Co-fatores ("Cofactors")

Moléculas orgânicas (cf. **co-enzimas**) ou íons (normalmente íons metálicos), que são necessários a uma **enzima** para a sua atividade. Podem estar ligados fortemente (**grupos prostéticos**) ou frouxamente à enzima. Um co-fator liga-se a uma proteína funcionalmente inativa (apoenzima), para formar a enzima ativa (holoenzima).

Código genético ("Genetic code")

Conjunto de regras que regem a relação entre a ordem linear dos 4 **nucleotídeos** numa molécula de **mRNA** e a sequência de aminoácidos na proteína que ele codifica. O código genético é um código triplo, praticamente universal. Não é sobreposto: uma **mutação** que altere um único nucleotídeo apenas pode alterar um aminoácido na proteína codificada. É degenerado: cada um dos 20 aminoácidos é atribuído a um ou mais dos 61 tripletos de nucleotídeos (cf. **codon**) incluídos nos 64 tripletos possíveis que se podem construir a partir dos 4 nucleotídeos. Os 3 tripletos restantes são usados para assinalar a terminação da mensagem genética.

Codon ("Codon")

A sequência no **mRNA** de 3 **nucleotídeos** consecutivos que dirige a incorporação de um aminoácido específico numa proteína; os codons constituem também os sinais de início e terminação da síntese protéica.

Coloração Gram ("Gram stain")

O conjunto de duas colorações que são usadas para corar

(cristal violeta e iodo) e contrastar (fucsina) bactérias. Bactérias gram-negativas coradas são completamente descoradas depois de tratamento com etanol ou acetona, e podem ser visualizadas pelo contraste. Possuem uma parede celular complexa, na qual a camada de peptidoglicanos está revestida por lipopolissacarídeos, formando uma membrana externa. Bactérias gram-positivas resistem à descoloração com etanol ou acetona, e retêm a coloração gram inicial. Têm uma parede celular constituída predominantemente por peptidoglicanos não revestidos por uma membrana externa.

Coluna de bolhas ("Bubble column")

Um biorreator, na forma de coluna, no qual o meio de reação é mantido misturado e aerado devido à introdução de ar na sua base.

Comunidades (consórcios, associações sintróficas, associações sinérgicas) ("Communities", "syntrophic associations", "synergistic associations")

Grupos de diversos (micro)organismos que vivem no mesmo meio ambiente, os quais interagem uns com os outros, principalmente através de relações alimentares, e que são relativamente independentes de outros grupos. As comunidades podem ser de vários tamanhos e as maiores podem conter outras menores.

Condições aeróbicas ("Aerobic conditions")

Condições nas quais é fornecida quantidade suficiente de oxigênio para o crescimento ou metabolismo de um organismo.

Conjugação ("Conjugation", ver também "Gold Book")

O processo de transferência de parte ou de todo o genoma de uma célula bacteriana (dador) para outra (receptor), que é dependente do contacto entre bactérias.

Cooperatividade ("Cooperativity")

Interação entre os sítios de uma enzima alostérica que ligam ao substrato. A união de uma molécula do substrato a um sítio de ligação da enzima altera a afinidade dos sítios de ligação nas outras subunidades (cf. Enzimas alostéricas) para o substrato, por indução de uma alteração de conformação desses sítios. Enzimas cooperativas apresentam uma típica curva sigmóide (em forma de S) em gráficos que utilizam a taxa de reação contra a concentração do substrato.

Crescimento (fase) exponencial ("Exponential growth (phase)")

Fase do crescimento celular em que o número de células (ou massa celular) aumenta exponencialmente com o tempo, e em que a taxa específica de crescimento tem um valor máximo e constante, independente do tempo.

Crescimento balanceado ("Balanced growth")

O crescimento é balanceado durante um intervalo de tempo (na fase exponencial) se, durante esse intervalo, todas as propriedades extensivas do sistema em crescimento aumentarem pelo mesmo fator. Crescimento balanceado numa célula individual necessita que cada divisão celular seja uma réplica do ciclo anterior.

Cromatografia de afinidade ("Affinity chromatography")

Uma técnica de separação seletiva pela qual um composto (por ex. um anticorpo) é imobilizado numa matriz polimérica e depois usado para ligar seletivamente outros compostos. Após a remoção dos componentes não ligados, procede-se, para separação do composto ligado, a uma alteração da concentração de prótons, sais ou co-fatores.

Cromossomo ("Chromosome")

Uma estrutura autoreplicativa constituída por DNA associado a várias proteínas, envolvida no armazenamento e transmissão da informação genética; a estrutura física que contém genes (cf. Plasmídeo). Células eucarióticas têm um número característico de cromossomos por célula (cf. Ploidia) e contêm o DNA na forma de duplexes lineares. Os cromossomos bacterianos consistem em moléculas circulares de cadeia dupla de DNA.

Crossing-over ("Crossing over")

A troca recíproca de material genético entre cromossomos; parte da recombinação genética natural.

Cultivo celular ("Cell culture")

A propagação "in vitro" de células animais ou vegetais num meio nutriente.

Cultivo de tecidos ("Tissue culture") - ver Cultivo Celular.

Defasagem mutagênica do quadro de leitura ("Frame-shift mutation")

Mutação pontual que envolve ou a eliminação ou a inserção de um nucleotídeo num gene. Com este tipo de mutação, o quadro normal usado na leitura dos tripletos de nucleotídeos num gene é alterado, obtendo-se outro quadro de leitura.

Demanda bioquímica (biológica) de oxigênio (DBO) ("Biochemical (biological) oxygen demand")

A massa de oxigênio, dividida pelo volume do sistema, utilizada pela atividade respiratória dos microrganismos que crescem nos compostos orgânicos presentes na amostra (por ex., água ou lodo), quando incubados a uma temperatura especificada (normalmente 20°C) durante um período fixado (normalmente 5 dias, DBO₅). É uma medida dos poluentes orgânicos da água que podem ser degradados biologicamente. Na prática é normalmente expressa por miligramas de O₂ por litro.

Demanda química de oxigênio (DQO) ("Chemical oxygen demand")

Uma medida da massa de oxigênio, dividida pelo volume do sistema, necessária para oxidar a matéria orgânica (e inorgânica) em águas residuais, usando um agente químico oxidante. Na prática é normalmente expressa em miligramas de O₂ por litro.

Desnaturação ("Denaturation")

O processo de alteração parcial ou total da estrutura nativa de uma macromolécula resultante da perda da estrutura terciária ou terciária/secundária, que é uma consequência da disjunção de fracas ligações estabilizantes. A desnaturação pode ocorrer quando proteínas ou ácidos nucleicos são sujeitos a temperaturas elevadas ou a valores extremos de pH, ou a concentrações não-fisiológicas de sais, solventes orgânicos, ureia e outros agentes químicos.

Desnitrificação ("Denitrification")

A redução de nitratos a nitritos, óxido dinitrogênico (óxidos nitrosos) ou dinitrogênio catalizada por microrganismos como, por ex., bactérias aeróbicas facultativas em condições anaeróbicas.

DNA complementar (cDNA) ("Complementary DNA")

Uma molécula de DNA em cadeia simples com uma sequência de nucleotídeos complementar a uma molécula de RNA; o cDNA é formado pela ação da enzima transcriptase reversa, tomando como molde um RNA. Depois da conversão em cadeia dupla, o cDNA é usado para clonagem molecular ou estudos de hibridação.

DNA - ver Ácidos desoxirribonucleicos.

Efetor ("Effector")

Pequena molécula que aumenta (ativador) ou diminui (inibidor) a atividade de uma proteína (alostérica) por ligação a um sítio regulador (diferente do sítio catalítico de ligação ao substrato) da proteína (cf. Enzimas alostéricas).

Emparelhamento de bases ("Base pairing")

A associação específica entre duas cadeias de ácidos nucleicos, resultante da formação de ligações de hidrogênio entre as bases dos nucleotídeos de cada cadeia: A=T e G≡C no DNA, A=U e G≡C (e por vezes G=U) no RNA (os traços indicam o número de ligações de hidrogênio). Moléculas de ácidos nucleicos em cadeia simples podem parcialmente adotar uma estrutura em cadeia dupla, através

de um emparelhamento intramolecular das suas bases.

Endoenzimas ("Endoenzymes")

Enzimas que cortam ligações internas de um polímero. As endonucleases, por exemplo, são capazes de cortar ligações fosfodiéstericas em cadeias de **ácidos nucleicos** por hidrólise ou aleatoriamente ou em seqüências específicas de bases (cf. **Enzimas de restrição**).

Engenharia de proteínas ("Protein engineering")

Uma técnica usada para produzir proteínas com seqüências novas ou alteradas de aminoácidos. Os métodos usados são: (1) **transcrição** e **tradução** de segmentos de **DNA** ou **RNA** sintetizados com novas seqüências; (2) modificação química de proteínas "normais"; (3) síntese de polipeptídeos em estado sólido para formar proteínas.

Enzimas ("Enzymes")

Macromoléculas, a maior parte de natureza protéica, que funcionam como **biocatalizadores** por aumentarem a velocidade de reação. Uma enzima cataliza, em geral, apenas um tipo de reação (especificidade de reação) e atua apenas sobre um tipo de **substrato** (especificidade de substrato). Os substratos são atacados no mesmo sítio (especificidade regional) e apenas um ou preferencialmente um dos enantiomorfos de substratos quirais ou de misturas racêmicas é atacado (especificidade estereoisomérica).

Enzimas alostéricas ("Allosteric enzymes")

Enzimas que possuem, além de sítios de ligação a **substratos**, outros sítios, diferentes dos primeiros, aos quais se podem ligar pequenas moléculas reguladoras (cf., **efetor**). Com a ligação do efetor, a actividade catalítica da enzima em relação ao substrato pode aumentar ou diminuir, funcionando assim o efetor de **ativador** ou **inibidor** respectivamente.

Enzimas constitutivas ("Constitutive enzymes")

Enzimas produzidas permanentemente pela **célula**, independentemente de qualquer condição fisiológica, não sendo, portanto, controladas por **indução** ou **repressão**.

Enzimas de restrição ("Restriction enzymes")

Endonucleases que reconhecem seqüências específicas de bases numa hélice de **DNA**, originando um corte na cadeia dupla de DNA. As enzimas de restrição do tipo I ligam a esses **sítios de reconhecimento**, mas cortam depois o DNA em sítios diferentes. As enzimas de restrição do tipo II cortam nos próprios sítios de reconhecimento a que se ligam.

Epigenético ("Epigenetic")

Termo designativo de processos que alteram o **fenótipo** sem alterar o **genótipo**.

Epitopo ("Epitope")

Qualquer parte de uma molécula que atue como determinante antigénico. Uma macromolécula pode possuir diferentes epitopos, cada um deles capaz de estimular a produção de **anticorpos** específicos e diferentes.

Escoamento tipo pistom ("Plug flow")

Escoamento de líquidos em que não tem lugar qualquer mistura na direção em que corre o fluxo.

Espécie ("Species")

Uma subdivisão taxonômica de um **gênero**; um grupo de organismos estreitamente relacionados, morfologicamente e fisiologicamente.

Esporo ("Spore")

Uma forma celular dormente que possui uma atividade metabólica muito baixa, e que, após germinação, pode dar origem a uma **célula** vegetativa.

Esporulação ("Sporulation")

A produção de um **esporo** por uma **bactéria** (por conversão morfológica) ou por uma levedura (como produto de **meiose**).

Estirpe ("Strain")

Uma população geneticamente homogênea de organismos

com a mesma origem, ao nível da sub-espécie, que pode ser diferenciada de outras populações por características morfológicas, fisiológicas, bioquímicas ou taxonômicas.

Eucariotas ("Eukaryotes")

Organismos cujas **células** têm o seu material genético empacotado num núcleo estruturalmente distinto e rodeado de uma membrana, e que possuem **organelas** bem diferenciados. Os eucariotas incluem todos os organismos exceto as **arquebactérias** e **eubactérias** (cf. **Procariotas**).

Exoenzimas ("Exoenzymes")

Enzimas que cortam monómeros (algumas vezes também dímeros ou oligómeros) a partir de uma extremidade de uma cadeia polimérica. As exonucleases, por exemplo, são capazes de cortar **nucleotídeos**, um por um, quer a partir da extremidade 5' quer da 3' (ou ambas) de **ácidos nucleicos**. Exon ("Exon") Um segmento de **DNA** que contém a seqüência codificadora para uma proteína ou parte dela. Os exons são separados por seqüências intercaladas e não-codificadoras (cf. **Intron**). Em **eucariotas** a maior parte dos **genes** contém exons.

Expressão ("Expression")

(1) A produção de uma proteína numa **célula**, codificada por um **gene**. O processo inclui a **transcrição** do **DNA**, o processamento do **mRNA** resultante e a sua **tradução** numa proteína ativa.

(2) Fala-se também da expressão de um gene recombinante inserido numa **célula hospedeira** por meio de um **vetor**, se se conseguir demonstrar que houve síntese da respectiva proteína.

Extremidades coesivas ("Sticky ends")

As seqüências complementares, em cadeia simples, resultantes do corte de uma cadeia dupla de **DNA** por enzimas de restrição.

Extremófilos ("Extremophiles")

Organismos que necessitam de condições físico-químicas extremas para ótimo crescimento e proliferação. Organismos extremófilos são, por ex., **termófilos** ou psicrófilos, halófilos, alcalófilos ou acidófilos, osmófilos e barófilos, baseando-se estas designações nas condições extremas, necessárias ao seu crescimento, de temperatura, concentração salina, pH, osmolaridade e pressão, respectivamente.

Fagos ("Phages") - ver Bacteriófagos.

Fase de latência ("Lag phase")

O intervalo no crescimento (fase de adaptação) entre a **inoculação** e o início da **fase exponencial**, durante o qual há pouco ou nenhum crescimento.

Fase estacionária ("Stationary phase") fermentação - ver também "Gold Book"

A fase, em cultivos de **microrganismos** ou em cultivos "in vitro" de **células** animais ou vegetais, que se segue normalmente à **fase de crescimento exponencial** e na qual há pouco ou nenhum crescimento. Nalguns casos é uma fase de formação de produtos, tais como **metabólitos secundários**.

Fator de conversão Y ("Yield Y")

Relação que expressa a eficiência de um processo de conversão de massa. O fator de conversão é definido como a quantidade de massa celular (kg) ou de produto formado (kg, mol) em relação ao **substrato** gasto (fonte de carbono ou nitrogênio ou oxigênio, em kg ou moles) ou à produção intracelular de ATP (moles).

Fenótipo ("Phenotype")

As características estruturais e funcionais observáveis de um organismo, determinadas pelo seu **genótipo** e moduladas pelo meio ambiente.

Fermentação ("Fermentation")

(1) No **metabolismo**: a degradação desidrogenante de substâncias orgânicas por organismos ou **células** em condições anaeróbicas, durante a qual os elétrons são transferidos para

metabólitos que se acumulam e são excretados na forma reduzida. A fermentação é apenas possível se o organismo é capaz de ganhar energia por este processo.

(2) Em microbiologia: o processo no qual as células (microrganismos, células vegetais ou animais) são cultivadas num biorreator, em meio líquido ou sólido, para converter substâncias orgânicas em biomassa (crescimento) ou em produtos.

Fermentador ("Fermenter")

Um biorreator capaz de manter as condições ótimas para fermentação, permitindo, em condições estéreis, a adição de nutrientes, remoção de produtos, inserção de sondas para medição ou controle, assim como outro equipamento necessário (por ex., para aquecimento, resfriamento, aeração, agitação, esterilização, etc).

Filtração por fluxo cruzado ("Cross-flow filtration")

Método de utilização de um aparelho de filtração, segundo o qual o líquido retido é circulado pela superfície da membrana (filtro), evitando assim uma acumulação indesejável do material filtrado sobre a membrana (filtro).

Fixação de nitrogênio ("Nitrogen fixation")

A assimilação de nitrogênio atmosférico por microrganismos que o reduzem a amônia, e a sua conversão em compostos orgânicos nitrogenados, tais como aminoácidos. Apenas um número restrito de microrganismos é capaz de fixar o nitrogênio.

Fotofosforilação ("Photophosphorylation")

A utilização de energia luminosa (solar) para a redução de CO₂ e produção de 5'-trifosfato de adenosina (ATP).

Fotossíntese ("Photosynthesis")

Um processo metabólico que usa a energia luminosa, absorvida pela clorofila e outros pigmentos fotossintéticos, para a redução de CO₂, seguida da formação de compostos orgânicos.

Frequência de mutação (h⁻¹) ("Mutation rate")

A frequência com que uma mutação ocorre num organismo ou gene. Em geral, frequências de mutações espontâneas variam entre 1 em 10⁴ e 1 em 10⁸ por gene por geração, e pode ser consideravelmente aumentada por mutagêneos.

Fungos ("Fungi")

Um grupo de microrganismos eucarióticos, não fotossintéticos, unicelulares ou multicelulares. Os fungos são usados (1) na produção de uma enorme variedade de materiais de importância comercial e (2) para a decomposição de materiais orgânicos, tal como na compostagem ou no tratamento de esgotos.

Fusão ("Fusion")

A união de duas células ou macromoléculas distintas numa unidade integrada.

Gene (Cistron) ("Gene", "cistron")

Estruturalmente, é uma unidade básica do material hereditário; uma seqüência ordenada de nucleotídeos que codifica uma cadeia polipeptídica (via mRNA). O gene inclui, contudo, regiões precedentes e seqüentes à região codificadora (líder e reboque - "leader" e "trailer"), assim como (em eucariotas) seqüências intercaladas (introns) entre segmentos codificantes (exons). Funcionalmente, o gene é definido pelo teste "cis-trans", que determina se mutações independentes com o mesmo fenótipo ocorrem dentro do mesmo gene ou em vários genes envolvidos na mesma função.

Gene operador ("Operator gene") - ver Operon.

Gene pleiotrópico ("Pleiotropic gene")

Um gene que afeta mais do que uma característica (aparentemente não relacionadas) do fenótipo.

Gene regulador ("Regulator gene")

Um gene que codifica uma proteína (ativador ou repressor) que tem a capacidade de induzir ou reprimir a transcrição de outro gene.

Gênero ("Genus")

Uma categoria taxonômica de organismos que inclui grupos de espécies intimamente relacionadas e que possuem uma série de características comuns observáveis.

Genética ("Genetics")

O estudo da natureza, transferência e expressão da informação hereditária, a qual controla o desenvolvimento dos organismos vivos, e da distribuição dessa informação durante a reprodução e o crescimento.

Genoma ("Genome")

O conjunto completo de genes cromossomais e extracromossomais de um organismo, célula, organela ou vírus; todo o DNA que existe num organismo.

Genótipo ("Genotype") A constituição genética de um organismo tal como é revelada por análises genéticas ou moleculares, isto é, o conjunto completo de genes, dominantes e recessivos, que uma célula ou organismo possui.

Grupo prostético ("Prosthetic group")

A porção não amino-ácida de uma proteína conjugada. Como exemplos temos os co-fatores, tais como as flavinas e os citocromos, assim como lipídeos e polissacarídeos que são grupos prostéticos de lipoproteínas e glicoproteínas, respectivamente.

Halófilos ("Halophiles")

Organismos que necessitam de uma concentração mínima de cloreto de sódio no seu meio ambiente (cf. Extremófilos).

Hapteno ("Hapten")

Uma molécula de baixo peso molecular que contém um determinante antigênico, mas que não é ela própria antigênica a não ser quando complexada com um carreador antigênico. Exemplos de haptenos são os dinitrofenóis, fosforilcolina e dextrano.

Hibridação ("Hybridization")

(1) A formação de duplexes estáveis de duas cadeias (complementares) de DNA e/ou RNA, devido ao emparelhamento de bases segundo Watson e Crick, usada para localizar ou identificar seqüências nucleotídicas, e para confirmar a transferência de ácidos nucleicos para um novo hospedeiro.

(2) A formação de um organismo diplóide distinto ou novo, quer por processos sexuais quer por fusão de protoplastos.

Hibridoma ("Hybridoma")

Uma linhagem de células híbridas resultante da fusão de uma célula específica do baço produtora de anticorpos (linfócito) com uma célula de mieloma, que tem as características de crescimento desta última e as de secreção de anticorpos da primeira, e que, após multiplicação, se torna numa fonte de anticorpos monoclonais puros.

Hidrolases (Classificação de enzimas, Classe nº 3) ("Hydrolases")

Enzimas que catalizam a ruptura de ligações C-O, C-N, C-C e outras, por meio de reações que envolvem a adição ou eliminação de água.

Histonas ("Histones")

Uma classe de proteínas básicas que se associam ao DNA nos cromossomos de células eucarióticas, formando o nucleossoma como a subunidade básica da cromatina. Contêm uma proporção excepcionalmente elevada dos aminoácidos básicos arginina e lisina.

Hospedeiro ("Host")

Uma célula, cujo metabolismo é utilizado para o crescimento e reprodução de um vírus, plasmídeo ou outra forma de DNA estranho.

Imobilização ("Immobilization")

A técnica usada para fixação física ou química de células, organelas, enzimas ou outras proteínas (por ex., anticorpos monoclonais) num suporte sólido, matriz sólida ou por retenção numa membrana, de modo a aumentar a sua estabilidade

e tornar possível o seu uso repetido ou contínuo. O princípio é também usado em cromatografia de afinidade.

Imunização ("Immunization")

A administração de um antígeno a um animal para que seja estimulada a produção de anticorpos. Também se considera imunização a administração de antígenos, anticorpos ou linfócitos a um animal, para gerar uma imunidade ativa, passiva ou adaptada.

Imunoensaio ("Immunoassay")

Um ensaio que usa como ligante um antígeno ou anticorpo específico, capaz de ligar à substância em análise, para identificar ou quantificar substâncias. O anticorpo pode estar ligado a um radioisótopo (ensaio radioimune, ou RIA), ou a uma enzima que cataliza uma reação facilmente monitorizada (ELISA - "enzyme-linked immunosorbent assay"), ou a um composto altamente fluorescente que permite a visualização da localização de um antígeno (imuno-fluorescência).

Imunogeno ("Immunogen")

Uma substância que provoca uma resposta celular imune e/ou a produção de anticorpos (cf. Antígeno).

Imunoglobulina (Ig) ("Immunoglobulin")

Uma proteína de tipo globulina, encontrada no soro ou outros líquidos corporais, que possui atividade de anticorpo. Uma molécula individual Ig é formada por duas cadeias polipeptídicas leves (L - "light") e duas pesadas (H - "heavy") unidas por ligações dissulfeto. As imunoglobulinas estão divididas em 5 classes e em subclasses, segundo as diferenças antigênicas e estruturais das cadeias H.

Indução ("Induction")

- (1) Um aumento na velocidade de síntese de uma enzima (induzível) em resposta à ação de um indutor ou às condições do meio ambiente. Um indutor é muitas vezes o substrato da enzima induzível ou uma substância estruturalmente semelhante (indutor gratuito), que não é metabolizada.
- (2) A provocação experimental do ciclo lítico de um profago numa bactéria lisogênica.

Indução enzimática ("Enzyme induction")

Processo pelo qual uma enzima (induzível) é sintetizada em resposta a uma molécula específica (cf. Indutor). Uma molécula do indutor (normalmente um substrato que necessita da atividade catalítica de enzimas induzíveis para o seu metabolismo) combina-se com um repressor, impedindo desse modo o bloqueio de um operador pelo repressor.

Indutor ("Inducer")

Uma molécula pequena que faz iniciar a transcrição genética, por ligação a uma proteína reguladora (cf. Indução enzimática). O indutor atua por provocar uma alteração alostérica na correspondente proteína repressora a que se liga, de tal modo que esta se torne incapaz de se ligar ao operador do sistema.

Inibição ("Inhibition") Catálise enzimática, ver também "Gold Book"

A diminuição da velocidade de uma reação catalizada por enzimas por meio de um composto químico (inibidor). O mecanismo de inibição pode ser "competitivo", se o substrato tiver de competir com o inibidor (estruturalmente muito semelhante) pelo mesmo sítio ativo, ou "não-competitivo", se o inibidor ligar a outro sítio, levando a uma redução da atividade catalítica, por deformação do sítio ativo.

Inibição por retroalimentação (Inibição pelo produto final) ("Feed-back inhibition", "End product inhibition")

Mecanismo de controle metabólico no qual o produto final de uma seqüência bioquímica é capaz de inibir a atividade de uma enzima que atua no início da seqüência, controlando assim o fluxo metabólico através dessa via. Como exemplos, temos a isoleucina, que controla a sua própria síntese por inibição da desaminase da treonina, e o 5'-trifosfato de

adenosina (ATP) e o citrato que controlam a glicólise por inibição da fosfofrutoquinase.

Inibidor ("Inhibitor") - ver Efeitor.

Inoculação ("Inoculation")

A introdução de uma pequena amostra de organismos (microbianos, células vegetais ou animais) num meio de cultivo, para que, atuando como uma semente, produza grandes quantidades do mesmo organismo, por meio de crescimento e propagação.

Inserto ("Insert")

Uma seqüência de DNA estranho introduzido num sítio de restrição (sítio de inserção, sítio de clonagem) de um vetor de DNA.

Interferons ("Interferons")

Uma classe de glicoproteínas (com grupos açúcar em pontos específicos) importantes para a função imune. São capazes de inibir a multiplicação de vírus em células.

Intron ("Intron")

Uma seqüência intercalada de DNA que aparece quase exclusivamente dentro de um gene eucariótico, mas que não é traduzida em aminoácidos constituintes do produto codificado pelo gene. Os íntrons são retirados do mRNA primário por meio de um processo denominado "splicing", para que se forme um mRNA ativo.

Isoenzimas ("Isoenzymes") - ver também "Gold Book"

Um grupo de enzimas relacionadas entre si e pertencentes a um determinado organismo, que catalizam a mesma reação, mas que possuem ou diferentes seqüências de aminoácidos ou diferentes propriedades físicas, bioquímicas ou imunológicas.

Isomerases (Classificação de enzimas, Classe nº 5) ("Isomerases")

Enzimas que catalizam rearranjos intramoleculares. As isomerases são classificadas em racemases e epimerases, cis-trans isomerases, oxido-redutases intramoleculares, transferases intramoleculares, liases intramoleculares, entre outras.

Isomorfo ("Isomorph")

Relativo a um organismo que é muito semelhante, em aparência, a outro organismo não relacionado com ele geneticamente.

Lectinas ("Lectins")

Glicoproteínas isoladas de plantas, embora também encontradas recentemente em animais e microrganismos, que reagem especificamente com resíduos terminais glicosídicos de outras moléculas (por ex., polissacarídeos da parede celular); algumas lectinas provocam aglutinação de células.

Leveduras ("Yeasts")

Organismos unicelulares, não fotossintéticos, normalmente saprófitas e capazes de formar esporos. Duma maneira geral, as leveduras multiplicam-se assexuadamente, por gemulação ou fissão.

Liases (Classificação de enzimas, Classe nº 4) ("Lyases")

Enzimas que rompem, entre outras, ligações C-C, C-O ou C-N por meio de reações que não envolvam hidrólise ou oxidação. As liases catalizam ou a adição de moléculas a compostos insaturados, ou a eliminação de moléculas originando resíduos insaturados.

Ligases (Sintetases) (Classificação de enzimas, Classe nº 6) ("Ligases", "Synthetases")

Enzimas que catalizam a ligação de duas moléculas com a hidrólise concomitante da ligação pirofosfato no 5'-trifosfato de adenosina (ATP) ou num trifosfato similar, formando ligações C-C, C-O, C-S, P-O ou C-N. Na tecnologia do DNA recombinante, as ligases ligam covalentemente duas seqüências de DNA (por ex., DNA do hospedeiro e DNA estranho) por uma ligação fosfodiésterica.

Lise ("Lysis")

A ruptura celular causada por meios físicos ou químicos ou por infecção fágica e sua proliferação, levando à libertação do conteúdo celular. A designação de lise também diz respeito à morte de microrganismos após a fase estacionária de uma fermentação descontínua ou em batelada.

Lixiviação microbiana ("Leaching, microbial")

Um processo para a solubilização de metais, normalmente a partir de minérios pobres, por meio de bactérias litotróficas.

Manipulação de genes (Engenharia genética) ("Gene manipulation", "genetic engineering")

O uso de técnicas "in vitro" para produzir moléculas de DNA ou com novas combinações de genes ou com seqüências alteradas, e a sua inserção em vetores que podem ser usados para a sua introdução em hospedeiros (organismos ou células), nos quais são capazes de continuar a propagação dos genes modificados.

Mapeamento ("Mapping")

A determinação ou das posições relativas de genes em cro-mossomos ou de sítios de restrição numa molécula de DNA.

Marcador ("Marker") - ver também "Gold Book".

(1) - de DNA: um fragmento de tamanho conhecido usado como referência para fins analíticos.

(2) - genético: um gene com fenótipo conhecido e posição mapeada.

(3) - de cromatografia: uma substância de referência que é co-cromatografada com a amostra para permitir a identificação dos componentes.

Meio nutriente ("Nutrient medium")

Uma formulação composta constituída por substratos orgânicos, minerais, fatores de crescimento e vitaminas, que pode apresentar-se na forma líquida ou solidificada com polímeros tais como agar ou gelatina; é usada para o cultivo de microrganismos e em cultivos de tecidos de plantas e de células animais.

Meiose ("Meiosis")

A divisão celular reductiva, pela qual cada célula filha resultante contém uma cópia de cada um dos chromossomos da célula progenitora. O processo meiótico envolve duas divisões distintas (meiose I e meiose II). A primeira divisão é uma divisão verdadeiramente reductora, sendo o número de cromossomos reduzido a metade; a segunda, por outro lado, é semelhante à mitose em vários aspectos. Através da meiose, uma célula diploide dá origem a células filhas haploides (cf. Ploidia).

Meristema ("Meristem")

Um tecido vegetal consistindo de células capazes de sofrer divisão mitótica. Meristemas são relativamente não diferenciados e possuem um elevado grau de totipotência. Tecidos meristemáticos podem ser cultivados, sob condições estéreis, para a propagação vegetativa de plantas com valor comercial.

Mesófilos ("Mesophiles")

Microrganismos que crescem entre 20 e 45°C, tendo um crescimento ótimo entre 30 e 39°C.

Metabolismo ("Metabolism")

Todos os processos, físicos e químicos, envolvidos na manutenção e reprodução da vida, pelos quais os nutrientes são degradados para fornecer energia e originar moléculas mais simples (catabolismo), as quais, por sua vez, podem ser usadas para fornecer moléculas mais complexas (anabolismo). No caso de organismos heterotróficos, a energia proveniente de processos catabólicos fica disponível para os gastos do organismo.

Metabólito ("Metabolite")

Qualquer intermediário ou produto resultante do metabolismo.

Metabólitos secundários ("Secondary metabolites")

Metabólitos que são produzidos por outras vias que não as vias metabólicas normais, a maior parte deles após a fase de crescimento ativo e em condições de privação. O significado biológico de muitos metabólitos secundários não é ainda conhecido com exatidão.

Metanógenos ("Methanogens")

Arqueobactérias estritamente anaeróbias, capazes de utilizar apenas um espectro muito limitado de substratos (por ex., hidrogênio molecular, formiato, metanol, metilamina, monóxido de carbono ou acetato) como doadores de elétrons para a redução do dióxido de carbono a metano.

Microcarreador ("Microcarrier")

Um material de pequenas dimensões e em forma de pérolas, derivado da sílica, vidro, dextrana ou materiais semelhantes, usado para a imobilização de biocatalizadores, ou como suporte para o cultivo de linhas celulares animais dependentes de ancoragem.

Microrganismo ("Microorganism")

Entidades vivas microscópicas: procariontas (por ex., bactérias) ou eucariontas (por ex., fungos).

Microrganismos metilotróficos ("Methylophilic microorganisms")

Organismos que usam, como substratos para crescimento, compostos com 1 átomo de carbono, que contêm carbono num estado de oxidação inferior ao que ele tem no dióxido de carbono.

Mitocôndrios ("Mitochondria")

Organelas presentes em todas as células eucariotas e que produzem ATP, como energia útil para a célula, por fosforilação oxidativa. As proteínas para o transporte de elétrons da cadeia respiratória, que gera o ATP, estão localizadas na membrana interna mitocondrial. Os mitocôndrios contêm muitas enzimas do ciclo do ácido cítrico e da β -oxidação dos ácidos graxos. Muitas delas são codificadas pelo DNA nuclear.

Mitose ("Mitosis")

O processo mediante o qual o núcleo de uma célula se divide em dois núcleos filhos, cada qual possuindo a mesma informação genética que a célula progenitora.

Molde ("Template")

A cadeia simples de ácidos nucleicos que serve como molde para síntese de uma cadeia complementar durante a replicação ou transcrição.

mRNA - ver RNA mensageiro.

Mutação ("Mutation")

Uma alteração hereditária na seqüência nucleotídica do DNA genômico (ou do RNA em vírus RNA), ou no número de genes ou de chromossomos de uma célula; pode ocorrer espontaneamente ou ser provocada por mutagênicos químicos ou por radiações (mutação induzida).

Mutagênese ("Mutagenesis")

A introdução de alterações hereditárias permanentes, isto é, mutações no DNA de um organismo.

Nucleosídeos ("Nucleosides")

Compostos nos quais uma base de purina ou de pirimidina está unida por ligações glicosídicas β -N ao C-1 de uma D-ribose ou de uma 2-desoxi-D-ribose, mas sem quaisquer grupos fosfato. Os nucleosídeos comuns em sistemas biológicos são: adenosina, guanósina, citidina e uridina (que contêm ribose), e desoxiadenosina, desoxiguanósina, desoxicitidina e timidina (que contêm desoxiribose).

Nucleotídeos ("Nucleotides")

Nucleosídeos com um ou mais grupos fosfato esterificados, principalmente nas posições 3' ou 5' do açúcar. Os nucleotídeos encontrados nas células são: ácido adenílico, ácido guanílico, ácido uridílico, ácido citidílico, ácido desoxiadenílico, ácido desoxiguanílico, ácido desoxicitidílico e ácido timidílico.

Número de cópias ("Copy number")

O número de cópias de um plasmídeo ou de um gene que a célula contém.

Operon ("Operon")

Uma unidade funcional consistindo de um promotor, um operador e alguns genes estruturais, encontrados principalmente em procariotas. Os genes estruturais codificam normalmente para várias enzimas funcionalmente relacionadas entre si que, embora sejam transcritos num único mRNA (policistrônico), são depois traduzidos independentemente. No típico operon, a região do operador atua como um elemento de controle que permite ou não a síntese do mRNA.

Organelas ("Organelles")

Compartimentos separados existentes numa célula que têm funções especializadas, tais como o núcleo (que contém a maior parte do material genético), mitocôndrios (que fornecem energia respiratória à célula), cloroplastos (sítios de fotossíntese), etc.

Organismos autotróficos ("Autotrophic organisms")

Organismos que são capazes de utilizar, para seu crescimento e formação de produtos que necessitam, o dióxido de carbono como única fonte de carbono. Os organismos que utilizam luz como fonte de energia são chamados de fotoautotróficos, e aqueles que utilizam a energia resultante de reações químicas de quimioautotróficos.

Organismos heterotróficos ("Heterotrophic organisms")

Os organismos que não são capazes de sintetizar os componentes celulares a partir de dióxido de carbono, se este for utilizado como única fonte de carbono. Os organismos heterotróficos utilizam, como fontes de carbono e energia, substratos orgânicos oxidáveis pré-formados, tais como a glicose.

Organismos neutrofilicos ("Neutrophilic organisms")

Organismos que preferem um meio neutro para crescimento.

Origem de replicação (ori) ("Origin of replication")

Uma sequência de DNA na qual é iniciada a replicação num cromossomo, plasmídeo ou vírus.

Oxido-redutases (Classificação de enzimas, Classe nº 1) ("Oxidoreductases")

Enzimas que catalizam a transferência de elétrons em reações de oxi-redução. As oxido-redutases são classificadas em vários grupos de acordo com os seus respectivos doadores ou receptores.

Plasmídeo ("Plasmid")

Um elemento genético extracromossomal, consistindo normalmente de uma cadeia dupla de DNA, que pode replicar independentemente do DNA cromossomal. Plasmídeos R são responsáveis pela transferência mútua de resistência a antibióticos entre micróbios. Os plasmídeos são usados como vetores para clonagem de DNA em bactérias ou células de leveduras.

Ploidia ("Ploidy")

Um termo que indica o número de conjuntos de cromossomos presentes num organismo; por ex., haplóide (um) e diplóide (dois).

Procariota ("Prokaryote")

Um organismo unicelular caracterizado pela ausência de um núcleo delimitado por uma membrana. Os procariotas incluem bactérias, algas azuis (cianobactérias, antigamente designadas cianófitas) e micoplasmas.

Processo contínuo (de cultivo) ("Continuous process")

Método de cultivo no qual os componentes do meio de cultivo são removidos continuamente, a uma taxa volumetricamente igual à adição de nutrientes (cf. Quimiostato), mantendo as células em condições de multiplicação estáveis e taxa de crescimento constante.

Processo em batelada ("Batch process")

Um processo pelo qual um biorreator é carregado com substratos, inoculados com microrganismos (ou enzimas) e deixado prosseguir até terminar, normalmente sem remover a biomassa e os produtos durante o processo.

Processo em batelada alimentada ("Fed batch process")

Um processo durante o qual um biorreator é suprido gradualmente com um ou mais nutrientes, normalmente sem remover a biomassa e os produtos (cf. Processo em batelada).

Processos de recuperação de produtos ("Downstream processing")

Todos os processos necessários para a separação e purificação da biomassa ou produtos formados, após a conversão de materiais num biorreator.

Produtividade r ($\text{kg m}^{-3} \text{ h}^{-1}$) ("Productivity")

Uma grandeza econômica que designa a massa de um produto formado por unidade de volume do reator e unidade de tempo.

Profago ("Prophage")

O estado latente de um genoma fágico numa bactéria lisogênica.

Promotor ("Promoter") - Tecnologia de genes, ver também "Gold Book".

A região do DNA, normalmente a montante da sequência codificadora de um gene ou operon, que liga e dirige a polimerase do RNA para o sítio correto de início da transcrição, permitindo assim que a transcrição possa começar. Proteases ("Proteases") Enzimas que catalizam a hidrólise de proteínas. Normalmente são necessárias várias enzimas proteolíticas para a degradação completa de polipeptídeos nos seus aminoácidos.

Proteína microbiana (SCP) ("Single cell protein")

A biomassa microbiana ou as proteínas dela extraídas, obtida por processos nos quais bactérias, leveduras, outros fungos, ou algas são cultivadas em grandes quantidades para serem utilizadas como suplementos nutrientes animais ou humanos.

Protoplasto ("Protoplast")

Uma célula esférica, sensível osmoticamente e sem parede celular, mas com a membrana celular intacta. A fusão de protoplastos é usada para a produção de células híbridas.

Prototrofos ("Prototrophs")

Microrganismos capazes de crescer em determinado meio mínimo, a partir do qual podem sintetizar todos os compostos que necessitam.

Psicrófilos ("Psychrophiles")

Microrganismos que crescem otimamente a uma temperatura igual ou inferior a 15°C.

Quimiostato ("Chemostat")

Um biorreator no qual são mantidas constantes por longos períodos de tempo as condições de crescimento para microrganismos, por meio do fornecimento contínuo de nutrientes ao reator e da troca contínua do meio.

Recalcitrância (Persistência) ("Recalcitrance", "Persistence")

Capacidade de uma substância permanecer em forma inalterada num determinado meio ambiente.

Receptor ("Receptor")

Uma molécula ou uma estrutura polimérica localizada dentro ou à superfície de uma célula, que reconhece e liga especificamente um composto, atuando como um mensageiro molecular (neurotransmissor, hormona, linfoquina, lectina, droga, etc.).

Replicação ("Replication")

A duplicação do DNA como parte do ciclo reprodutivo de uma célula ou vírus. Durante a replicação, as duas cadeias da dupla hélice de DNA separam-se, e cada cadeia atua então como molde, ditando a sequência de bases das cadeias complementares sintetizadas de novo.

Repressão ("Repression")

Ligação de uma proteína (repressor) à seqüência do operador de um operon, impedindo a transcrição em mRNA dos genes estruturais e, conseqüentemente, a síntese proteica (cf. Repressão enzimática).

Repressão catabólica ("Catabolite repression")

Uma diminuição na atividade de certas enzimas auxiliares catabólicas quando existe acumulação de um substrato (facilmente metabolizável). Geralmente este efeito é causado pela glicose (repressão pela glicose), ou por outros metabólitos formados a partir daquele açúcar.

Repressão enzimática ("Enzyme repression")

O modo pelo qual é impedida a síntese de uma enzima por meio de moléculas de repressor. Em muitos casos, o produto final de uma cadeia sintética (por ex., um aminoácido) atua como um co-repressor retroativo por combinação com uma proteína intracelular apo-repressora, de tal modo que este complexo é capaz de bloquear a função de um operador. Como resultado, o operon completo é impedido de ser transcrito em mRNA, não havendo expressão de todas as enzimas necessárias para a síntese do produto final (o aminoácido).

Ribossomas ("Ribosomes")

Unidades subcelulares, compostas de moléculas específicas de RNA e de grande número de proteínas, que são responsáveis pela síntese proteica.

RNA de transferência (tRNA) ("Transfer RNA")

Uma molécula de RNA em cadeia simples com cerca de 70 a 90 nucleotídeos, que, devido ao emparelhamento de algumas das suas bases, se dobra numa estrutura secundária característica (em forma de trevo); transporta um aminoácido específico fazendo-o corresponder ao respectivo codon num mRNA durante a síntese proteica.

RNA mensageiro (mRNA) ("Messenger RNA")

Uma molécula de RNA que leva, desde os cromossomos até aos ribossomas, a informação codificadora para a síntese proteica. O mRNA é formado por transcrição, a partir de uma cadeia molde de DNA. Pode abranger apenas um gene ou vários genes adjacentes (mRNA policistrônico). Nos ribossomas, a seqüência de nucleotídeos do mRNA é convertida na seqüência correspondente de aminoácidos por meio da tradução.

RNA ribossomal (rRNA) ("Ribosomal RNA")

Moléculas de RNA que são componentes essenciais (estruturalmente e funcionalmente) dos ribossomas, os quais são as unidades subcelulares responsáveis pela síntese proteica. RNA ver Ácidos ribonucleicos. rRNA ver RNA ribossomal.

Saprófita ("Saprophyte")

Um microrganismo que se alimenta de matéria orgânica morta e em decomposição. Os saprófitas excretam enzimas que digerem os resíduos orgânicos externamente, absorvendo depois os compostos de baixo peso molecular formados.

Seleção ("Selection")

Um método laboratorial que submete uma população heterogênea de microrganismos a condições particulares de crescimento, sob as quais apenas as células com características particulares podem sobreviver e ser isoladas.

Seqüência líder ("Leader sequence")

(1) Uma região polinucleotídica situada entre o promotor e o gene estrutural, necessária para a correta transcrição do DNA em mRNA.

(2) Uma extensão na extremidade N (N-terminal) de polipeptídeos - também conhecida como seqüência sinal - que é necessária para o transporte da proteína para ou através da membrana, ou para a sua secreção para o meio extracelular.

Seqüência sinal ("Signal sequence") - ver Seqüência líder, definição (2).

Seqüenciação (- de proteínas; - de ácidos nucleicos) ("Sequencing (protein, nucleic acids)")

Procedimentos analíticos para a determinação da ordem dos aminoácidos numa cadeia polipeptídica ou dos nucleotídeos em moléculas de DNA ou RNA.

Sistema hospedeiro-vetor ("Host-vector system")

Uma combinação compatível de hospedeiro (por ex., bactéria) e vetor (por ex., plasmídeo) que permite a propagação do DNA.

Sítio ativo ("Active site") - catálise enzimática, ver também "Gold Book".

A região de uma proteína funcional onde um substrato se liga especificamente e sofre uma alteração química.

Sítio de reconhecimento ("Recognition site")

(1) Uma seqüência de nucleotídeos, à qual se liga especificamente uma proteína.

(2) Uma seqüência de aminoácidos na molécula de um anticorpo, à qual se liga especificamente o antígeno.

Sonda ("Probe")

Uma seqüência específica de DNA ou RNA, marcada radioativamente, por fluorescência ou quimiluminiscência, que é usada para detectar seqüências complementares por meio de técnicas de hibridação, tais como blotting ou hibridação em colônias.

Sonda de DNA ("DNA probe")

Uma pequena seqüência de DNA, marcada isotopicamente ou quimicamente, que é usada para a detecção de uma seqüência complementar de nucleotídeos.

Splicing ("Splicing")

(1) - do RNA: o procedimento por meio do qual os íntrons são removidos de mRNAs precursores eucarióticos e as seqüências dos exons adjacentes reunidas ("spliced").

(2) - do DNA: manipulação, por meio de ligases, para a união de fragmentos de DNA de dupla cadeia portadores de extremidades coesivas em cadeia simples.

Substrato ("Substrate") - biocatálise - ver também "Gold Book".

(1) A entidade química cuja conversão num ou vários produtos é catalizada por uma ou várias enzimas.

(2) Uma solução ou mistura sólida contendo todos os ingredientes necessários para o crescimento de um cultivo microbiano ou para a formação de produtos.

(3) Componente do meio nutriente que fornece aos organismos carbono (substratos C), nitrogênio (substratos N), etc.

Taxa de cisalhamento ("Shear rate") - ver também "Gold Book".

O gradiente de velocidade num líquido que flui.

Taxa de crescimento (h^{-1} , d^{-1}) ("Growth rate")

A medida de taxa de crescimento ou multiplicação de um organismo ou cultivo, normalmente expressa como taxa específica de crescimento (aumento da massa ou número de células por unidade de tempo referido à unidade de massa, $d \ln X / dt$).

Taxa de diluição D (h^{-1} , d^{-1}) ("Dilution rate")

A razão entre a taxa de entrada (dV/dt) e o volume de cultivo. Medida da taxa à qual o meio existente é substituído por meio fresco numa fermentação contínua; D é o inverso do tempo de retenção hidráulica (TRH).

Tecnologia do DNA recombinante ("Recombinant DNA technology") - ver Manipulação de genes.

Tempo de duplicação t_D (min, h) ("Doubling time")

Tempo necessário para uma população celular duplicar o seu número de células ou a sua massa celular ativa.

Tempo de geração t_G ("Generation time")

O tempo médio necessário a uma célula para a conclusão de um ciclo celular.

Tempo de residência (Tempo de retenção hidráulica) t_r ("Residence time", "Hydraulic retention time")

O tempo médio que uma partícula ou elemento volumétrico

do cultivo reside num biorreator (ou outro dispositivo) através do qual escoo continuamente um meio líquido. O tempo de residência do líquido é o inverso da taxa de diluição.

Terminador ("Terminator")

Uma seqüência de DNA que fica normalmente a jusante do segmento codificador de um gene, a qual é reconhecida por uma polimerase do RNA como um sinal para parar a síntese do RNA.

Termófilo ("Thermophile")

Um organismo que pode tolerar altas temperaturas, tendo um crescimento ótimo a temperaturas superiores a 45°C.

Tipo selvagem ("Wild type")

O genótipo mais frequente em populações encontradas na natureza.

Tradução ("Translation")

Um processo unidirecional que tem lugar nos ribossomas, onde a informação genética presente num mRNA é convertida na correspondente seqüência de aminoácidos numa proteína.

Transcrição ("Transcription")

O processo pelo qual a informação genética contida numa seqüência linear de nucleotídeos de uma cadeia de DNA é copiada numa seqüência, exatamente complementar, de RNA.

Transcritases reversas ("Reverse transcriptases")

Enzimas encontradas nos retrovírus, que podem sintetizar cadeias simples de DNA tomando uma seqüência de mRNA como molde. São usadas em engenharia genética para produzir moléculas de cDNA a partir de preparações de mRNA purificado.

Transdução ("Transduction")

A transferência de informação genética de uma bactéria para outra por meio de um bacteriófago transdutor. Quando um fago cresce no primeiro hospedeiro, um fragmento do DNA do hospedeiro pode ser incorporado nas partículas fágicas. Esse DNA estranho pode ser transferido, após infecção com a progênie fágica libertada do primeiro hospedeiro, para o segundo hospedeiro.

Transferases (Classificação de enzimas, Classe Nº 2) ("Transferases")

Enzimas que catalizam as reações por meio das quais é transferido um grupo de um composto para outro. Os grupos transferidos podem ser: Cl, resíduos aldeídicos ou cetônicos, acilas, glicosilas, alquilas, nitrogenados, e grupos contendo fósforo ou enxofre.

Transferência de massas ("Mass transfer") - ver também Gold Book.

Processo espontâneo (irreversível) de transferência de massa através de campos não homogêneos. A força motriz pode ser a diferença de concentração (em fluidos) ou de pressão parcial (em gases) do componente. Em fluidos pode ser aumentada a transferência de massa por meio de um fluxo turbulento. Em sistemas biológicos, a transferência de massa através de membranas pode resultar da difusão normal, difusão facilitada ou transporte ativo.

Transformação ("Transformation") tecnologia de genes - ver também "Gold Book".

Um processo que, devido à absorção e incorporação de um DNA estranho, provoca a alteração genética de uma célula.

Transporte ativo ("Active transport")

O transporte, através de uma membrana biológica, de uma solução que passa de uma concentração mais baixa para outra mais elevada, e que necessita dispêndio de energia (metabólica).

Transposon ("Transposon")

Um elemento móvel de DNA que pode ser inserido em novos sítios de plasmídeos ou cromossomos, independentemente do sistema de recombinação da célula hospedeira. Transposons procarióticos podem conter genes que conferem novas propriedades fenotípicas ao hospedeiro (por ex., resistência a antibióticos).

tRNA - ver RNA de transferência.

Ultrafiltração ("Ultrafiltration") - ver também "Gold Book".

Um processo de separação em que um soluto (de tamanho molecular significativamente maior do que o do solvente) é removido por aplicação de pressão hidráulica à solução, o que faz com que apenas o solvente passe através de uma membrana de porosidade adequada (normalmente entre 0,001 e 0,1 µm).

Vacina ("Vaccine")

Um agente contendo antígenos, obtidos a partir de microrganismos patogênicos (vivos, atenuados, ou mortos) e peptídeos sintéticos, ou produzidos por organismos recombinantes, que é usado para estimular o sistema imune do receptor a produzir anticorpos específicos, os quais conferem imunidade ativa e/ou passiva à progênie.

Vetor ("Vector")

(1) Uma molécula de DNA (plasmídeo, vírus, bacteriófago, molécula de DNA artificial ou cortada) capaz de se replicar autonomamente e possuindo sítios de clonagem para a introdução de DNA estranho, e que é usada para introdução desse DNA estranho em células hospedeiras.

(2) Qualquer organismo que transmite uma doença entre dois hospedeiros.

Vetor condutor ("Shuttle vector")

Uma molécula de DNA (por ex., um plasmídeo) que é capaz de se replicar em dois organismos hospedeiros diferentes, podendo portanto ser usado para transportar genes de um hospedeiro para o outro.

Vírus ("Virus")

Um agente infeccioso composto por ácidos nucleicos (DNA ou RNA) envolvidos ou por uma capa protéica ou protéica e lipídica. Os vírus são capazes de se replicar apenas num hospedeiro apropriado.

Xenobióticos ("Xenobiotics")

Compostos artificiais com estruturas químicas estranhas a um dado organismo.

Zigoto ("Zygote")

A célula obtida como resultado da fusão completa ou parcial de células produzidas meioticamente (cf. Meiose).

AGRADECIMENTOS

Os autores do Glossário estão gratos a N. Sheppard, A. McNaught, R. E. Bareiss, P. Kratochvil, J. Reedijk, F. Weber, R. Greenhalgh, U. Onken, A. J. J. Straathof, J. Duffus, J. A. Bainton, W. Babel e Ch. Rigg, que reviram o material e proporcionaram importantes sugestões.

Os autores da tradução agradecem a V. Moritz, W. Borzani, W. Schmidell Netto e M. A. F. da Costa pela revisão do manuscrito e valiosas sugestões propostas. Agradecemos ainda à Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS

1. Gold, V.; Loening, K. L.; McNaugh, A. D.; Sehmi, P.; *Compendium on Chemical Terminology: IUPAC Recommendations (Gold Book)*, Blackwell Scientific Publications, Oxford, 1987.
2. Coombs, J.; *Macmillan Dictionary of Biotechnology*, Macmillan Press, Oxford, 1985.
3. *Biotechnology Made Simple: A Glossary of Recombinant DNA and Hybridoma Technology*, PJB Publications, London, 1985.
4. Moo-Young, M.; (Ed.), *Comprehensive Biotechnology*, Pergamon Press, Oxford, 1985.

5. Engels, J.; *Glossary of Gene Technology* (Draft), Frankfurt/Main, 1986.
6. Curtis, C. A.; 'Bioanalytical Nomenclature', em preparação sob os auspícios da IUPAC.
7. AFNOR Commission des Biotechnologies (France), *Terminologie*, 1986.
8. Oliver, S. G.; Ward, J. M.; *A Dictionary of Genetic Engineering*, Cambridge University Press, Cambridge, UK, 1985.
9. *Glossary and Guidelines for Immunological Procedures, Reagents and Reference Materials*, Tentative Guidelines D11-T, Vol.3, No.10, Nat. Committee for Clin. Lab. Standards, Villanova, PA, 1982.
10. Bennington, J. L.; *Saunders Dictionary and Encyclopedia of Lab. Med. and Technology*, W. B. Saunders Co., New York, 1984.
11. European Federation of Biotechnology, *Biotechnology Definitions* (versão revista de Novembro de 1988) (comunicação pessoal de D. Behrens).
12. *Enzyme Nomenclature 1978: IUB Recommendations*, Academic Press, New York, 1979.
13. Sukatsch, D. A.; Dzingel, A.; *Formelsammlung Biotechnologie*, Bibliomed Medizinische Verlagsgesellschaft mbH, Melsungen, 1984.
14. Walker, J. M.; Cox, M.; *The Language of Biotechnology: A Dictionary of terms*, American Chemical Society, Washington, D.C., 1988.
15. Duffus, J. H.; 'Glossary of terms Used in Toxicology', em preparação sob os auspícios da IUPAC.