

## Glossário de Biotecnologia

Antônio Carlos Torres

Ph.D. Embrapa Hortaliças

Adriana Teixeira Ferreira

M.Sc. Bolsista RHA/CNPq da Embrapa Hortaliças

José Amauri Buso

Ph.D. Embrapa Hortaliças

Eduardo Romano

M.Sc. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia



**Termos para indexação:** Biotecnologia, glossário.

**Index Terms:** Biotechnology, glossary.

Os avanços na biotecnologia de plantas baseiam-se em descobertas que ocorreram nos últimos 40 anos. Em 1957, Skoog & Miller mostraram que a diferenciação de parte aérea, raiz e calo, em tecidos cultivados *in vitro*, era regulada pelo balanço auxina/citocinina. Esse resultado serviu de base para trabalhos subseqüentes em laboratórios de todo o mundo, no desenvolvimento das técnicas de regeneração e propagação em larga escala de material *in vitro*, com alta qualidade fitossanitária.

Em 1973, a engenharia genética iniciou-se com a expressão da insulina humana em *Escherichia coli*. Neste curto período, essa tecnologia evoluiu rapidamente, possibilitando o isolamento, a clonagem, a transferência e a expressão de genes entre espécies incompatíveis, e a produção de plantas com novas características de interesse agrícola.

Os progressos e os impactos do avanço das pesquisas nas áreas de biologia celular e molecular continuarão e, com isso, muitos termos e conceitos novos serão criados, para o entendimento desse assunto.

A falta quase absoluta de um glossário em português tem sido uma lacuna que dificulta a compreensão por parte de professores, técnicos e estudantes. Esta publicação, com, aproximadamente, 360 termos na área, dispostos em ordem alfabética, tem o objetivo de atender a essa demanda. Sendo a Biotecnologia eminentemente multidisciplinar, foram incluídos, além de termos específicos, vocábulos de áreas relacionadas. Os conceitos de cada termo foram elaborados de maneira simples, concisa e objetiva para facilitar o entendimento do leitor.



## A

**Ácido desoxirribonucléico (DNA):** Material genético básico da maioria dos organismos. O DNA consiste de uma seqüência de quatro monômeros de nucleotídeos ligados covalentemente, os monofosfatados de desoxiadenosina (dAMP), desoxiguanosina (dGMP), desoxicitidina (dCMP) e desoxitimidina (dTMP). A molécula de DNA é polar, constituída por duas fitas complementares, antiparalelas, possuindo número variável de nucleotídeos. A configuração espacial do DNA é uma dupla hélice. Contém as informações genéticas determinantes dos caracteres hereditários transmitidos à descendência mediante a codificação da seqüência de aminoácidos em polipeptídeos e proteínas.

**Ácido ribonucléico (RNA):** Molécula linear constituída de uma cadeia única de ribonucleotídeos, contendo quatro monômeros de nucleotídeos, os monofosfatados de adenosina (AMP), guanosina (GMP), citidina (CMP) e uridina (UMP). Estruturalmente, a molécula de RNA é similar a de DNA, porém na molécula de RNA o açúcar presente é a ribose. Entre os RNAs existentes estão incluídos os RNA mensageiros (mRNA), RNA ribossomais (rRNA) e RNAs transportadores (tRNA). O RNA é sintetizado a partir de uma molécula-molde de DNA pelo processo de transcrição, possuindo a função de transferir essa informação genética do DNA para a biossíntese protéica (tradução). Certos vírus possuem RNA como material genético que, em alguns casos, pode ser sintetizado usando o próprio RNA viral como molde.

**Aclimação:** Processo de adaptação gradual de um organismo à uma condição ambiental diferente. Por exemplo, plantas provenientes de cultura de tecidos devem ser aclimatadas antes de serem transplantadas para casa de vegetação ou campo.

**Aclimatização:** Ver aclimação.

**Acrópeto:** Em direção ao ápice; usado para descrever, por exemplo, a direção de transporte ou desenvolvimento sucessivo de órgãos. Ver basípeto.

**Adventício:** Órgão vegetal formado em posição diferente daquela onde se origina no curso normal de desenvolvimento. Por exemplo, raiz desenvolvida em um segmento de caule ou diferenciação de uma gema a partir da raiz.

**AFLP (*Amplified fragment length polymorphism*):** Polimorfismos de comprimento de fragmentos amplificados. Método de alta sensibilidade para detecção de polimorfismo de DNA. Envolve quatro etapas: digestão do DNA genômico total com enzimas de restrição, uma de corte raro (*EcoRI*) e outra de corte freqüente (*MseI*); ligação dos fragmentos de DNA com adaptadores específicos; amplificação seletiva dos fragmentos com *primers* específicos via PCR; e separação da subpopulação dos fragmentos amplificados em gel de poliacrilamida de alta resolução.

**Ágar:** Polissacarídeo extraído de algas marinhas. É utilizado como agente gelificante, principalmente, em culturas bacterianas, cultura de tecidos de plantas e géis de eletroforese.

**Agarose:** Polissacarídeo obtido do ágar, sendo utilizado,

principalmente, na composição de géis de eletroforese.

**Agente desinfestante:** Substância capaz de eliminar ou inibir o crescimento de um microrganismo na superfície de um explante. Por exemplo, hipoclorito de sódio, etanol etc. Ver desinfestação.

**Agente seletivo:** Substância que permite a distinção de células com determinado fenótipo. Por exemplo, antibióticos ou herbicidas adicionados ao meio de cultura permitem selecionar células com genes de resistência a essas substâncias.

**Agrotóxicos:** Produtos e agentes de processos físicos, químicos ou biológicos destinados ao uso nos setores de produção, no armazenamento e beneficiamento de produtos agrícolas, nas pastagens, na proteção de florestas nativas ou implantadas, e de outros ecossistemas e também de ambientes urbanos, hídricos e industriais, cuja finalidade seja alterar a composição da flora ou da fauna, a fim de preservá-las da ação danosa de seres vivos considerados nocivos. Também engloba produtos empregados como desfolhantes, dessecantes, estimuladores e inibidores de crescimento.

**Água deionizada:** Água purificada de baixa condutividade, cujos cátions e ânions foram removidos, através da sua passagem por uma resina de troca iônica.

**Água destilada:** Água purificada pelo processo de destilação. A água é aquecida e seu vapor condensado em uma coluna de destilação.

**Albino:** Organismo desprovido de pigmentação.

**Albúmen:** Tecido que contém substâncias nutritivas na semente; o mesmo que endosperma. Ver endosperma.

**Alelo:** Forma alternativa de um gene, situado em um mesmo loco em cromossomos homólogos, responsável pelas diferentes manifestações fenotípicas de um caráter, apresentando segregação monogênica.

**Alérgico:** Substância que causa alergia, produzindo no organismo reação de hipersensibilidade. Causa uma resposta imune, caracterizada por inflamação local. Em casos severos provoca sintomas, como choque anafilático, que podem levar à morte.

**Aleurona:** Reserva protéica na forma de grãos que ocorre em determinadas células de sementes (camada de aleurona) de certos cereais como o trigo e a cevada. Os grãos, que são vacúolos modificados, secretam enzimas hidrolíticas para mobilizar reservas do endosperma.

**Alopoliplóide:** Poliplóide resultante de um híbrido entre duas ou mais espécies distintas, o qual possui dois ou mais conjuntos de cromossomos diferentes.

**Ambiente:** 1) Conjunto de condições externas que podem afetar o crescimento, o desenvolvimento e a reprodução de um organismo. 2) Fatores físicos e biológicos externos que influenciam a expressão dos genes de um indivíduo.

**Aminoácido:** Composto orgânico hidrossolúvel encontrado em organismos vivos, que apresenta um radical amino ( $-NH_2$ ) e um radical carboxil ( $-COOH$ ). Tem como fórmula geral  $RCH(NH_2)COOH$ , onde R representa uma cadeia lateral. Constitui a unidade básica para a síntese de proteínas. Os aminoácidos encontrados nas proteínas são biossintetizados por organismos autotróficos. Também são produzidos sinteticamente, via fermentação e

biotransformação e são essenciais ao ser vivo.

**Aminoglicosídeo:** Antibiótico que se liga diretamente à subunidade 30S do ribossomo, impedindo a síntese protéica em organismos suscetíveis. Esses compostos são bactericidas quando usados em concentrações altas e bacteriostáticos quando em concentrações baixas. Exemplos de aminoglicosídeos incluem a canamicina, gentamicina, neomicina e estreptomicina.

**Amplificação gênica:** Processo de aumentar o número de cópias de um gene ou de uma seqüência cromossômica em particular.

**Androgênese:** 1) Desenvolvimento de um embrião a partir do micrósporo ou pólen. 2) Desenvolvimento de uma descendência somente com os cromossomos do progenitor masculino.

**Aneuploide:** Célula ou planta com um número atípico de cromossomos, diferente do número haplóide, diplóide ou outro múltiplo do número básico.

**Anfidiplóide:** Ver alotetraplóide.

**Antese:** Processo de abertura da flor.

**Antibiose:** Associação antagonista em que um organismo impede o crescimento e o desenvolvimento de outro, pela liberação de substâncias prejudiciais no meio.

**Ápice caulinar:** Segmento do ápice do caule, composto pelo meristema apical (0,05 - 0,1 mm) juntamente com os primórdios foliares e folhas em desenvolvimento. A cultura de ápices caulinares é usada para a eliminação de patógenos. Nesse caso, os ápices não devem exceder ao tamanho de 0,3 mm. Explantes de maior tamanho são apropriados para propagação rápida.

**Apogamia:** Desenvolvimento direto do esporófito a partir de qualquer célula não reduzida do gametófito (saco embrionário), mas não da oosfera. Como ocorre sem a formação de gametas, resulta na propagação assexuada do genótipo materno, em forma de semente. É um tipo de apomixia. Ver apomixia.

**Apomixia:** Reprodução assexuada através de sementes na qual ocorre a formação de um embrião sem que ocorra fertilização, gerando indivíduos geneticamente idênticos à planta-mãe. Pode ser dividida em dois grupos de acordo com a origem do embrião apomítico: apomixia gametofítica e embriogênese adventícia (de natureza esporofítica).

**Autoclave:** Equipamento utilizado, em geral, para esterilização de vidrarias e meios de cultura, empregando vapor de água, alta pressão (1,05 X 10<sup>5</sup> kPa) e alta temperatura (121°C), por um determinado período de tempo.

**Auto-radiografia:** Perfil produzido em um filme fotográfico, após sua exposição a compostos radioativos, por um determinado período de tempo.

**Autotrófico:** Organismo capaz de utilizar fontes inorgânicas de carbono (dióxido de carbono), nitrogênio (nitrato, amônio) e outras, como materiais iniciais para biossíntese de compostos orgânicos, necessários para seu crescimento e/ou desenvolvimento, utilizando como fonte de energia luz solar ou outra fonte de energia química. Inclui a maioria das plantas e algumas

bactérias. Ver auxotrófico e heterotrófico.

**Autótrofo:** Organismo autotrófico. Ver autotrófico.

**Auxina:** Termo genérico empregado para a classe de hormônios vegetais e reguladores de crescimento que induzem o alongamento celular e/ou outros efeitos fisiológicos relacionados aos do ácido 3-indolilacético (AIA). Há várias substâncias com efeitos semelhantes ao AIA. Dentre as auxinas destacam-se: ácido 3-indolilbutírico (AIB), ácido  $\alpha$ -naftalenoacético (ANA) e ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D). Ver ácido 3-indolilacético.

**Auxotrófico:** Células ou organismos incapazes de sintetizar certos compostos orgânicos (vitaminas, aminoácidos, nucleotídeos, dentre outros), necessários para o crescimento e/ou desenvolvimento, exigindo a complementação do meio nutritivo com tais substâncias.

**Axênico:** Desprovido de qualquer microrganismo, seja vírus, viróides, micoplasmas, fungos, ou bactérias, ou outros organismos considerados estranhos à cultura. Ver estéril.

## B

**Bactéria:** Grupo de organismos procarióticos unicelulares, pertencentes à divisão protista. As bactérias são os menores organismos que possuem uma estrutura celular, apresentando um diâmetro médio de 1  $\mu$ m com tamanho variando entre 0,1 a 10  $\mu$ m. São encontradas no solo, água ou como parasitas ou saprófitas de plantas e animais.

**Bacteriófago:** Vírus que infecta bactéria, causando a sua destruição. Dentre esses, incluem-se: lambda, T2 e T4 (infecta *Escherichia coli*).

**Basípeto:** Em direção à base, podendo se referir, por exemplo, a processos como o desenvolvimento sucessivo de órgãos ou transporte de auxina. Ver acrópeto.

**Biblioteca genômica:** Coleção de fragmentos de DNA genômico, clonados em vetores apropriados, representando o genoma total de um organismo. É construída após a digestão parcial do DNA genômico com enzimas de restrição. Os fragmentos de DNA resultantes dessa digestão são selecionados por tamanho e ligados em vetores apropriados como os plasmídeos, fagos, cosmídeos ou YACs.

**Biobalística:** Método utilizado para a introdução de material genético no genoma de organismos, por projeção de partículas de ouro ou tungstênio, cobertas com DNA. É um dos métodos mais utilizados para a obtenção de plantas transgênicas, principalmente aquelas recalcitrantes à transformação via *Agrobacterium*. Os microprojéteis cobertos com DNA podem ser acelerados por diferentes métodos; no entanto, o mais empregado na obtenção de plantas transgênicas é o de gás hélio sob alta pressão.

**Biodegradável:** Material que é degradado pela ação de microrganismos.

**Biodiversidade:** Diversidade biológica. No sentido geral, é o somatório das formas de vida que habitam o planeta.

Nesta definição, incluem-se as diferentes espécies presentes em um determinado ambiente, a diversidade genética dentro de uma espécie e os distintos ecossistemas presentes em um determinado ambiente.

**Biolística:** Ver biobalística.

**Blotting:** Processo de transferência de DNA, RNA ou proteínas de um gel de poliácridamida ou agarose para uma membrana suporte (náilon ou nitrocelulose) para posterior análise. Ver *Southern blotting*, *Northern blotting* e *Western blotting*.

## C

**Calo:** Grupo ou massa de células com crescimento desordenado, as quais podem apresentar certo grau de diferenciação.

**Caminhamento de cromossomo (*chromosome walking*):** Técnica utilizada para isolar um *locus* de interesse para o qual nenhuma sonda é disponível, mas é sabido que está ligada a um gene ou seqüência que tenha sido identificado e clonado (marcador). O método consiste no isolamento seqüencial de clones por meio de *screenings* sucessivos, usando, como sondas, fragmentos de DNA correspondentes às extremidades de clones isolados.

**CaMV:** Vírus do mosaico da couve-flor (*cauliflower mosaic virus*).

**Canamicina (Sulfato de):** Antibiótico da classe dos aminoglicosídeos, produzido por cepas de *Streptomyces kanamycetius*. É uma substância polibásica, termoestável, hidrossolúvel constituída de dois aminoaçúcares. Apresenta atividade antibacteriana contra muitas espécies aeróbicas Gram-positivas e Gram-negativas. Age interferindo na síntese protéica em células bacterianas, ligando-se à subunidade 30S do ribossomo, sintetizando peptídeos incorretos na cadeia protéica e causando a morte das células bacterianas.

**Capsídeo:** Capa protéica que recobre uma partícula viral.

**Caráter monogênico:** Refere-se àquele cuja expressão é controlada por um par de genes.

**Caráter poligênico:** Refere-se àquele cuja expressão é controlada por muitos pares de genes.

**Carbenicilina dissódica:** Penicilina semi-sintética ativa contra ampla variedade de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

**Carboidratos:** Classe de substâncias naturais contendo carbono, oxigênio e hidrogênio em sua molécula, de fórmula geral  $C_x(H_2O)_y$ . Inclui açúcares (monossacarídeos e dissacarídeos) e seus derivativos e polissacarídeos como o amido e a celulose.

**Cariótipo:** Representação dos complementos de cromossomos de uma célula somática ou de um grupo relacionado de indivíduos, com os cromossomos individuais observados na metáfase da mitose arranjados em pares e em ordem de tamanho.

**cDNA:** Cópia de DNA complementar a uma molécula de mRNA. O cDNA é sintetizado *in vitro* a partir do RNA, utilizando-se a enzima transcriptase reversa. Representam os genes que estão sendo transcritos nas

células naquele momento. Por serem sintetizados a partir de mRNA, os cDNAs não possuem as seqüências correspondentes aos promotores, íntrons e sinais de terminação.

**Cefalosporina:** Classe de antibióticos que têm ação bactericida ou bacteriostática, dependendo da suscetibilidade do microrganismo. É mais eficiente em microrganismos em divisão celular ativa que em células em repouso. Atua como inibidor da biossíntese da parede celular.

**Celulase:** Enzima, ou complexo de enzimas, que degrada(m) a celulose, liberando açúcares. Utilizada no isolamento de protoplastos.

**Centrifugação:** Método utilizado na separação de substâncias com massas diferentes, mediante o uso de velocidades giratórias elevadas, resultando na formação de uma elevada força gravitacional.

**Centrifugação/Gradiente de densidade:** Método de centrifugação em que as partículas são separadas em camadas de acordo com suas densidades. O gradiente pode ser contínuo ou descontínuo. Solução de cloreto de céσιο forma um gradiente contínuo, onde a molécula a ser separada ocupa a posição em que a sua densidade é a mesma do gradiente. Solução de sacarose fornece um gradiente descontínuo; soluções de diferentes concentrações são depositadas umas sobre as outras.

**Cepa:** Células com certas características ou marcadores distintos, selecionadas de uma cultura primária ou de uma linhagem de bactéria.

**Cíbrido:** Célula ou indivíduo que possui um citoplasma híbrido. Em plantas, um cíbrido é originado pela fusão de dois protoplastos. Os genes nucleares dos protoplastos de um dos parentais são eliminados, mediante tratamento com raios-X, raios gama, laser, etc. O produto de fusão contém um único núcleo, originado de um dos progenitores, e as organelas citoplasmáticas das duas células.

**Ciclo de Krebs:** Conjunto de reações metabólicas da respiração aeróbica celular animal ou vegetal, que ocorre nas mitocôndrias com formação e interconversões de ácidos orgânicos. Nesse processo o acetil-CoA (formado a partir do ácido pirúvico, durante a glicólise) é oxidado a  $CO_2$  e  $H_2O$ , produzindo NAD e FAD reduzidos, além de GTP. Esses compostos, na forma de NADH e  $FADH_2$ , transferem elétrons para o oxigênio por meio da cadeia transportadora de elétrons, conservando uma parte da energia na forma de ATP.

**Ciclo do ácido cítrico:** Sinônimo de ciclo de Krebs.

**Ciclo do ácido tricarbóxico (TCA):** Sinônimo de ciclo de Krebs.

**Cis/Configuração:** Descreve a ocorrência de dois sítios na mesma molécula de DNA.

**Cis/Elemento:** Região de DNA fisicamente ligada a um gene e que influencia a sua expressão. Por exemplo, as regiões do promotor de um gene, onde fatores de transcrição se ligam, são elementos de controle em *cis*.

**Cisterna:** Vesículas achatadas relacionadas ao complexo de Golgi ou como parte do retículo endoplasmático. Ver vesícula, complexo de Golgi e retículo endoplasmático.

**Cístron:** Seqüência de DNA que codifica para um único



polipeptídeo, sendo que o termo foi criado para substituir a palavra "gene" na frase "um gene, um polipeptídeo".

**Citidina:** Nucleosídeo formado pela ligação de citosina a uma desoxirribose ou a uma ribose.

**Citidina trifosfato (CTP ou dCTP):** Nucleotídeo formado pela citosina, desoxirribose (dCTP) ou ribose (CTP) e três grupos fosfato.

**Citocinese:** Fase da divisão celular em que ocorre o processo de clivagem e separação do citoplasma. A citocinese tem início na anáfase da mitose e termina após a telófase com duas células-filhas apresentando número de cromossomos igual ao da célula-mãe.

**Citocinina:** Classe de hormônios vegetais ou reguladores de crescimento derivados da adenina, que induzem a divisão celular e outros efeitos fisiológicos semelhantes à cinetina (6-furfurilaminopurina). Outras citocininas comumente utilizadas em cultura de tecidos são benzilaminopurina, isopenteniladenina e zeatina.

**Clone:** 1) População de células ou organismos geneticamente idênticos, produzidos assexualmente. 2) Descendência que, por propagação assexual, se originou de uma única planta. 3) População de células que possui um vetor de clonagem com o mesmo inserto. 4) Fragmento de DNA isolado do genoma de um organismo ou de um cDNA de um vetor de clonagem.

**Cloranfenicol:** Antibiótico originalmente obtido de *Streptomyces venezuelae*, que inibe a síntese protéica em bactérias ao se ligar à subunidade 50S do ribossomo em organismos suscetíveis. Tem ação contra organismos Gram-positivos e Gram-negativos.

**Cloranfenicol acetiltransferase (CAT):** Enzima bacteriana que confere resistência ao antibiótico cloranfenicol. O gene *cat*, que codifica essa enzima, foi isolado do transposon Tn9 de *Escherichia coli*, sendo bastante usado como gene repórter, em experimentos de transformação, principalmente em células de mamíferos. CAT inativa o cloranfenicol por acetilação. Em plantas transgênicas, ele foi muito utilizado até o aparecimento dos genes *gus* e mais recentemente *gfp*. Ver gene repórter, *green fluorescent protein* e  $\beta$ -glucuronidase.

**Cloroplasto:** Organela encontrada no citoplasma das células de plantas, possuindo duas membranas e, no seu interior, corpúsculos denominados grana. Os grana fazem parte de um sistema de membranas, organizado em pares paralelos e ligados pelas extremidades, que formam o tilacóide. O processo fotossintético inicia-se na estrutura lamelar do grana, onde a clorofila capta a energia solar, e segue com a produção de açúcares, como glicose, utilizando para isso os compostos energéticos provenientes da etapa luminosa. O cloroplasto possui DNA que codifica rRNAs, tRNAs e algumas de suas proteínas. Também apresenta DNA polimerase e uma classe única de ribossomos 70S. Existem de 20 a 100 cloroplastos por célula que podem se dividir, aumentando o seu número.

**Clorose:** Despigmentação da planta pela perda da coloração verde devido à falta de exposição da planta à luz, bem como por deficiências nutricionais, genéticas ou doenças.

**Co-cultura:** Cultivo simultâneo de dois organismos ou de

um organismo e um explante, em um meio de cultura. Por exemplo, uma das etapas do processo de transformação via *Agrobacterium* envolve a co-cultura da *Agrobacterium* e do explante vegetal.

**Códon:** Conjunto de três bases (nucleotídeos) consecutivas na molécula do mRNA que especifica um aminoácido na síntese protéica, ou sinais de iniciação e terminação da tradução. Existem 64 códons, três dos quais são códons de terminação (parada) e um é sinal de iniciação, que não especificam aminoácidos. O aminoácido correspondente a cada códon é o mesmo na maioria dos organismos.

**Coefficiente de sedimentação:** Unidade de medida da taxa de sedimentação utilizada para determinar a massa molecular relativa de macromoléculas por ultracentrifugação. O coeficiente de sedimentação (S) é igual à taxa de sedimentação da macromolécula por unidade de campo centrífugo. Esse coeficiente tem a dimensão de tempo por unidade de força, estando entre  $10^{-13}$  e  $200 \times 10^{-13}$ . O fator  $10^{-13}$  é denominado unidade de Svedberg (S), sendo  $1 \text{ S} = 10^{-13}$  segundos, em condições normais. É uma medida indireta da forma e do tamanho da partícula e sua massa molecular, ou seja, partículas mais compactas e de massas maiores sedimentam em uma taxa mais rápida, apresentando um alto valor de S. Essa unidade não é aditiva, por exemplo, as subunidades pequenas do ribossomo de bactérias sedimentam a 30S; subunidades maiores (com massas duplicadas) sedimentam a 50S e uma associação de massas pequenas e grandes fornece uma sedimentação de ribossomo a 70S. Proteínas e ácidos nucléicos apresentam coeficiente de sedimentação entre 4 e 40S.

**Colchicina:** Alcalóide que interfere na organização das fibras do fuso, impedindo a sua formação e a conseqüente disjunção dos cromossomos-filhos. A aplicação dessa substância em células meióticas pode resultar em duplicação cromossômica.

**Complexo celular pró-embriônico:** Termo empregado em angiospermas para designar grupos celulares embriogênicos polimórficos.

**Condicionamento de meio nutritivo:** Ato de enriquecer meios nutritivos acrescentando um volume de meio anteriormente usado no crescimento de células, órgãos ou tecidos, para utilizá-lo no cultivo de novos explantes.

**Conjugação:** Forma de recombinação entre duas bactérias, em que ocorre a transferência do plasmídeo, ou do cromossomo de uma célula para outra. O DNA é transferido através de um tubo (pilus) que se forma, ligando as duas células.

**Constitutivo:** Genes expressos continuamente, em todas as células de um organismo, em função do fato que sua transcrição é ativada por fatores de distribuição ubíqua.

**Controle biológico:** Eliminação parcial ou total de uma população de patógenos, pragas e plantas daninhas por outros organismos vivos (insetos, bactérias, fungos e vírus), ou por produtos biológicos, como os hormônios.

**Cosmídeo:** Vetor híbrido de clonagem que possui o sítio *cos* do fago lambda inserido em um plasmídeo. O cosmídeo

possui características que combinam as vantagens dos plasmídeos e dos fagos. Possui um tamanho pequeno (5.000 a 7.000 pb), que, associado à sua capacidade de empacotamento (condicionada pelo/ao sítio *cos*), permite a clonagem de fragmentos de DNA de até 45.000 pb e, portanto, esses vetores são adequados para a construção de bibliotecas genômicas.

**Co-supressão:** Inativação coordenada da expressão de um transgene e genes relacionados, endógenos ou virais, em plantas transgênicas. Um dos sistemas de co-supressão mais conhecido é observado em petúnias transgênicas, expressando a enzima chalcona sintase, essencial à síntese de antocianinas, pigmentos responsáveis pela cor vinho das corolas da petúnia. Essas plantas demonstram a inativação do gene endógeno e do transgene, resultando em algumas plantas com flores desprovidas de pigmentação na corola.

**Cot:** Termo utilizado para quantificar a cinética de reassociação entre ácidos nucleicos em solução. Para uma determinada concentração *Co* e em um tempo *t* de reassociação, a fração de moléculas de DNA fita simples é dada pela fórmula:  $C/Co = 1/(1 + kCoT)$ , onde *k* é a constante de reassociação. Sequências altamente repetitivas reanulam a baixos valores de Cot enquanto que sequências únicas reanulam a altos valores.

**Cot 1/2:** Cot requerida para que a metade do DNA encontre-se reassociada.

**Cotilédone:** Folha embrionária, que é única nas monocotiledôneas, dupla nas dicotiledôneas, ou numerosa nas gimnospermas, podendo conter reservas.

**Crescimento:** Aumento de massa seca ou protoplasma de um organismo, associado ao desenvolvimento. Em muitas situações, envolve divisão celular, expansão, diferenciação e morfogênese.

**Criobiologia:** Estuda o efeito de baixas temperaturas no organismo vivo e a sua conservação.

**Criopreservação:** Conservação de materiais em baixas temperaturas, próximas à temperatura do nitrogênio líquido (-196°C).

**Cultura de células:** Cultivo em meio nutritivo de células isoladas ou de pequenos grupos de células similares, em condições assépticas e controladas de luminosidade e temperatura.

**Cultura de embriões:** Refere-se aos processos de crescimento e desenvolvimento do embrião zigótico *in vitro*, independentemente da idade, tamanho e estágio de desenvolvimento em que o embrião foi excisado e colocado no meio de cultura. Essa técnica tem sido empregada para recuperar híbridos raros de cruzamentos incompatíveis, superar dormência de sementes, estudar aspectos nutricionais, e/ou fisiológicos do desenvolvimento do embrião, dentre outras finalidades.

**Cultura de tecidos:** Refere-se às técnicas de cultura em meio nutritivo, em condições assépticas, de células, tecidos ou órgãos de planta, sob condições controladas de luminosidade e temperatura. Esse método tem sido empregado na recuperação de plantas livres de vírus e outros agentes causadores de doenças; na conservação e intercâmbio de gemoplasma *in vitro*; micropropagação

rápida de genótipos elites; produção de haplóides; transformação genética de plantas, dentre outras.

**Cultura primária:** Cultura estabelecida com um explante originado de uma planta-matriz que se encontra *ex vitro*.

## D

**Dalton:** Unidade de massa atômica correspondente a  $1,66 \times 10^{-27}$  quilogramas.

**Deaminação:** Remoção de um grupamento amino (-NH<sub>2</sub>) de uma molécula, mediante reação catalisada por uma enzima.

**Decídua:** Planta cujas folhas caem em determinada época do ano.

**Desdiferenciação:** Processo no qual uma célula diferenciada perde suas características específicas, reassumindo atividades meristemáticas. Por exemplo, no processo de organogênese indireta a passagem para a fase de calo é um processo de desdiferenciação, no qual as células perdem sua identidade original e assumem características mais simples. Ver diferenciação, indiferenciada, meristema, organogênese e organogênese indireta.

**Desenvolvimento:** Crescimento integrado de um organismo pluricelular ou parte dele, associado a mudanças na forma e na complexidade, por padrões sucessivos de diferenciação e morfogênese.

**Desinfetante:** Agente químico ou físico que elimina uma infecção.

**Desinfestação:** Eliminação de microrganismos superficiais em um explante ou semente, utilizando-se soluções desinfestantes, tais como hipoclorito de sódio ou cálcio, álcool, cloreto de mercúrio etc.

**Determinação:** Mudanças induzidas no padrão de desenvolvimento, em resposta a um conjunto de condições, que persistem quando essas condições não mais existirem, ou seja, processo em que o potencial de desenvolvimento de uma célula torna-se limitado a uma rota específica.

**Dicotiledônea:** Grupo sistemático de plantas superiores, angiospérmicas, fanerogâmicas, caracterizado por flores pentâmeras, tetrâmeras ou dímeras. O caule possui câmbio vascular e as raízes são axiais, podendo ser ervas, arbustos ou árvores. Em geral, as folhas não são paralelinérveas. As sementes possuem dois cotilédones. Ver monocotiledônea.

**Dicotomia:** Em morfologia vegetal, refere-se ao tipo de ramificação vegetal em que a extremidade do órgão (caule, raiz etc.) se divide repetidamente em duas porções.

**Diferenciação:** Mudanças fisiológicas, morfológicas, bioquímicas e anatômicas que ocorrem em uma célula, tecido, órgão ou planta, durante o desenvolvimento do estado meristemático ou juvenil para o adulto. As células do embrião e do meristema apical servem de exemplo do estado indiferenciado (não diferenciado). Ver desdiferenciação e indiferenciado.

**Differential display:** Técnica utilizada na clonagem de genes que são diferencialmente expressos em tecidos distintos, ou genes que são expressos no mesmo tecido em duas situações diferentes. A técnica baseia-se na comparação

visual, em gel de poliacrilamida, de cDNAs gerados por RT-PCR a partir de duas populações distintas de mRNAs. Por exemplo, genes de defesa, que são induzidos durante a infecção por um patógeno, podem ser identificados e, posteriormente, clonados pela comparação de cDNAs de uma planta infectada com outra não infectada. Ver RT-PCR.

**Dióico:** 1) Espécie ou vegetal que produz flores de sexos distintos em indivíduos diferentes. 2) Refere-se, também, a protalos que produzem gametas de um mesmo sexo.

**Diplóide (2n):** Célula ou organismo que possui o dobro do número básico de cromossomos, fazendo com que haja dois conjuntos de cromossomos homólogos e, portanto, duas cópias (alelos) de cada gene.

**Dipolo:** 1) Sistema construído por duas cargas elétricas pontuais, de mesmo valor, mas de sinais opostos, separadas por uma pequena distância; dipolo elétrico. 2) Sistema constituído por dois pólos magnéticos iguais, mas de sinais opostos, separados por pequena distância; dipolo magnético.

**DNA:** Ver ácido desoxirribonucléico.

**DNA exógeno:** DNA que não pertence ao patrimônio genético natural de um organismo. Por exemplo, plantas transgênicas possuem genes que foram introduzidos mediante transformação com *Agrobacterium* ou outra técnica correlata. Estes genes introduzidos são denominados DNAs exógenos.

**DNA genômico:** DNA representativo do genoma do organismo.

**Doença:** Condição na qual o funcionamento normal do organismo, célula ou tecido é alterado em consequência de uma irritação contínua provocada por agente patológico ou fatores ambientais, levando à formação de sintomas.

**Dominância:** Interação interalélica que faz com que um alelo se expresse quando em heterozigose, excluindo a manifestação do seu alelo alternativo. Ver co-dominância.

**Dormência:** Condição em que o crescimento é suspenso ou reduzido por controle endógeno, mesmo quando as condições ambientais são favoráveis. Ocorre em órgãos de reserva (bulbos e tubérculos), em gemas e em sementes, entre outros órgãos vegetais. Uma semente viável é considerada dormente quando não germina ao ser submetida a condições favoráveis de germinação (temperatura, água, oxigênio e luz), a menos que sejam aplicados sinais ambientais ou fatores específicos que quebrem a dormência. A manifestação e quebra da dormência se fazem de maneiras distintas em espécies diferentes.

## E

**EDTA (Etilenodiaminotetracetato):** Composto utilizado na formação de quelatos com íons divalentes, principalmente de ferro (Fe EDTA). Ocorre na forma ácida ou sal dissódico (Na<sub>2</sub>EDTA).

**EIA/RIMA (Estudo de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto no Meio Ambiente):** Exigência legal na implantação de determinados projetos que visa prever

como o meio socioeconômico ambiental ficará afetado positiva ou negativamente pela implantação de um empreendimento. É um estudo multidisciplinar que envolve uma gama de profissionais das mais diversas especialidades. O RIMA é o resumo do EIA em linguagem acessível ao público, dispensando termos técnicos complexos.

**Eletroforese:** Técnica para separação de ácidos nucléicos ou proteínas, que diferem em tamanho e carga, com base na sua mobilidade quando submetidos a um campo elétrico. As moléculas que compõem a amostra são então separadas de acordo com sua mobilidade relativa.

**Eletroporação:** Metodologia para transformação de células animais, vegetais, fúngicas ou bacterianas. Também pode ser empregada na transformação de alguns tipos de tecidos intactos. Essa técnica é utilizada na obtenção de plantas transgênicas. Para isto, uma mistura de protoplastos com o DNA a ser introduzido é submetida a uma corrente de alta tensão por um curto período, fazendo com que sejam criados poros transitórios na membrana citoplasmática por onde o DNA exógeno penetra na célula. Após a transformação, uma planta transgênica pode ser regenerada a partir do protoplasto transformado. Ver protoplasto.

**Eluir:** Processo de retirada de um composto de uma matriz, transferindo-o para uma solução; pode ser empregado em cromatografia como também em eletroforese.

**Embrião:** Planta rudimentar formada dentro do gametófito feminino, que possui um eixo polar com um ápice caulinar e um radicular em extremidades opostas. Origina-se da união do óvulo com o núcleo espermático.

**Embrião somático:** Embrião formado a partir de células somáticas seguindo os padrões de desenvolvimento do embrião zigótico.

**Embriogênese:** Processo de formação e desenvolvimento do embrião, que ocorre a partir da formação do zigoto.

**Embriogênese somática:** Processo de formação do embrião a partir de células somáticas, sem que ocorra fusão de gametas, podendo ser direta ou indireta.

**Embrióide:** Sinônimo de embrião somático; atualmente o termo é pouco usado. Ver embrião somático.

**Empacotamento:** Ver encapsidação.

**Encapsidação:** Processo de recobrimento de uma partícula viral pela proteína da capa protéica.

**Endogamia:** Cruzamento entre indivíduos aparentados, resultando no aumento da homozigose na progênie.

**Endonuclease:** Enzimas que catalisam a reação de quebra de qualquer ligação fosfodiéster, excluindo as que se encontram nas extremidades dos ácidos nucléicos.

**Endopoliplóide:** Célula, tecido ou indivíduo que contém um múltiplo do número básico de cromossomos, resultante da síntese de DNA, sem que ocorra divisão celular.

**Endosperma:** Tecido de reserva das sementes de angiospermas, em geral, triplóide, originado da fusão dos dois núcleos polares do saco embrionário com o segundo núcleo generativo procedente do tubo polínico. Ver fertilização dupla.

**Engenharia genética:** Conjunto de técnicas de biologia molecular que visam à obtenção de moléculas de DNA

recombinantes, bem como os procedimentos que resultam em uma modificação controlada do genótipo de um organismo. Essas alterações são realizadas por técnicas que permitem que genes ou seqüências de DNA possam ser isolados e manipulados *in vitro*, de forma que moléculas de DNA de origens distintas possam ser combinadas em uma nova molécula de DNA recombinante (DNA quimera). Essa molécula recombinante pode ser introduzida no genoma de um organismo e dirigir a síntese de um produto gênico que normalmente não é sintetizado por esse organismo, conferindo uma nova característica fenotípica. Esses OGMs são chamados de organismos transgênicos. A engenharia genética tem sido empregada para a produção de vacinas contra doenças animais, para produção de insulina, hormônio de crescimento humano, produção de antibióticos de uma maneira mais eficiente e de novos antibióticos e plantas com características agrônomicas superiores (resistência a pragas e doenças, melhor valor nutricional, período de pós colheita prolongado etc.). Ver OGM.

**Enhancer:** Seqüência regulatória encontrada em genomas eucarióticos que aumenta a taxa de transcrição do gene associado. Os *enhancers* funcionam em *cis*, porém em qualquer orientação e localização (*downstream* ou *upstream*) relativa ao gene controlado por ele. Ver *downstream*, *upstream*, *cis* e *trans*.

**Enzima:** Molécula biológica catalisadora de uma reação específica. A maioria das enzimas são proteínas, excetuando-se alguns RNAs, denominados ribozimas, que também possuem atividade catalítica.

**Epicótilo:** Parte aérea de um embrião ou plântula situada acima do ponto de inserção dos cotilédones. Ver hipocótilo.

**Epigênese:** Ativação seletiva e diferencial de genes, envolvendo células receptivas ou tecidos responsivos.

**Epigenético:** Modificação fenotípica sem alteração do material genético do organismo, normalmente em resposta a fatores ambientais.

**Epissoma:** Um plasmídeo ou bacteriófago que normalmente se comporta como um elemento genético que se replica autonomamente, mas que, eventualmente, pode se integrar no cromossomo bacteriano.

**Epistasia:** Situação em que um gene (epistático) mascara a expressão de um gene em outro *locus* (hipostático).

**Escape:** Plantas não propriamente resistentes regeneradas na presença do agente de seleção em virtude, por exemplo, de crescimento rápido ou de maturação precoce.

**Escutelo:** Cotilédone único da semente de uma gramínea.

**Espécie indicadora:** Planta que reage a certas infecções viróticas ou fatores ambientais com produção de sintomas específicos. Utilizada na detecção e identificação desses fatores.

**Espectinomina (Cloridrato de):** Antibiótico derivativo da classe dos aminoglicosídeos. Antibiótico que interfere na síntese protéica de células bacterianas, ligando-se à subunidade 30S do ribossomo. Causa erro na leitura do código genético, formando seqüências de peptídeos

incorretas na cadeia protéica e causa a morte das células bacterianas.

**Esporófito:** Geração que produz esporos em vegetais que apresentam o fenômeno de alternância de gerações. A fase que alterna com o esporófito é o gametófito. Ver alternância de gerações e gametófito.

**Estéril:** Isento de todas as formas de vida. Ver axênico.

**Esterilização:** Processo de eliminação de qualquer forma de vida microbiana, efetuado por autoclavagem, filtração, radiação ionizante ou ainda por esterilizantes químicos (óxido de etileno etc.).

**Estreptomina:** Antibiótico da classe dos aminoglicosídeos, obtido de *Streptomyces griseus*, de ação contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas. Interfere com a síntese protéica em células bacterianas, ligando-se à subunidade 30S do ribossomo. Causa erro na leitura do código genético, formando seqüências peptídicas incompletas na cadeia protéica, e leva à morte das células bacterianas.

**Excisão:** Remoção de parte da planta ou órgão, por meio de um corte.

**Exon:** Blocos de seqüência nucleotídica correspondentes à região codificadora de um gene eucarioto que não são removidos do transcrito de RNA inicial (pré-mRNA) durante o processo de *splicing*.

**Explante:** Segmento de tecido ou órgão vegetal retirado do seu sítio natural e utilizado para iniciar uma cultura *in vitro*.

**Ex vitro:** Literalmente, 'fora do vidro'. Termo normalmente utilizado para contrastar com processos efetuados *in vitro*. Ver *in vitro*.

## F

**Fenótipo:** Conjunto de características morfológicas, anatômicas e/ou bioquímicas associadas à determinada célula, planta ou outro organismo, resultante da interação do genótipo-ambiente. Consequentemente, pode-se dizer que os genes herdados em interação com o ambiente determinam o fenótipo.

**Fertilização:** Processo de união dos gametas masculino e feminino para formar o zigoto. Ver fertilização dupla.

**Fertilização dupla:** Fusão entre a oosfera (gameta feminino) e uma das células espermáticas (gameta masculino), formando o zigoto (2n) que dará origem ao embrião, e fusão simultânea do outro gameta masculino com os dois núcleos polares, constituindo o núcleo primário do endosperma que originará o tecido endospermico (3n) em plantas. O termo dupla fertilização indica que o núcleo primário do endosperma é considerado um evento de fusão, embora essa célula com três núcleos não forme um novo organismo como acontece na fertilização verdadeira.

**Filtro HEPA (High efficiency particulate air):** Filtro de microfibras de papel utilizado, em geral, em capelas de fluxo laminar e em cabines de segurança que apresenta 99,99% de eficiência para partículas maiores que 0,3 microns. As fibras do filtro HEPA formam uma trama tridimensional que remove partículas do ar que o



atravessa, por meio de inércia, interceptação e difusão.

**Fito-hormônio:** Substância orgânica produzida pela planta, de baixa massa molecular que, em pequenas concentrações, promove, inibe ou modifica processos fisiológicos, geralmente em locais diferentes daquele onde foi produzida.

**Fitorremediação:** Utilização de sistemas vegetais e de sua microbiota para remover, degradar ou isolar substâncias tóxicas do ambiente.

**Flambagem:** Ato de esterilizar instrumentos, expondo-os à chama.

**Fluxo gênico:** Capacidade de troca natural de genes entre organismos relacionados.

**Fluxo laminar:** Fluxo de uma massa contínua de ar ultrafiltrado (através de um filtro HEPA), livre de partículas e contaminantes, que se move com velocidade baixa e constante, no sentido unidirecional e aerodinâmico, ao longo de linhas paralelas, sem criar turbulência. Esse fluxo de ar toma a forma dos objetos ou pessoas que encontra no trajeto, envolvendo-as em uma atmosfera estéril, carregando, ao mesmo tempo, as contaminações geradas dentro da área de trabalho. O fluxo pode ser horizontal ou vertical. Ver filtro HEPA.

**Fóton:** Unidade indivisível da radiação eletromagnética com um quantum de energia, com propriedades de onda e de partícula. Um mol de fótons (um mol de quanta) é equivalente ao número de Avogadro de partículas ( $6,022 \times 10^{23}$ ). 1 mol de fótons = 1 Einstein.

**Fusão de protoplastos:** União de células desprovidas de parede celular resultando em uma célula híbrida com material nuclear das diferentes células de origem. Ver hibridação parassexual.

## G

**Gameta:** Célula reprodutiva haplóide capaz de fundir com uma célula homóloga produzida por um indivíduo do sexo oposto. Essa união resulta na formação de um zigoto, célula a partir da qual um novo indivíduo irá se desenvolver. Normalmente, os gametas possuem metade do número de cromossomos das células somáticas.

**Gametófito:** Geração que produz gametas (células sexuais) em vegetais que apresentam o fenômeno de alternância de geração. A fase que alterna com o gametófito é o esporófito. Ver esporófito.

**Gene:** 1) Unidade básica da herança gênica,  
2) Sequência ordenada de nucleotídeos que compreende um segmento de DNA cujo produto é um polipeptídeo. 3) Grupo de complementação onde o termo gene é substituído por cistron. Entretanto, alguns genes não codificam necessariamente um polipeptídeo. Ver cistron.

**Gene marcador:** Gene que codifica uma característica (cor da flor, resistência a pragas e doenças, hábito de crescimento, dentre outras), que pode ser usada para identificação da progênie proveniente dos cruzamentos artificiais e da autofecundação.

**Gene marcador de seleção:** Gene que codifica para uma

proteína com atividade enzimática, ou para um produto, que irá conferir às células transformadas da planta resistência a um determinado substrato, permitindo distinguir as células transformadas daquelas do tipo selvagem. A finalidade do uso de um gene marcador de seleção é permitir que apenas as células transformadas cresçam e o ideal é que seja capaz de se expressar em todos os tecidos e em um grande número de espécies vegetais. Ver gene repórter.

**Gene repórter:** Região codificante de um gene ligada a um promotor heterólogo, que codifica para uma proteína, geralmente de atividade enzimática, cujo produto é facilmente detectável. Estes genes são marcadores utilizados na identificação de células transformadas e em estudos de especificidade e regulação de expressão gênica em eucariotos. Os genes repórteres mais utilizados em plantas são os genes *cat*, *gus* e *gfp*. Em bactérias o mais utilizado é o *lacZ*.

**Genitor:** Ver progenitor.

**Genoma:** 1) Em eucariotos, equivale ao grupo de cromossomos correspondente ao conjunto haplóide (n) de um organismo. 2) Em procariotos, é toda informação genética contida em um grupo de ligação. 3) Termo empregado também para o conteúdo total de DNA em um núcleo.

**Genótipo:** 1) Somatório de genes presentes nos cromossomos, determinando a constituição genética de um organismo (procarioto e eucarioto) que, atuando juntamente com fatores ambientais, determina o fenótipo. 2) Constituição genética relativa aos alelos em um ou poucos locus em observação.

**Gentamicina:** Antibiótico pertencente à classe dos aminoglicosídeos. Interfere com a síntese protéica em células bacterianas, ligando-se à subunidade 30S do ribossomo. Isto resulta em um erro de leitura do código genético, por formar seqüências de peptídeos incorretas na cadeia protéica, causando a morte das células bacterianas.

**Germinação:** Engloba todos os eventos que iniciam pela absorção de água de uma semente quiescente e, na maioria das vezes, termina com a emissão da radícula. As etapas subseqüentes incluem a mobilização das proteínas de reserva associadas com o crescimento da plântula.

**Germoplasma:** Variabilidade genética total disponível para uma espécie.

**$\beta$ -Glucuronidase:** Gene que codifica a enzima  $\beta$ -glucuronidase (*gus*). É o gene mais utilizado como repórter em experimentos que envolvem plantas transgênicas. A expressão do gene *gus* pode ser facilmente visualizada pela incubação do tecido transformado com o substrato X-glu. Esse substrato é hidrolizado pela ação do *gus*, resultando em um produto de coloração azul.

**Grupo de Risco/Microrganismos:** Refere-se à classificação dos agentes biológicos de acordo com critérios de patogenicidade para o homem, virulência, modo de transmissão, endemicidade e a existência ou não de profilaxia e de terapêutica eficazes. Ver risco.

**Grupo I:** Microrganismos não patogênicos que não

constituem risco para o homem e para o meio ambiente.

**Grupo II:** Microrganismos que causam risco individual moderado e limitado para a comunidade; existem medidas eficazes para tratamento e prevenção. Incluemque podem provocar doenças ao homem.

**Grupo III:** Microrganismos que apresentam risco individual elevado e limitado para a comunidade; causa doenças graves aos profissionais de laboratório, mas existem medidas de tratamento e prevenção.

**Grupo IV:** Microrganismos que apresentam elevado risco individual e para a comunidade; não existe tratamento ou prevenção. Inclui agentes patogênicos altamente infecciosos, que se propagam facilmente, podendo causar doenças graves e ser letal para o homem.

## H

**Habituação:** Habilidade adquirida por uma população de células de crescer e de se dividir independentemente do suprimento exógeno de substâncias reguladoras de crescimento.

**Haplodiploidização:** Produção de haplóide seguida da duplicação de seus cromossomos, resultando em homozigose.

**Haplóide:** Indivíduo que apresenta o número de cromossomos igual ao do gametófito ou da haplófase (n).

**Herança:** Semelhança entre indivíduos relacionados por uma linha de ancestrais; hereditariedade.

**Heterotrófico:** Organismo incapaz de sintetizar seu próprio alimento a partir de compostos inorgânicos, necessitando de materiais orgânicos complexos como fontes de energia e substratos para seu crescimento e/ou desenvolvimento. Ver autotrófico e auxotrófico.

**Heterozigoto:** Indivíduo com alelos diferentes em um ou mais *locus* de cromossomos homólogos.

**Hibridação:** Fusão de gametas geneticamente diferentes que resulta em indivíduos híbridos heterozigóticos para um ou mais *loci*.

**Hibridação de células somáticas:** Fusão *in vitro* de duas células animais, ou protoplastos vegetais, derivados de células somáticas, geneticamente diferentes, usualmente de espécies diferentes. Tem uso potencial no melhoramento genético de plantas como um processo para introdução de variabilidade genética.

**Hibridação parassexual:** Formação de células híbridas via métodos não sexuais, por exemplo, fusão de protoplastos. Ver fusão de protoplastos.

**Hipocótilo:** Parte caulinar do embrião ou plântula localizada entre o ponto de inserção do(s) cotilédono(s) e o início da radícula. Ver epicótilo.

**Homozigoto:** Organismo ou indivíduo diplóide ou poliplóide com alelos idênticos em *loci* correspondentes de cromossomos homólogos.

**Hormônio:** Molécula de pequeno tamanho que funciona como mensageiro no controle de processos de desenvolvimento, refletindo o estado fisiológico do

organismo e/ou as condições ambientais atuais e induzindo respostas de adaptação ou de manutenção de homeostase. Normalmente é produzido num local e age em outro.

**Hospedeiro:** 1) Organismo no qual um parasita vive. 2) Organismo capaz de suportar a replicação de um plasmídeo ou fago. Por exemplo, *Escherichia coli* é o hospedeiro mais utilizado em biologia molecular para propagar plasmídeos e fagos.

**Hot spot:** Região da molécula de DNA mais susceptível à mutação ou à recombinação do que outras regiões de tamanho semelhante.

## I

**Identidade:** Termo utilizado para expressar a fração de nucleotídeos ou resíduos de aminoácidos idênticos entre duas seqüências de ácidos nucléicos ou proteínas, respectivamente. Por exemplo, se 70% das seqüências de nucleotídeos de dois genes é idêntica, é dito que a identidade entre eles é de 70%.

**Ideótipo:** 1) Padrão ideal de uma espécie que define as características positivamente correlacionadas com a produção. 2) Hereditariedade total de um indivíduo.

**Imprinting:** Expressão diferencial de um gene, dependendo do sexo do progenitor do qual ele foi herdado. Geralmente, um gene comporta-se da mesma forma em relação à dominância e à recessividade, independentemente de ter sido herdado do progenitor masculino ou feminino. No entanto, em alguns casos, a expressão é influenciada pela origem do gene. Por exemplo, alguns alelos são inativados se forem herdados do pai, mas se herdados da mãe, são expressos normalmente.

**Imunidade:** Resistência ao estabelecimento de uma doença após infecção com o microrganismo infeccioso (por exemplo, vírus, bactéria, fungo). Em virologia, descreve uma forma de resistência, na qual o vírus é incapaz de se replicar na célula que é inicialmente infectada.

**Indexação:** Processo de detecção de patógenos em plantas ou culturas, visando a identificação de plantas sadias.

**Indiferenciado:** Em células vegetais, estado caracterizado por células de forma isodiamétrica, com pouco ou nenhum vacúolo e núcleo grande. Como exemplo, têm-se as células do meristema apical e do embrião. Ver diferenciação e desdiferenciação.

**Indução:** Desencadeamento de um processo morfogênico pela exposição do explante a estímulos físicos, químicos ou biológicos. A indução envolve o controle da expressão gênica, sem alterações no patrimônio genético de organismos, ou seja, esse termo se refere somente à expressão de genes preexistentes.

**Infecção:** Estabelecimento de um endoparasita (bactérias, vírus, fungos ou outros microrganismos) em um hospedeiro.

**Informação genética:** Informação codificada pelas

seqüências de DNA que controla a síntese de RNAs e proteínas, e determina as características fenotípicas de um organismo em interação com o ambiente.

**Iniciador (*primer*):** Oligonucleotídeo de DNA ou RNA que hibridiza com uma cadeia de DNA molde (*template*) e fornece uma extremidade 3'-hidroxila para a iniciação da síntese e amplificação de uma seqüência de DNA. Os iniciadores são muito utilizados em biologia molecular para marcação de sondas de DNA e em reações de PCR.

**Inoculação:** 1) Introdução de bactéria, fungo, parte da planta ou células animais em um meio nutritivo, para o estabelecimento da cultura. 2) Introdução de microrganismos em animais ou vegetais.

**Inóculo:** Alíquota de uma suspensão celular, bactérias, esporos etc. usada para subcultura.

**Inserção:** Ponto de ligação de determinado órgão vegetal no caule.

**Intercelular:** Entre as células.

**Interfase:** Período do ciclo celular, compreendido entre duas divisões mitóticas sucessivas da célula eucariótica, subdividido nas fases G<sub>1</sub>, S e G<sub>2</sub>. A fase G<sub>1</sub> inicia-se após a citocinese e se caracteriza pela aceleração da atividade biossintética nas células-filhas recém-formadas, terminando com o início da duplicação dos cromossomos. Esse período de replicação do genoma é denominado fase de síntese (fase S). Com o término da fase S, as células iniciam os eventos característicos da prófase, que é o período do ciclo conhecido por G<sub>2</sub>. Finalmente, ocorre amitose. Ver prófase e mitose.

**Introgessão:** Incorporação gradual de genes de uma espécie para outra, mediante cruzamento entre dois progenitores, gerando um híbrido que é retrocruzado, diversas vezes, com uma das espécies parentais. A progênie resultante se assemelha fenotipicamente à espécie retrocruzada, acrescida de algumas características da outra espécie. Este processo é freqüentemente utilizado em melhoramento genético para transferência de genes de resistência a pragas e doenças de espécies silvestres para espécies cultivadas relacionadas.

**Íntron:** Segmento de um gene que é transcrito, mas, posteriormente, removido do transcrito primário. A remoção do íntron ocorre durante o processo de *splicing*. Ver exon.

**In vitro:** Literalmente 'no vidro'. Termo aplicado para designar crescimento de células, tecidos ou órgãos vegetais em meio de cultura, em condições assépticas. Ver *ex vitro*.

**Isoenzima:** Grupo de múltiplas formas moleculares da mesma enzima que ocorre em uma espécie, como resultado da presença de mais de um gene codificando cada uma das enzimas. Essa técnica baseia-se no uso de eletroforese em gel de amido e na visualização do produto enzimático por métodos histoquímicos.

**Isogamia:** Fusão de gametas similares quanto ao tamanho, à forma e à estrutura.

**Isosquisômeros:** Enzimas de restrição diferentes que reconhecem o mesmo sítio de restrição.

**Isolado:** 1) Termo utilizado para descrever um indivíduo ou grupo de indivíduos coletado, mas que ainda não foi caracterizado, suficientemente, para ser descrito como uma linhagem, estirpe, etc. 2) Primeira cultura pura de um microrganismo derivado do solo, tecido etc.

## J

**Joule (J):** Unidade do sistema internacional (SI). Equivale a energia ou quantidade de calor medida pelo trabalho realizado por uma força constante de 1 newton, cujo ponto de aplicação se desloca de uma distância igual a 1 metro na direção da força (1 J = 0,24 calorias).

**Juvenilidade:** Estado fisiológico do desenvolvimento, principalmente de plantas lenhosas, caracterizado por incapacidade de florescimento mesmo quando a planta é exposta a condições indutoras. Às vezes, é acompanhado por diferenças morfológicas (tamanho, forma ou disposição de folhas; presença de espinhos etc.) e fisiológicas (maior capacidade de enraizamento de estacas). É a fase inicial do crescimento, após a germinação da semente. Deve-se notar que mesmo quando a parte superior da planta floresce, caracterizando a fase adulta, a inferior pode permanecer juvenil.

## K

**kb:** Unidade de medida utilizada para se referir a mil bases ou pares de base em um ácido nucléico de fita simples ou dupla, respectivamente.

**Klenow:** Enzima de modificação resultante da digestão proteolítica da DNA polimerase I de *Escherichia coli*. Essa enzima possui a atividade polimerásica no sentido 5'→3' e a atividade exonucleásica no sentido 3'→5', mas perde a atividade exonucleásica no sentido 5'→3'.

## L

**Linhagem:** 1) Em plantas, é uma variedade que, mediante processo de melhoramento, tornou-se uniforme para um grande número de características. 2) Em transformação de plantas, dizemos que uma planta transgênica e a respectiva progênie constituem uma linhagem. 3) Em bactérias e outros microrganismos, refere-se a uma população de indivíduos geneticamente idênticos com algumas características que os diferem de outras linhagens da mesma espécie.

**Linhagem avirulenta:** Linhagem de microrganismo incapaz de provocar doença em um hospedeiro.

**Linhagem virulenta:** Qualquer linhagem de microrganismo capaz de causar doença em um hospedeiro.

**Linkage:** Ver ligação gênica.

**Liofilização:** Técnica de desidratação que utiliza vácuo e baixas temperaturas. Usada para a preservação de linhagens de microrganismos, entre outras aplicações.

**Livraria genômica:** Ver biblioteca genômica.

**Livre de patógenos:** Planta certificada por testes específicos como isenta de patógenos específicos.

**Loci:** Plural de loco ou *locus*.

**Loco, Locus:** Sítio específico que um gene ocupa em um cromossomo. Todos os alelos de um gene em particular ocupam o mesmo *locus*.

## M

**Macronutriente:** Elemento mineral exigido em quantidades relativamente grandes (comparados aos micronutrientes) necessário para o crescimento e desenvolvimento normal de células, tecidos vegetais ou planta. Os macronutrientes são: carbono, oxigênio, hidrogênio, nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre.

**Mapa de ligação:** Mapa genético que fornece a ordem dos *loci* gênicos em um cromossomo, com as respectivas distâncias relativas que são calculadas baseadas na taxa de recombinação entre os *loci*.

**Mapa de restrição:** Seqüência linear dos sítios de restrição em uma molécula de DNA.

**Marcador genético:** Gene que pode ser facilmente identificado fenotipicamente, permitindo selecionar células ou indivíduos portadores ou não do respectivo gene. Os marcadores genéticos são utilizados para o mapeamento de outros genes.

**Marcador molecular:** Marcadores genéticos (proteínas ou seqüências de DNA) que são detectados por métodos bioquímicos. Permite identificar o polimorfismo diretamente do DNA e associá-lo a genes de grande efeito (caracteres qualitativos).

**Maturação:** 1) Processo envolvido na formação dos gametas funcionais. 2) Estádio da embriogênese caracterizado pelo acúmulo de substâncias de reserva no embrião. 3) Estado fisiológico do desenvolvimento da semente no qual não ocorre aumento de matéria seca. (crescimento máximo). 4) Estado fisiológico alcançado após o período juvenil, no qual a planta está apta a florescer, em condições ambientais adequadas. 5) Fase final de desenvolvimento do fruto que se inicia após a fase de expansão, quando o fruto atingiu um desenvolvimento máximo. 6) Processo de incorporação do genoma viral em um capsídeo.

**Megásporo:** Esporo haplóide (n) que origina o gametófito feminino (saco embrionário).

**Meio nutritivo:** Combinação de sais minerais (macro e micronutrientes), carboidratos, vitaminas e reguladores de crescimento, quimicamente definido e utilizado para o crescimento de células, tecidos ou órgãos *in vitro*. Pode ser sólido (adicionando ágar ou outro agente para gelificação) ou líquido.

**Meiose:** Divisão nuclear que ocorre em eucariotos, no qual células diplóides (2n) originam células haplóides (n). A

meiose é dividida em duas fases: divisão I, na qual ocorre a redução do número de cromossomos (fase reducional) e divisão II, que é análoga à divisão mitótica das células somáticas. Em geral, a meiose produz quatro células haplóides a partir de uma célula diplóide. A meiose I engloba as fases: prófase I (leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno, diacinese), pró-metáfase I, anáfase I, telófase I e interfase (intercinese). A meiose II é similar à mitose, sendo subdividida em prófase II, metáfase II, anáfase II e telófase II. Ver prófase, leptóteno, zigóteno, paquíteno, diplóteno, diacinese, metáfase, anáfase, telófase e interfase.

**Membrana de nitrocelulose:** Membrana de derivados de celulose com porosidade definida (0,45 mm ou 0,22 mm). Amplamente utilizada em biologia molecular, em particular nas técnicas de hibridização de ácidos nucléicos (*Southern blotting* e *Northern blotting*) e na imunodeteção de proteínas pela técnica de *Western blotting*.

**Meristema:** Tecido composto de células não diferenciadas, envolvido na síntese protoplásmica e formação de novas células por divisão mitótica. Quando não há especificação, o termo se refere ao meristema apical do caule (região acima do mais novo primórdio foliar) com tamanho menor que 0,1 mm.

**Microinjeção:** Técnica utilizada para a introdução de ácidos nucléicos em núcleos de células animais ou vegetais, por meio de uma microagulha de vidro acoplada a um manipulador.

**Micronutriente:** Elemento mineral exigido em quantidades relativamente pequenas (comparados aos macronutrientes) necessário para o crescimento e desenvolvimento normal de células e tecidos vegetais ou planta. Os micronutrientes são: ferro, manganês, zinco, cobre, molibdênio, cloro e boro.

**Micropropagação:** Refere-se às técnicas para propagação de plantas *in vitro*, incluindo-se: cultura de ápices caulinares e segmentos nodais, embriogênese somática e formação de gemas adventícias em explantes. Ver cultura de ápices caulinares e embriogênese somática.

**Microrganismo:** Organismo de dimensão microscópica, tais como fungos e bactérias.

**Micrósporo:** 1) Esporo haplóide uninucleado que origina o grão de pólen (gametófito masculino). 2) Grão de pólen uninucleado nas fanerógamas.

**Mitocôndria:** Organela encontrada no citoplasma da célula eucariótica, envolvida por uma membrana externa contínua e uma interna com invaginações (cristas), que delimitam o espaço matricial; nesse espaço ocorrem as reações do ciclo dos ácidos tricarbóxicos (ciclo de Krebs), que são seguidas pela fosforilação oxidativa, localizada na membrana interna, e que gera energia na forma de ATP. Contém um pequeno DNA circular que especifica tRNA, rRNA e algumas proteínas mitocondriais. Ver ciclo de Krebs.

**Mitose:** Processo de divisão celular no qual uma célula diplóide (2n) dá origem a outras duas células diplóides (2n) geneticamente iguais entre si e à célula-mãe.

Ocorre em células somáticas de eucariotos. A seqüência contínua dos eventos da mitose engloba as fases: interfase, prófase, metáfase, anáfase e telófase. Ver interfase, prófase, metáfase, anáfase e telófase.

**Molde:** Termo utilizado para descrever uma cadeia de ácidos nucléicos, que é empregada como substrato para a síntese de outra complementar. Por exemplo, na transcrição, uma cadeia de DNA serve de molde para a síntese de um RNA.

**Monocistrônico:** Molécula de mRNA que codifica para uma única cadeia polipeptídica. Ver policistrônico.

**Monocotiledônea:** Grupo sistemático de plantas superiores, angiospérmicas, fanerogâmicas, caracterizado por flores trímeras, folhas simples e paralelinérveas, caules herbáceos sem câmbio vascular, ou, raras vezes, arborescentes (palmeiras), com feixes líbero-lenhosos fechados e raízes fasciculadas. Há exceções para quaisquer das características acima citadas. As sementes possuem um só cotilédono. Ver dicotiledônea.

**Monóico:** Planta que contém flores masculinas e femininas no mesmo indivíduo, em inflorescências distintas. Ver dióico.

**Monoplóide:** 1) Haplóide derivado de um indivíduo diplóide. 2) Menor número haplóide de uma série poliplóide. Ver haplóide, diplóide e poliplóide.

**Morfogênese:** Surgimento de qualquer órgão (parte aérea, raiz, etc.) a partir de células ou tecidos que originalmente não possuem essa forma ou estrutura.

**Morfologia:** Ciência que estuda a forma e a estrutura de um organismo, e suas relações de tamanho, proporção e simetria.

**Motivo:** Seqüência homóloga existente em genes relacionados.

**Multimérica:** 1) Proteínas compostas de mais de uma cadeia polipeptídica. 2) Complexo protéico constituído de duas ou mais proteínas diferentes. Ver monomérica.

**Mutação:** Alteração na seqüência de nucleotídeos de um gene em um cromossomo que pode levar à perda de sua função normal.

**Mutagênese:** Processo de mutação induzida por agentes químicos ou físicos.

**Mutante:** 1) Um gene mutado. 2) Célula(s) ou organismo(s) que possui um gene que sofreu uma mutação. Ver mutação.

## N

**Necrose:** Morte de células ou tecidos, em totalidade ou em parte, resultante da ação de agentes bióticos ou abióticos.

**Northern blotting:** Técnica que permite identificar a presença de um RNA específico dentro de uma população de RNAs. É freqüentemente utilizada para verificar se um gene está sendo expresso em um organismo. Nessa técnica, uma amostra de RNA é separada em gel de agarose desnaturante e transferida para a membrana por capilaridade. O RNA fixado à membrana é hibridizado com uma sonda, que pode ser DNA ou RNA marcados por radioatividade ou outra reação química. A seqüência específica é, então, identificada por autoradiografia.

**Núcleo:** Organela densa encontrada somente em células eucarióticas, delimitada por uma dupla membrana (envolpe nuclear) e que contém a cromatina. Nessa organela, ocorrem a replicação e a transcrição do DNA, essenciais para as células. Na maioria dos eucariotos, essa estrutura desaparece durante a mitose ou meiose, quando os cromossomos se dividem, e é recomposta após a divisão citoplasmática.

**Nucléolo:** Pequena estrutura fibrilar esférica, encontrada no núcleo das células eucarióticas, onde ocorrem a síntese de rRNA e a formação dos ribossomos.

**Nucleosídeo:** Molécula composta de uma base nitrogenada (purinas ou pirimidinas) e um açúcar (pentose).

**Nucleotídeo:** Unidade dos ácidos nucléicos. São moléculas complexas compostas por três subunidades: grupamento fosfato, açúcar (pentose) e uma base nitrogenada.

## O

**OGM:** Abreviação de organismo geneticamente modificado. O mesmo que transgênico. Ver transgênico.

**Oncogene:** Gene cujo produto está envolvido na indução de um crescimento tumoral em células eucarióticas. A maioria dos oncogenes são formas mutantes de um gene normal (proto-oncogene) envolvidas no controle do desenvolvimento ou da divisão celular.

**Opina:** Grupo de compostos codificados por genes do T-DNA de bactérias do gênero *Agrobacterium*, formados pela condensação de um aminoácido com um açúcar e que são sintetizados nas células transformadas da galha-de-coroa. Vários tipos de opinas já foram identificados (nopalina, octopina, agropina, dentre outras).

**Organela:** Parte especializada da célula eucariótica delimitada por uma membrana, com funções específicas. Cloroplastos e mitocôndrias são exemplos de organelas.

**Organogênese:** Processo de neoformação de parte aérea ou raiz a partir de calo ou de outros explantes; contrasta com embriogênese. Ver embriogênese.

**Organogênese direta:** Organogênese em que não ocorre passagem pela fase de calo. Ver organogênese.

**Organogênese indireta:** Organogênese que passa pela fase de calo. Ver organogênese.

**Osmose:** Passagem espontânea de um solvente de uma solução mais diluída para outra mais concentrada, através de uma membrana semipermeável, que permite somente a passagem do solvente.

**Ovário:** Região inferior dilatada do pistilo de uma flor que contém um ou mais óvulos; desenvolve-se em fruto.

## P

**Pares de bases:** Unidade usada para medir o tamanho de uma fita dupla de DNA, representado por pb.

**Partenogênese:** Desenvolvimento do embrião a partir de óvulos não fertilizados, resultando em um indivíduo haplóide.

**Partículas defectivas interferentes (DIs):** Forma defectiva de genomas virais que só possuem capacidade



replicativa quando associados a um vírus parental. Aparentemente, as DIs competem com o genoma do vírus parental pela RNA polimerase viral. Este seqüestro da RNA polimerase parece ser responsável pela redução da multiplicação viral, normalmente observada na presença dessas partículas.

**Patógeno:** Organismo que pode causar uma doença.

**pb:** Ver pares de bases.

**PCR (*Polymerase chain reaction*):** Reação em cadeia com polimerase. Essa técnica envolve a síntese enzimática *in vitro* de um DNA alvo. Teoricamente esse DNA alvo é duplicado a cada ciclo da reação criando uma reação em cadeia, pois cada molécula formada pode servir de substrato para o próximo ciclo de reação. A reação de PCR se baseia na desnaturação, no anelamento e extensão enzimática de um par de oligonucleotídeos empregados como iniciadores (*primers*), os quais, delimitam a seqüência de DNA fita dupla, alvo da amplificação. A enzima utilizada é uma DNA polimerase termoestável (por exemplo, Taq polimerase).

**Pectinase:** Enzima que degrada substâncias pécnicas da parede celular. É utilizada na liberação de protoplastos.

**Penicilina:** Grupo grande de antibióticos bactericidas que atuam sobre bactérias em crescimento ativo, inibindo a síntese da parede celular durante o processo de divisão. Contêm em sua fórmula química o ácido 6-amino penicilânico.

**Plântula:** Planta que se desenvolve após a germinação da semente; planta recém-germinada.

**Plasmídeo:** DNA circular, fita dupla, extracromossomal e de replicação autônoma. Geralmente, é encontrado no citoplasma de células bacterianas.

**Plasmólise:** Contração do protoplasma de um tecido ou célula em que a turgescência é igual a zero, resultante da perda de água da célula para o meio.

**Policistrônico:** Transcrito de mRNA que contém informações para duas ou mais cadeias polipeptídicas. Encontrado principalmente em bactérias. Ver monocistrônico.

**Polinização:** 1) Em angiospermas, refere-se à transferência do pólen de uma antera para o estigma de uma flor. 2) Em gimnospermas, refere-se à transferência do cone masculino para o feminino.

**Polinização *in vitro*:** Técnica utilizada para contornar possíveis barreiras de incompatibilidade pré-zigóticas à fertilização, presentes no estigma, estilete ou ovário. Essa técnica consiste na deposição de pólen (em germinação ou não), em condições assépticas, em óvulos isolados ou complacentes.

**Poliplóide:** 1) Célula ou organismo com um número múltiplo de cromossomos maior que o normal (diplóide). 2) Célula ou organismo com um número múltiplo de cromossomos do conjunto háplóide, causado pela replicação cromossomal sem divisão nuclear. Ver diplóide e haplóide.

**Pressão osmótica:** Pressão exercida por uma solução, que é função da concentração total de íons e moléculas em solução. A expressão mais utilizada para se referir a esse parâmetro em células vegetais é 'potencial

osmótico', numericamente equivalente à pressão osmótica, mas com sinal negativo. A unidade de medição é o kPa ou o MPa (kilopascal ou megapascal, sendo 1 MPa = 10 bar).

**Primer:** Ver iniciador.

**Progenitor:** Aquele que gera; genitor; pai; ascendente.

**Promotor:** Região do gene em que a RNA polimerase se liga para dar início à transcrição gênica. É uma das principais regiões regulatórias de um gene. Além da RNA polimerase, uma série de proteínas regulatórias se ligam a essa região, determinando o padrão temporal e espacial da expressão gênica.

**Propagação clonal:** Reprodução assexual de plantas, resultando em indivíduos geneticamente uniformes.

**Propagação *in vitro*:** Propagação de plantas em ambiente controlado, usando frascos de cultura, técnicas assépticas e um meio nutritivo adequado para crescimento e desenvolvimento do explante inoculado.

**Propágulo:** Estrutura usada para propagação ou multiplicação vegetativa de uma planta.

**Protoplasto:** Célula vegetal desprovida de parede celular. Em geral, obtido pela degradação enzimática da parede de células do mesófilo de folhas.

**P/V (peso/volume):** Unidade utilizada para indicar a concentração de um composto sólido em água. Por exemplo, 2% p/v é igual a 2 g de soluto em 100 ml de água.

## Q

**Quelante:** Substância capaz de reagir com um íon metálico e formar um composto estável.

**Quimera:** Planta ou animal que possui células com constituições genéticas diferentes. Plantas transgênicas quiméricas são plantas que possuem algumas células transformadas e outras não transformadas.

## R

**Radioisótopo:** Isótopo instável de um elemento que decai ou se desintegra espontaneamente para uma forma mais estável, liberando energia em forma de radiação. Radioisótopos, principalmente,  $P^{32}$ , são muito utilizados em biologia molecular para marcar fragmentos de DNA empregados como sondas. Ver sonda.

**Recalcitrante:** 1) Genótipo de difícil regeneração ou transformação *in vitro*. 2) Semente intolerante à dessecação e ao armazenamento a baixas temperaturas, geralmente, com baixa longevidade. 3) Refere-se à materiais não biodegradáveis no solo.

**Recombinante:** 1) Indivíduo com genes em um cromossomo que sofreu um ou mais eventos de *crossing-over*. 2) Progenie com genótipo diferente resultante de um dos pais. 3) Tecnologia aplicada à manipulação de DNA. 4) Indivíduo transgênico.

**Regeneração:** Em cultura de tecidos de plantas, significa uma resposta morfogenética de um explante a um estímulo, que resulta na formação de parte aérea, embrião, propágulo ou planta. Nesse processo, células

diferenciadas sofrem desdiferenciação, assumindo características meristemáticas e, em seguida, são reprogramadas, diferenciando-se em órgãos especializados. A regeneração pode ocorrer via organogênese ou embriogênese. Ver organogênese e embriogênese.

**Regeneração adventícia:** Regeneração de um órgão vegetal em uma região diferente daquela onde originalmente é formado. Por exemplo, desenvolvimento de parte aérea a partir de discos foliares *in vitro*.

**Repicagem:** Transferência do calo ou material vegetal em cultivo, sem subdividi-lo, para um novo meio nutritivo; transplante. Ver subcultura.

**Reprodução assexual:** Reprodução que não envolve células germinativas ou fusão de núcleos.

**Reprodução sexual:** Reprodução que envolve a formação e a fusão de dois tipos diferentes de gametas, levando à formação do zigoto.

**Resgate de embriões:** Processo de recuperação *in vitro* de embriões raros resultante de cruzamentos incompatíveis. Em geral, é realizado mediante cultura de embriões. Ver cultura de embriões.

**Resistência:** 1) Propriedade da planta de reduzir ou impedir a multiplicação de um organismo patogênico ou vírus, ou de apresentar sintomas atenuados quando expostos a uma infecção. 2) Habilidade de suportar a exposição a um fator causador de danos em potencial, sem que ocorram injúrias. Ver imunidade e tolerância.

**Rifamicina:** Antibiótico que reprime a iniciação da síntese de RNA em células bacterianas susceptíveis, pela inibição do RNA polimerase DNA dependente. Em geral, é efetivo contra bactérias Gram-positivas e Gram-negativas.

**Risco:** Probabilidade de ocorrência de um evento não intencional multiplicada pelas conseqüências que podem surgir se ele ocorre. É praticamente impossível a previsão e determinação do risco. Ver grupo de risco/microrganismo.

**RNA mensageiro:** RNA que carrega a informação genética a ser traduzida em proteínas (mRNA). Representa uma pequena fração do RNA, cerca de 2% e, normalmente, apresenta uma taxa de renovação (*turnover*) muito alta. O mRNA se complexa com o ribossomo e com ele é responsável pela produção de proteína.

**RNA ribossomal:** Principal componente estrutural do ribossomo. Em eucariotos, a RNA polimerase I forma um transcrito único (45 S) que é processado dando origem aos rRNAs 28 S, 18 S e 5,8 S. Em procariotos, os rRNAs 16 S e 23 S correspondem aos 18 S e 28 S de eucariotos. Os rRNAs são fundamentais tanto para a montagem estrutural dos ribossomos quanto para seu funcionamento. Ver coeficiente de sedimentação.

**RNA transportador ou de transferência:** RNA que media a tradução de ácidos nucleicos em seqüências de aminoácidos. Existem pelo menos 20 tipos diferentes de tRNAs, que são específicos para cada aminoácido e que servem de adaptadores na síntese protéica. O tRNA se dobra em uma estrutura típica na forma de um 'trevo'.

Cada tRNA possui um único anti-códon complementar ao códon no mRNA. Mediante a complementação, anticódon e códon, o aminoácido apropriado é incorporado e posicionado corretamente na cadeia polipeptídica.

**RNA-sat:** Ver RNAs satélites.

**RNAs satélites:** Molécula pequena de RNA, que quer um vírus auxiliar para se replicar em plantas hospedeiras, de seqüências sem homologia significativa com o vírus auxiliar. Podem ser considerados parasitas (genéticos) de outros parasitas, como no caso dos próprios vírus.

**RT-PCR (*Reverse transcriptase-polymerase chain reaction*):** Técnica de PCR realizada a partir de um RNA que baseia-se em duas etapas. Na primeira ocorre a síntese de uma cadeia de cDNA pela ação da enzima transcriptase reversa. Em seguida, procede-se à reação de PCR padrão. Ver PCR.

## S

**Segregação:** Refere-se à distribuição de genes na progênie, após a meiose.

**Segregação mendeliana:** Separação dos cromossomos dos progenitores masculino e feminino, durante a meiose, com conseqüente separação dos genes, tornando possível a recombinação aleatória na progênie.

**Senescência:** Fase final do desenvolvimento da planta em que ocorrem alterações deteriorativas endógenas que causam a morte natural de células, tecidos, órgãos ou organismos. A senescência termina com a extinção da compartimentação celular. Essa autólise da célula ocorre devido à ruptura do tonoplasto, resultando na mistura de hidrolases vacuolares com constituintes citoplasmáticos.

**Soma:** Conjunto de células somáticas (2n) de um organismo. Ver somático.

**Somaclonal:** Ver variação somaclonal.

**Somático:** Refere-se a células de um indivíduo, que não originam diretamente gametas.

**Sonda:** Molécula marcada que se liga especificamente a um ácido nucleico ou a uma proteína que está sendo procurada, de forma que as moléculas-alvo possam ser detectadas. Sondas de ácidos nucleicos são DNAs ou RNAs, marcadas radioativa ou quimicamente, complementares à essas seqüências. As sondas de DNA são utilizadas em vários ensaios de biologia molecular, como *Southern blotting*, *Northern blotting* e hibridização de colônias. Anticorpos marcados (conjugados a enzimas) são utilizados como sondas para detecção de proteínas específicas em ensaios de ELISA e *Western blotting*.

**Sonicação:** Quebra de células ou de DNA por ultra-som. Também é utilizado para homogeneização de micropartículas.

***Southern blotting*:** Técnica que permite identificar uma seqüência específica de DNA em uma mistura de fragmentos de restrição. Possui inúmeras aplicações, dentre essas, a determinação da presença, da posição e do número de cópias de um gene ou de um transgene

no genoma de uma planta. Nessa técnica, uma amostra de DNA digerida com enzimas de restrição é separada em gel de agarose, em seguida, é desnaturada e transferida para a membrana por capilaridade. O DNA fixado à membrana é hibridizado com uma sonda, que pode ser DNA ou RNA marcado radioativamente, ou outra reação química. A seqüência específica é, então, identificada por auto-radiografia.

**Subcultura:** Cultura de tecido constituído na subdivisão de material já estabelecido *in vitro*, sua transferência para novo meio, e a incubação subsequente em condições controladas. Ver repicagem.

**Substância reguladora de crescimento:** Substâncias sintéticas, não produzidas naturalmente que, quando aplicadas à planta em quantidades diminutas, estimulam, inibem ou modificam o crescimento ou o desenvolvimento (efeitos semelhantes aos dos *fitohormônios*). Muitas dessas substâncias são quimicamente análogas aos *fitohormônios*. Ver fitohormônio e hormônio.

**Suspensão celular:** Cultura de células ou agregados celulares em meio líquido, freqüentemente sob agitação.

## T

**Taxa de multiplicação:** Número de propágulos obtidos a partir de um explante inicial, em um determinado período de tempo.

**Tecnologia do DNA recombinante:** Conjunto de técnicas que visam à obtenção de moléculas de DNA recombinantes. Ver engenharia genética.

**Template:** Ver molde.

**Tempo de geração:** Período de tempo que um indivíduo leva para completar o seu ciclo de vida.

**Tolerância:** 1) Forma de resistência, na qual ocorre uma infecção sistêmica sem manifestação de sintomas, ou com sintomas brandos. 2) Habilidade de sobreviver ou crescer na presença de substâncias tóxicas em potencial (metais pesados, herbicidas etc.). 3) Margem especificada como admissível em relação a um padrão.

**Totipotência:** Propriedade inerente às células vegetais de manifestar, em momentos diferentes e sob estímulos apropriados, a potencialidade em iniciar um novo indivíduo multicelular. Deve-se ressaltar que não foi demonstrado que todas as células de um tecido vegetal, enquanto vivas, mantêm essa totipotencialidade.

**Tradução:** Síntese de proteínas a partir de moléculas de RNA mensageiro (mRNA). Para ser expressa, a informação genética contida no DNA é transcrita em uma cópia de RNA complementar e, em seguida, traduzida em uma proteína. Ver transcrição.

**Trans/Configuração:** Descreve dois sítios em duas moléculas de DNA diferentes.

**Trans/Elemento:** Fator que influencia a expressão de um gene mas não se encontra fisicamente ligado à mesma molécula de DNA. Fatores de transcrição que

se ligam à região promotora de um gene, são exemplos de elementos em *trans*.

**Transcrição:** Processo no qual moléculas de RNA são sintetizadas a partir de um molde de DNA. Ver tradução.

**Transcriptase reversa:** Enzima responsável pela retro-transcrição de uma molécula de RNA para uma fita de DNA. É usada para sintetizar DNA complementar (cDNA) a partir do mRNA. Ver retrovírus.

**Transcrito:** RNA produzido pela transcrição de uma molécula de DNA pela RNA polimerase.

**Transdução:** Processo de transferência genética entre bactérias mediada por um fago. Os fagos que têm capacidade de mediar essa transferência são chamados transdutores. O DNA cromossomal transduzido pode se integrar no genoma da célula receptora.

**Transferência:** 1) Processo de relocar um tecido em cultura para novo meio de cultura de mesma composição. 2) Ver *blotting*.

**Transferência horizontal de gene:** Processo natural de transferência de genes entre indivíduos de espécies diferentes. Por exemplo, transferência de genes de bactérias para plantas.

**Transformação genética:** Transferência controlada de uma informação genética (ácidos nucleicos) e sua integração em um genoma receptor, levando, normalmente, à obtenção de novas características, excetuando-se as introduções via processos sexuais.

**Transgene:** Gene exógeno introduzido em um organismo mediante técnicas de engenharia genética (tecnologia do DNA recombinante). Normalmente, o gene exógeno pertence a uma espécie diferente da receptora. Por exemplo, quando um gene de bactéria é transferido para uma planta diz-se que é um transgene.

**Transgênico:** Organismo de constituição genética alterada pela introdução de um transgene. Ver transgene.

**Transposon:** Elemento genético capaz de translocar e se inserir em uma nova posição no genoma.

**Triplete:** Ver códon.

**tRNA:** Ver RNA transportador ou de transferência.

## U

**Ultracentrífuga:** Centrífuga de alta velocidade que pode alcançar 100.000 rpm e um campo centrífugo de 500.000 vezes a gravidade. Pode ser utilizada para separar moléculas de diferentes densidades ou pesos moleculares. Serve também para fracionar organelas a partir de um lisado celular.

**Unicelular:** Organismo procariótico ou eucariótico, constituído de uma única célula.

**Upstream:** Seqüências que se localizam na direção 5' da região em questão. Por exemplo, um promotor encontra-se, normalmente, *upstream* (acima) em relação a região codificadora.

## V

**Varição epigenética:** Variação transitória em um fenótipo, sem alteração do genótipo, que é encontrada em plantas originadas de cultura de tecidos ou *in vivo*. Essa variação não é transmitida por reprodução sexuada.

**Varição somaclonal:** Termo empregado para expressar a variação espontânea de plantas regeneradas de cultura de células ou tecidos *in vitro*. É transmitida por reprodução sexuada.

**Variedade:** Termo utilizado para subclassificar grupos dentro de uma espécie vegetal. Uma variedade é constituída de um grupo de indivíduos que se assemelham fenotipicamente em relação a várias características uniformes e estáveis que a distinguem de outras variedades.

**Vetor:** 1) Molécula de DNA derivada de um plasmídeo ou bacteriófago, no qual fragmentos de DNA podem ser inseridos ou clonados. Essa molécula auto replica e serve de veículo para replicação de outras moléculas de DNA. Um vetor deve ter pelo menos um sítio de clonagem, uma origem de replicação e um gene marcador. 2) Organismo que é um condutor intermediário ou hospedeiro alternativo para um agente patogênico e que infecta um hospedeiro suscetível.

**Vetor binário:** Vetor utilizado para transformação via *Agrobacterium* composto de dois plasmídeos. Um desses possui um T-DNA, contendo as seqüências que se deseja transferir para a planta (freqüentemente, um gene de seleção e um gene de interesse). O segundo é um plasmídeo Ti cujo T-DNA foi deletado. Esse plasmídeo (Ti modificado) codifica os produtos da região *vir* que são responsáveis pela transferência em *trans* do T-DNA do outro vetor para o genoma vegetal. Ver vetor cointegrado.

**Vetor cointegrado:** Vetor utilizado para transformação via *Agrobacterium* sp. Esse vetor possui uma região com as bordas do T-DNA. Entre as bordas, são inseridas as seqüências que se desejam transferir para a planta (freqüentemente um gene de seleção e um gene de interesse). O vetor recombinante é transferido para uma cepa de *Agrobacterium* que carrega um vetor Ti. Este possui uma região de homologia com o vetor recombinante e, através de um processo de recombinação homóloga entre os dois vetores, forma-se um novo plasmídeo Ti que carrega um T-DNA com as seqüências a serem transferidas para o genoma vegetal. Ver vetor binário.

**Vetor de clonagem:** Plasmídeos ou fagos nos quais fragmentos de DNA podem ser introduzidos e propagados de forma que se obtenha grandes quantidades do DNA inserido. No processo de clonagem, os fragmentos de DNA são inseridos no vetor, mediante o uso de enzimas de restrição e DNAs ligases e, posteriormente, introduzidos e propagados em um hospedeiro (normalmente *E. coli*). Os vetores de clonagem devem conter obrigatoriamente uma origem de replicação, um gene marcador (normalmente

um gene de resistência a antibiótico) e pelo menos um sítio de restrição único, para a inserção do DNA que se deseja clonar.

**Vetor de expressão:** Vetor para expressão (síntese de RNA e proteína) de genes em um determinado hospedeiro. Esses vetores possuem um promotor, um sítio múltiplo de clonagem (*polylinker*) e um sinal de terminação. O gene (região codificante) a ser expresso é clonado entre esses sítios, ficando sob o controle do promotor do vetor de expressão.

**Vírus:** Agente genético, parasita obrigatório, ultramicroscópico, composto de uma ou mais moléculas de ácidos nucléicos (DNA ou RNA) e, normalmente, envolvidos por uma capa protéica ou lipoprotéica, com capacidade de se auto-replicar apenas no interior de uma célula hospedeira. Nessas células a replicação viral: (i) é dependente da maquinaria sintética de proteínas da célula hospedeira, (ii) procede com a montagem de subunidades sintetizadas e acumuladas na célula hospedeira, não ocorrendo fissão binária, (iii) é localizado em sítios que não estão separados por membranas lipoprotéicas dos conteúdos da célula hospedeira, e (iv) continuamente, gera mutações no seu ácido nucléico.

**Vitrificação:** Processo de tornar vitrificado. Refere-se a um propágulo quebradiço, provavelmente pela absorção excessiva de água em função de diversos fatores (composição do meio nutritivo, tipo de tampa do frasco, qualidade física do meio, etc.). Anteriormente, esses explantes eram denominados 'hiperídricos'.

## W

**Western Blotting:** Técnica para detectar proteínas específicas em uma mistura complexa, como um extrato celular protéico. O procedimento envolve a separação das proteínas em um gel de poliacrilamida desnaturante (SDS-PAGE) e a transferência das mesmas para uma membrana de nitrocelulose, onde são imobilizadas. A membrana com as proteínas é incubada com um anticorpo que se ligará a uma proteína específica. O complexo antígeno-anticorpo é detectado por um procedimento que envolve a aplicação de um segundo anticorpo, que reconhece o primeiro, e é conjugado com uma enzima. Na presença de um substrato, essa enzima forma um produto insolúvel colorido indicando a posição da proteína alvo na membrana.

## X

**X-gal (5-bromo-4-cloro-indolil- $\beta$ -D-galactosídeo):** Substrato cromogênico usado para a visualização da atividade do gene que codifica para a enzima  $\beta$ -galactosidase. Esse substrato é hidrolizado pela enzima, originando um produto azul.

**X-glu (5-bromo-4-cloro-3-indolil- $\beta$ -D-glucuronídeo):** Substrato cromogênico usado para a visualização da atividade do gene que codifica para a enzima  $\beta$ -glucuronidase. Esse substrato é hidrolizado pela enzima,

originando um produto azul. Ver  $\beta$ -glucuronidase.

**Xilema:** Tecido condutor de água e sais minerais em plantas vasculares, caracterizado pela presença de elementos traqueais. Também pode ser considerado um tecido de armazenamento e sustentação, especialmente no caso do xilema secundário (lenho ou madeira).

## Y

**YAC (Yeast artificial chromosome):** Vetor construído com elementos dos cromossomos de levedura, incluindo centrômero, telômeros e origem de replicação. Esses vetores permitem a clonagem de fragmentos de DNA muito grandes (até 1000 kb).

## Z

**Zeatina(6-(4-hidroxi-3-metil-buti-trans-2-enil)-aminopurina):** Hormônio vegetal pertencente a classe das citocininas, de ocorrência natural, especialmente, em grãos imaturos de milho. Ver citocinina.

**Zigóteno:** Estádio da prófase I meiótica em que os filamentos cromossômicos se emparelham.

**Zigoto:** Célula formada pela fusão dos gametas masculino e feminino e que originará o embrião.

**Zimograma:** Perfil eletroforético.

**Zinc finger:** Motivo estrutural encontrado em muitos fatores de transcrição. Contém um íon de zinco que estabiliza a sua estrutura tridimensional. Ver motivo.

## REFERÊNCIAS

- AGRIOS, G.N. **Plant pathology**. 4.ed. San Diego: Academic Press, 1997. 635p.
- AHRENS, W.H. **Herbicide handbook**. 7.ed. Champaign: Weed Science Society of America, 1994. 352p.
- ALLARD, R.W. **Principles of plant breeding**. New York: J. Wiley, 1960. 485p.
- ARTECA, N.M. **Plant growth substances: principles and applications**. New York: Chapman & Hall, 1995. 332p.
- BERKOW, R., ed. **The Merck manual of diagnosis and therapy**. 14.ed. Rahway: Merck, 1982. 2578p.
- BEWLEY, J.D. Seed germination and dormancy. **Plant Cell**, v.9, p.1055-1066, 1997.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. 2.ed. New York: Plenum, 1994. 462p.
- BLEECKER, A.B.; PATTERSON, S.E. Last exit: senescence, abscission, and meristem arrest in Arabidopsis. **Plant Cell**, v.9, p.1169-1179, 1997.
- BOREM, A. **Melhoramento de plantas**. Viçosa: UFV, 1997. 547p.
- BRAINS, W. **Biotechnology from A to Z**. Oxford: Oxford University, 1993. 358p.
- BRASILEIRO, A.C.M.; CARNEIRO, V.T.C., ed. **Manual de transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA -SPI, 1998. 309p.
- COOMBS, J. **Dictionary of biotechnology**. New York: Elsevier, 1986. 330p.
- COSTA, M.A.F. **Biossegurança química básica em biotecnologia e ambientes hospitalares**. São Paulo: Livraria e Editora Santos, 1996. 99p.
- DAVIES, P.J. **Plant hormones**. Physiology, biochemistry and molecular biology. Dordrecht: Kluwer, 1995. 833p.
- DE GRUYTER, W. **Concise encyclopedia of biochemistry**. Berlin: W. Guyter, 1983. 518p.
- ELLSWORTH, A.J.; WITT, D.M.; DUGDALE, D.C.; OLIVER, L.M., ed. **Mosby's medical drug reference**. St. Louis: Mosby, 1998. 994p.
- EMERICK, M.C.; VALLE, S.; COSTA, M.A.F. **Gestão Biotecnológica: alguns tópicos**. Rio de Janeiro: Interciência, 1999. 136p.
- ESAU, K. **Anatomy of seed plants**. 2.ed. New York: J. Wiley, 1977. 550p.
- FERREIRA, M.E.; GRATTAPAGLIA, D. **Introdução ao uso de marcadores moleculares em análise genética**. 2.ed. Brasília: Embrapa, 1995. 220p.
- FERRI, M.G., coord. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EDUSP, 1979. v.2, 392p.
- FERRI, M.G.; MENEZES, N.L.; SCANAVACCA, W.R.M. **Glossário ilustrado de botânica**. São Paulo: EBRATEC/EDUSP, 1978. 197p.
- GILLASPY, G.; BEN-DAVID, H.; GRUISSEM, W. Fruits: a developmental perspective. **Plant Cell**, v.5, p.1439-1451, 1993.
- GLICK, B.R.; PASTERNAK, J.J. **Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA**. 2. ed. Washington: ASM, 1998. 683p.
- HIATT, A., ed. **Transgenic plants: fundamentals and applications**. New York: M.Dekker, 1993. 340p.
- HOLLIDAY, P. **A dictionary of plant pathology**. 2.ed. Cambridge: Cambridge University, 1998. 536p.
- KAMMERMEYER, K.; CLARK, V.L. **Genetic engineering fundamentals: an introduction to principles and applications**. New York: M.Dekker, 1989. 278p.
- KENDREW, S.J., ed. **The encyclopedia of molecular biology**. Oxford: Blackwell, 1994. 1165p.
- LEWIN, B. **Genes VI**. New York: Oxford University, 1996. 1260p.
- LOPES, M.A.; LARKINS, B.A. Endosperm origin, development, and function. **Plant Cell**, v.5, p.1383-1399, 1993.
- MCLEAN, B.G.; HEMPEL, F.D.; ZAMBRYSKI, P.C. Plant intercellular communication via plasmodesmata. **Plant Cell**, v.9, p.1043-1054, 1997.
- MILACH, S. **Marcadores moleculares em plantas**. Porto Alegre: UFRGS, 1998. 139p.
- MOORE, T.C. **Biochemistry and physiology of plant hormones**. New York: Springer-Verlag, 1979. 274p.
- MOSS, D.W. **Isoenzymes**. London: Chapman & Hall, 1982.
- PLANK, J.E. van der. **Plant diseases: epidemics and control**. New York: Academic Press, 1963. 349p.
- REAM, W.; GELVIN, S.B., ed. **Crown gall: advances in understanding interkingdom gene transfer**. St. Paul: APS Press, 1996. 145p.
- REIEGER, R.; MICHAELIS, A.; GREEN, M.M. **Glossary**



- of genetics and cytogenetics. classical and molecular. Berlin: Springer-Verlag, 1976. 647p.
- SCHULTZ, A. **Dicionário de botânica**. Porto Alegre: Globo, 1969. 239p.
- SHIMOYA, C. **Curso de botânica: introdução à morfologia**. Viçosa: UFV, 1977. 231p.
- SMITH, R. **Plant tissue culture**. San Diego: Academic Press, 1992, 171p.
- SPONSEL, V.M. The biosynthesis and metabolism of gibberellins in higher plants. In: DAVIES, J.P., ed. **Plant hormones: physiology, biochemistry and molecular biology**. 2. ed. Dordrecht: Kluwer, 1995. 833p.
- TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança: uma abordagem multidisciplinar**. Rio de Janeiro: FIOCRUZ, 1996. 362p.
- TING, I.P. **Plant physiology**. Reading: Addison-Wesley, 1982. 642p.
- TOLBERT, N.E. **The plant cell: the biochemistry of plants; a comprehensive treatise**. New York: Academic Press, 1980. v.1, 705p.
- TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A., ed. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1998. v.1, 509p.
- TORRES, A.C.; CALDAS, L.S.; BUSO, J.A., ed. **Cultura de tecidos e transformação genética de plantas**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1999. v.2, 354p.
- VALOIS, A.C.C.; SALOMÃO, A.N.; ALLEM, A.C., ed. **Glossário de recursos genéticos**. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 62p.
- WEST, M.A.; HARADA, J.J. Embryogenesis in higher plants: an overview. **Plant Cell**, v.5, p.1361-1369, 1993.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq pelas bolsas de estudos concedidas.