

**Introdução**

A **Biotecnologia** são técnicas utilizadas pelos seres humanos para utilizar organismos ao seu interesse, dentre essas técnicas existem duas que valem serem ressaltadas o Cruzamento Genético e a Engenharia Genética.

Cruzamento Genético: É uma técnica utilizada há milênios, utilizando de combinação entre Espécies e Variedades Vegetais para haver uma que seja:

* Mais Rica em Características Nutricionais;
* Rapidamente Produzida;
* Resistência a Doenças ou Fatores Naturais;

Esse Melhoramento Genético, também é conhecido como **Biofortificação** que trata especialmente dessa área. No Entanto essa técnica necessita de muito tempo de Desenvolvimento para haver um resultado direto. Como exemplo a Mandioca conhecida como "IAC 6-01" que necessitou de 21 anos de desenvolvimento para ter 40 vezes mais Vitamina A do que uma Comum, além desses exemplos existem os alimentos desenvolvidos pela Embrapa, que são mais ricos em ferro e zinco.

Engenharia Genética: É uma Técnica mais recente, fruto do desenvolvimento da Manipulação Genética, que possuí um uso em diversas áreas além da alimentícia como:

* Geração de Organismos Transgênicos e mapeação de genes nos cromossomos;
* Sequenciamento Genético (Determinação da Sequência de Bases Nitrogenadas);
* Aconselhamento Genético (Saber da possível existência de um Gene Relacionado a uma Doença) ou Informações sobre Diagnóstico Pré-Natal;
* Identificação de Pessoas com análise de DNA (Havendo Segurança no Nível das Impressões Digitais);

Sendo essa Manipulação Genética, algo extremamente benéfico nessas áreas pela forma que são utilizadas como na Análise de DNA em testes de paternidade

**DNA Recombinante**

O DNA recombinante possuí duas técnicas que são as principais para seu funcionamento, que é o Recorte de DNA (Tesoura Molecular) e a Inserção de **DNA** no outro (DNA Ligases).

Tesoura Molecular é apenas um nome dado as Enzimas de Restrição, que são as responsáveis para ocorrer o recorte do trecho do **DNA** (Utilizando o Segmento de Bases Nitrogenadas). E essas Enzimas possuem uma grande diversidade entre cada uma delas, em que cada uma possuí um recorte predeterminado assim os Cientistas podendo fazer o uso consciente delas.

Essas Enzimas são responsáveis pela fragmentação do **DNA** dos cromossomos na Interfase. Além disso elas possibilitam um estudo aprofundado dos Cientistas, devido a possibilidade de separação do DNA e por ser um grande recurso essas Enzimas são um grande produto de Comércio.

Após a Separação, São utilizados outro tipo de Enzimas para essa inserção de segmentos no DNA, e essas Enzimas são conhecidas como **DNA Ligases**. E a Molécula associada ao novo trecho é conhecida como **DNA Recombinante**.

**Clonagem de DNA**

A Clonagem de DNA é um processo para reprodução de várias células idênticas de DNA Recombinante, por meio dos **Vetores** que são os Organismos capazes de se reproduzir rapidamente e em grande quantidade.

Sendo uma técnica feita utilizando a **Engenharia Genética** para a sua execução, e utilizando principalmente **bactérias e vírus** para ser feita devido as capacidades deles. Em alguns tipos de Bactéria especificamente as que possuem **Plasmídeos** são modificadas nessa parte em específico, podem ser manipuladas com mais facilidade já que a bactéria é reproduzida de forma prática.

Esse método de Clonagem, é utilizada para produção de hormônios humanos como a **Insulina** que por esse método se torna mais segura do que as feitas anteriormente, que tinham o risco de alguma reação alérgica ao indivíduo.

**Identificação de Pessoas**

A Identificação de Pessoas é algo utilizado popularmente através das **impressões Digitais**, mas além dela existe a **Impressão Digital Genética** ou **DNA fingerprint** utilizada principalmente para testes de paternidade ou para comprovar participação em crimes possuindo 99,9% de certeza em seus resultados.

Esse Sistema Possuí uma Segurança no Nível das Impressões Digitais, porém existe um defeito em sua identificação em relação aos Gêmeos Monozigotos por não detectar uma diferença, ao contrário das Impressões Digitais que sempre são diferentes.

O **DNA fingerprint** é determinado através de sequências do **DNA não Codificado** (98% do Genoma Humano, enquanto 2% estão relacionados aos cromossomos humanos), conhecidas como **VNTRs** (Variáveis de Repetições Em Sequência) formadas por repetições de unidades compostas de poucos nucleotídeos (esse número varia entre 5 e 100).

Sendo essas repetições de padrões herdados dos pais (princípios mendelianos), achado através dos recortes feitos pela **Tesoura Molecular** e a separação dos fragmentos feito pela técnica eletroforese. Durante a Técnica Eletroforese esses padrões são marcados e impressos em um filme Raio x e assim achando um padrão dentre todas elas.

**Técnica da Reação em Cadeia**

**Da Polimerase (PCR)**

Essa é uma Técnica criada pelo bioquímico Kary Mullis, que fez uma revolução no estudo do material genético (DNA) devido a proporcionar que poucos fragmentos do DNA possam ser utilizados para Estudos ao contrário do que era necessário.

Essa técnica consiste em utilizar Enzimas **Polimerases** que ocorrem nas células catalisam reações de polimerização (formação de moléculas de cadeias longas), essas Enzimas promovem a duplicação do DNA *in vitro,* possibilitando que poucas amostras se tornem várias através da amplificação em ciclos.

Após seu surgimento os estudos do DNA-alvo para detecção de Genes ou VNTRs, se tornaram mais fáceis já que deixou de ser necessário uma grande quantidade de moléculas.

**Mapeamento de Variabilidade**

**Humana**

Além das VNTRs, existem os **Polimorfismo de Nucleotídeo (SNP)** que são tipos mais simples de variação de DNA em certos lugares do genoma, e se referem as mudanças de bases nitrogenadas (Trocado A-T por C-G).

Devido a Serem variações simples, existe uma estimativa que a cada 300 nucleotídeos isso corre que significa que existem no mínimo 10 Milhões de SNPs no genoma humano, porém nem todas essas mudanças de base são contadas já que é necessário ocorrer me pelo menos 1% da População.

Os SNPs ocorrem em Duas Regiões:

* Fora dos Genes: Como eles estão fora dos Genes eles acabam funcionando como Marcadores Biológicos, ajudando na localização de Doenças.
* Dentro dos Genes: Quando eles ocorrem dentro dos Genes existem duas situações para ela:

1. Na Região Codificadora: Quando ela ocorre nessa área, ela afeta a Sequência dos Aminoácidos.
2. Na Região Reguladora: Quando ela ocorre nessa área, ela afeta a quantidade de proteínas produzidas.

Mesmo podendo fazer essas Mudanças, a maior parte das SNPs não fazem mal a saúde, apenas ajudam na prevenção e em estudos sobre possíveis reações do corpo humano.

**Terapia Gênica**

A Terapia Gênica, é uma técnica de tratamento utilizada em casos em que a doença é causada pelos genes, em que a técnica consiste na mudança do alelo associado a uma doença pelo alelo normal.

Mas esse Tratamento está resumido as Células Somáticas, mas existem estudos para efetuar mudanças nas células que formam os gametas, para evitar a transmissão do alelo anormal. Mas esses estudos estão apenas em fase de testes, então haverá um período até haver um uso medicinal.

A Utilização desse Técnica é feita normalmente de dois métodos:

* Técnica Ex Vivo: Utiliza-se de um vetor contendo um alelo normal, para efetuar a mudança nos leucócitos (Glóbulos Brancos) infectados. Após a Modificação os leucócitos estão propícios a uma intensa multiplicação, depois eles são inseridos na pessoa num método parecido a uma transfusão de sangue.
* Técnica in Vivo: Nesse Método os vetores com os alelos normais são incubados diretamente no paciente, assim alguns deles são incubados por algumas células e dentro delas codificando proteínas normais

Sendo essas técnicas bastante utilizadas em doenças causadas principalmente por um gene como ocorre com a fibrose cística, imunodeficiência humana (ADA) entre outras.

Um Exemplo do uso dessa técnica é um que ocorreu na França, em que duas crianças tiveram a evolução da doença ADA barrada por meio dessa técnica. Em que os Cientistas utilizaram a técnica Ex Vivo, utilizando células da medula óssea ao invés dos leucócitos e versão alterada e inativa do HIV como vetor.

**Vacinas Gênicas**

As Vacinas Gênicas, são Vacinas que estão em fase de estudo e possuem um grande potencial devido a elas utilizaram com base o **Sistema Imunológico** para sua ação.

Essa Vacina funciona utilizando genes ou fragmentos deles que codificam antígenos capazes de estimular o Sistema Imunológico, havendo seu funcionando nas seguintes etapas:

1. Através da incorporação do DNA pela célula.
2. Usando as vias metabólicas o DNA é transcrito em RNAm (RNA Mensageiro).
3. Do RNAm para o Citosol, e do Citosol para as Proteínas.

Sendo assim ele se configura como um Antígeno do Agente Infeccioso, e devido a esse processo a Vacina possuí uma duração elevada já que a produção do antígeno é constante. Além da sua Duração elevada, essas Vacinas podem ser conservadas em via Seca possibilitando o transporte dela para lugares de acesso dificultado.

**Programas de Triagem**

**Populacional**

Devido a Evolução proporcionado pela Engenharia Genética, a Triagem Populacional pode ser feita em exames de laboratório fazendo que a identificação dos genes associados a doença ou alterações cromossômicas.

Porém esses Programas não possuem uma aceitação mesmo sendo algo inicial, devido a formas que ele foi utilizado em alguns Países em que ele aumentou a Discriminação Racial, esbarando em termos mais éticos do que genéticos.

Como por Exemplo nos Estados Unidos na década de 1970, que a Triagem Ocorreu na população afro-americana para a doença **anemia falciforme,** gerou um aumento na discriminação e uma estigmatização dessa comunidade. Mostrando de que as tentativas de conhecer o genoma humano acaba sendo algo de mais problemas sociais, do que soluções.

**Proteoma: o desafio para o século XXI**

**Proteoma** é um termo relativamente novo, utilizado para descrever um conjunto de proteínas expressas por um Genoma, sendo esse Genoma algo praticamente constante não se modificando independente de qual das diferentes células nucleadas em questão, exceto óvulos e espermatozoides.

E os **Proteomas** possuem diferenças morfológicas e funcionais que são reflexo do conjunto de genes e das modificações pós-tradicionais das proteínas produzidas em resposta a condições ambientais definidas.

Com os Proteomas é vislumbrado uma enorme quantidade de aplicações principalmente na parte medicinal, agropecuária e biotecnologia.

**Clonagem**

Clonagem é a criação de um indivíduo geneticamente idêntico a outro já existente. Existem três técnicas principais para se obter um clone de organismos multicelulares:

* a) Reprodução vegetativa, que é a clonagem de plantas por estacas ou outras partes vegetativas que geram novas plantas idênticas à planta original. Para animais, a técnica mais comum é a produção de gêmeos monozigóticos em laboratório por meio da fecundação artificial de óvulos e espermatozoides de animais selecionados. As células resultantes são separadas e implantadas em "mães de aluguel" para completar o desenvolvimento embrionário.
* b) A partir de células somáticas, como foi o caso da ovelha Dolly. Uma célula de uma ovelha adulta foi fundida com um ovócito sem núcleo e estimulada a iniciar o desenvolvimento embrionário. O embrião foi, então, implantado em uma "mãe de aluguel".
* c) A partir de células embrionárias, como foi o caso da bezerra Vitória, no Brasil. O núcleo de uma célula de embrião de cinco dias foi transferido para um ovócito sem núcleo e implantado em uma "vaca de aluguel".

A clonagem humana para fins reprodutivos não é permitida por lei, mas a clonagem terapêutica, que é feita com a finalidade de produção de células-tronco embrionárias para utilização terapêutica, é permitida. No entanto, a clonagem pode conter alguns genes associados a doenças, como é o caso da doença humana chamada atrofia óptica de Leber, um tipo de cegueira. O DNA mitocondrial é transmitido apenas pela mãe e pode conter informações genéticas importantes que não são transferidas pelo processo de clonagem.

**Organismos Transgênicos**

Os **Organismos Transgênicos** são Seres que tiveram seu material genético modificado por meio de inserção de genes de outras espécies. Essas técnicas de modificação são bastante utilizadas em pesquisas científicas e na agricultura, devido a essas modificações serem feitas com base em coisas agradem o ser humano, como ocorre na Agropecuária onde os alimentos são modificados com mais proteínas e com resistência a insetos, fungos e vírus.

Dentre exemplos bem-sucedidos existem vários como:

* De Camundongos que foi feita com sucesso a transferência de genes em camundongos, em que os ovócitos das fêmeas foram fecundados in vitro com espermatozoides de machos da mesma espécie e injetados com o gene associado ao hormônio de crescimento humano. Os camundongos transgênicos adultos atingiram tamanho duas a três vezes maior que o normal.
* Além desse exemplo, tem um que foi realizado no Brasil fazendo que Camundongos apresentassem genes de água viva em seu DNA. Esse método foi realizado através de um vírus (vetor), fazendo que os camundongos adultos iluminados sobre uma luz especial adquirem a cor verde fluorescente. Esse estudo pode ajudar em pesquisas sobre o câncer devido a marcação que essa proteína pode fazer.
* E outro que vale ressaltar é um experimento que ocorreu na Inglaterra, que consistia em Ovelhas Transgênicas com genes humanos para a codificação da proteína alfa-1-antisprina e as repassando para o seu Leite produzido em suas glândulas mamárias. Esse Experimento também é muito benéfico ao ser humano, já que a ausência dessa proteína provoca a deficiência hepática e suscetibilidade a enfisema pulmonar que possuem tratamentos com um valor muito elevado, sendo essa uma alternativa mais barata.

**Biologia Sintética**

A Biologia Sintética é uma área da **Biotecnologia**, considerava a “nova fronteira tecnológica” por ser técnicas já conhecidas e ampliar as técnicas de criação de organismos transgênicos, modificando antes de inserir os genes nos seres vivos ou criando moléculas de DNA a partir de um bando de dados.

E o Maior Objetivo dessa área é desenhar seres vivos que respondam a **necessidades específicas** dos seres humanos. Entretanto existe um, porém para essa técnica sendo a parte negativa dela, já que ela pode contribuir com criação de armas biológicas ou criação de novos seres que desequilibrem o ecossistema.

Mesmo assim ela possui mais partes positivas do que negativas, como nesses exemplos:

* Que em 2010, a equipe do cientista John Craig Venter produziu em laboratório uma bactéria sintética usando biologia sintética. Eles não criaram um organismo do zero, mas introduziram novo DNA construído em laboratório em uma bactéria existente, produzindo uma bactéria com produtos gênicos diferentes da bactéria original.
* Também em 2010, pesquisadores brasileiros criaram um vírus artificial do HIV em laboratório, o que poderia levar ao desenvolvimento de uma nova vacina terapêutica para pacientes com AIDS
* Os cientistas produziram em laboratório o princípio ativo usado no tratamento da malária, a artemisinina, utilizando a biologia sintética. Eles isolaram e modificaram mais de dezessete genes da planta Artemisia annua, que está envolvida na síntese da artemisinina, e introduziram esse novo DNA em células de leveduras, criando uma "fábrica" de ácido artemísico. Esse novo sistema de síntese foi aprovado pela Organização Mundial da Saúde (OMS) e a produção deverá atender à demanda da maioria dos países carentes.

**Recuperação de Espécies em**

**Extinção**

A Recuperação de Animais Extintos, é uma discussão bastante recorrente principalmente devido ao Filme Jurassic Park de Steven Spielberg, em que os Dinossauros são trazidos de volta. Mesmo parecendo algo fantasioso, isso realmente existe podendo recuperar parte do material genético dos fósseis, mas não trazer o organismo inteiro novamente.

Esse Processo existe um experimento considerado um sucesso que é O **Projeto Quagga** na África do Sul recuperou a zebra quagga, extinta em 1883, por meio de cruzamentos seletivos com zebras geneticamente semelhantes. Embora haja discordância se a quagga é uma espécie distinta ou uma subespécie, os cientistas afirmaram que as zebras recuperadas são muito semelhantes às extintas quaggas. O assunto é polêmico e há debate sobre a possibilidade de recuperar espécies extintas.

**Aconselhamento Genético**

O Aconselhamento Genético é uma área que se beneficiou muito com a **Engenharia Genética,** devido permitir melhores estudos dos genes e dos cromossomos.

Sendo esse Aconselhamento Genético incluí casos de:

* Estudo do histórico pessoal e familiar
* Realização e análise de exames genéticos
* Avaliação por uma equipe multidisciplinar
* Fornecimento de informações sobre doenças genéticas
* Cálculo de riscos de ocorrência em familiares

Fazendo assim que o Aconselhamento Genético, seja uma área que incluí principalmente relações familiares tanto genéticas quanto médico-legais, e na parte genética em si tratando tanto das exposições a radiação quanto de anomalias genéticas ou cromossômica.

Havendo esses exames realizados no Brasil em centros de pesquisas de universidades e em outras instituições públicas e privadas.

**Diagnóstico Pré-Natal**

O diagnóstico pré-natal é capaz de detectar se o feto tem alguma anomalia cromossômica ou genética antes do nascimento, mas isso pode gerar questões éticas e morais sobre a interrupção da gravidez. Em alguns países, como o Brasil, o aborto é permitido apenas em casos específicos. Há diversas técnicas laboratoriais que são utilizadas para realizar esse diagnóstico.

Esses Exames são:

**Exame das vilosidades coriônicas**: Exame realizado entre a 8ª e a 11ª semana de gravidez, que permite determinar o sexo do feto e detectar anomalias cromossômicas e genéticas sendo realizado com ajuda da ultrassonografia. Mas esse Exame só é realizado através do Aconselhamento Genético devido ao risco de ocorrência do aborto.

**Amniocentese:** é um exame que permite obter informações sobre anomalias cromossômicas e genéticas do feto a partir da coleta do líquido amniótico, mas só pode ser feita a partir da 14ª semana de gestação e deve ser acompanhada por ultrassonografia.

**Ultrassonografia:** É o exame mais comum, que não apresenta nenhum risco para mão ou para o embrião, devido a se utilizar **ondas sonoras de alta frequência** e a transformá-las em imagens. Por isso não é possível analisar os cromossomos, já que não existe uma coleta celular, porém com essas imagens é possível identificar o sexo do feto e diagnosticar anomalias.

**Fetoscopia:** Esse exame é muito incomum realizado em apenas casos particulares, consistindo na visualização do feto através de uma cânula de fibra óptica introduzida na barriga da mãe. Assim é possível analisar algumas anomalias e coletar amostras de sangue para os outros diagnósticos pré-natais.