

## Varição genética na videira: explorando mutações espontâneas para gerar conhecimento e tecnologias.

Lúis Fernando Revers<sup>1</sup>

Estudos recentes tem revelado que a combinação de três processos tiveram impacto significativo na domesticação e no desenvolvimento da videira cultivada mundialmente: reprodução sexual (cruzamentos controlados ou ocorridos ao acaso), reprodução assexuada (propagação vegetativa ou agâmica) e mutações somáticas espontâneas (THIS et al., 2006). No melhoramento genético clássico, novos genótipos são produzidos por reprodução sexual, tanto por cruzamento ou auto-fertilização e, devido ao elevado grau de variação genética, cada progênie obtida possui combinações diferentes do material genético dos genitores, resultando em variação fenotípica e segregação de características na população da progênie. A seleção de uma característica particular, como um tipo cacho ou de baga (cor, ausência de sementes), pode ser um processo longo, considerando o período juvenil da videira (2-5 anos) e o tempo necessário adicional para avaliação de uma característica importante para produção de vinho ou consumo in natura.

Uma vez identificado um genótipo com as características desejadas, a propagação vegetativa clonal (assexuada) é o método de manter e multiplicar o genótipo desejado para plantação de vinhedos. Embora a propagação clonal vegetativa esteja associada à estabilidade genética, a ocorrência de mutações somáticas pode dar origem a plantas “da mesma cultivar” com características diferentes. Esse fenômeno é denominado de variação clonal. As variações clonais podem se tornar complexas se a mutação permanecer em somente uma camada de células da planta, resultando em quimerismo.

O ápice meristemático da videira é constituído de 2 camadas de células totipotentes denominadas de L1 e L2. A camada L1 dá origem aos tecidos epidérmicos e a camada L2 aos tecidos dos órgãos sexuais, do mesocarpo da fruta (polpa da fruta) e dos outros tecidos. Se a mutação se mantém somente na camada L1 (epiderme) ela afetará somente a planta portadora e não será transmitida via reprodução sexual.

Para melhor estudar e explorar o potencial de um determinado mutante, é necessário separar as camadas de células mutantes das não mutantes. Uma das melhores alternativas para isso, é a passagem pelo cultivo *in vitro* de explantes da planta mutante doadora e subsequente regeneração de plantas via embiogênese somática. Como em princípio um embrião somático deriva de apenas uma célula, as plantas regeneradas serão clones completos e poderão ser distinguidas por suas características diferenciadas. Os clones completos selecionados podem então ser melhor avaliados e utilizados para cruzamentos ou propagação vegetativa. Este

---

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho. E-mail: luis@cnpuv.embrapa.br

processo é denominado de seleção clonal. Na viticultura, a seleção clonal de indivíduos “superiores” é um processo muito utilizado devido ao elevado valor agregado condicionado ao uso de cultivares tradicionais.

Durante as últimas duas décadas, um progresso considerável no entendimento e descrição de vários processos biológicos em espécies modelo (*Arabidopsis* e Tomate) e na videira, resultaram do estudo de mutantes, pois estes permitem a caracterização isolada do efeito das mutações, proporcionando a obtenção de informações críticas para a identificação de genes e estudo de rotas metabólicas (BOUCHÉ; BOUCHEZ, 2001; EMMANUEL; LEVY, 2002; KOBAYASHI et al., 2004; BOSS; THOMAS, 2002; LEJAVETZKY et al., 2006). Conforme relatos do Dr. P. This (*UMR Diversité et Génome des Plantes Cultivées, Institut National de la Recherche Agronomique - INRA, Centro de Montpellier, França*), mais de 200 mutantes conhecidos de videira estão catalogados em coleções de germoplasma espalhados pelo mundo.

Na videira, a utilização de mutantes tem sido empregada principalmente para se estudar o processo de floração, desenvolvimento do fruto e a variação da cor nas bagas maduras (BOSS; THOMAS, 2002; LIJAVETZKY et al., 2006; FERNANDEZ et al., 2006). O estudo mais interessante relatado até o momento, foi o conduzido na Espanha por Lijavetzky et al. (2006), na caracterização da genética da pigmentação (cor) das bagas. Comparando cultivares mutantes com seus genótipos de origem (coloridas X brancas), os autores concluíram que um único gene (chamado de *VvmybA1*) é o principal fator genético determinante da variação somática da cor para cultivares de uva de mesa e provavelmente para todas as cultivares de videira. Essa descoberta possibilita, por exemplo, o desenvolvimento de ferramentas moleculares de seleção assistida, permitindo ao melhorista, saber antecipadamente, como elevado grau de probabilidade, a cor do fruto. Outro exemplo, é o estudo do mutante sem polpa da cultivar Ugni Blanc, portador de uma anomalia drástica na formação do fruto. Este estudo, ainda em andamento no Centro do INRA de Montpellier (França), proverá uma oportunidade única de se investigar os genes chave envolvidos na morfogênese do fruto e na formação da polpa, não somente para videira, mas também servindo como modelo para todas as plantas superiores (FERNANDEZ et al., 2006).

Uma das alternativas interessantes para a vitivinicultura brasileira e a utilização de cultivares que permitam a ampliação do período de processamento de uvas na vitivinicultura tradicional do sul e a possibilidade de obtenção de duas colheitas durante o período de estiagem, nas regiões tropicais. Por esta razão, o Laboratório de Biologia Molecular da Embrapa Uva e Vinho, está concentrando esforços no estudo de mutações de ciclo vegetativo que conferem maturação antecipada, como a Isabel Precoce. Utilizando uma metodologia de estudo em escala genômica, a cultivar mutante Isabel Precoce está sendo comparada com sua cultivar de origem, Isabel, na tentativa de se identificar fatores genéticos associados à maturação precoce (Figura 1).

Além do benefício direto ao processo de melhoramento, o uso da biotecnologia moderna no estudo de mutantes de interesse agrônômico, pode gerar outros produtos, como patentes de genes, de processos e de novas alternativas de uso dos recursos genéticos disponíveis. Entretanto, infelizmente, mutações de interesse agrônômico são raras e processos de indução de mutantes são difíceis de se aplicar, particularmente em espécies perenes como a videira, devido ao seu longo período juvenil. Por isso, a identificação e preservação de mutantes em bancos de germoplasma é de importância crucial para o desenvolvimento de novas tecnologias diretamente aplicáveis ao

melhoramento. As principais cultivares mutantes utilizadas na vitivinicultura brasileira estão relacionadas na Tabela 1.



Figura1: Cultivar Isabel Precoce.

A cultivar Isabel Precoce é uma mutação somática espontânea da Cultivar Isabel, apresentando maturação antecipada em cerca de 30 dias (CAMARGO, 2004). Estudos comparativos com a cultivar Isabel permitirão um melhor entendimento dos fatores genéticos associados com a precocidade. Fotografia do acervo da Embrapa Uva e Vinho.

Tabela1. Principais cultivares resultantes de mutações espontâneas utilizadas na viticultura brasileira.

Denominação comercial	Origem	Propriedade
Rubi	Itália	Mutação que confere cor vermelha às bagas maduras
Benitaka	Itália - Rubi	Mutação que confere cor vermelha às bagas maduras
Brasil	Itália - Benitaka	Mutação que confere cor preta às bagas maduras
Concord Clone 30	Concord	Mutação de ciclo vegetativo, maturação antecipada
Isabel Precoce	Isabel	Mutação de ciclo vegetativo, maturação antecipada e maior homogeneidade de maturação
Niágara Rosada	Niágara Branca	Mutação que confere cor rosada às bagas maduras

**Bibliografia:**

BOSS, P. K.; THOMAS, M. R. Association of dwarfism and floral induction with a grape 'green revolution' mutation. **Nature**, v. 416, n.6883, p. 847-850, 2002.

BOUCHE, N.; BOUCHEZ, D. Arabidopsis gene knockout: phenotypes wanted. **Current Opinion in Plant Biology**, v. 4, n.2, p. 111-117, 2001.

EMMANUEL, E. LEVY, A. A. Tomato mutants as tools for functional genomics. **Current Opinion in Plant Biology**, v. 5, n.2, p. 112-117, 2002.

FERNANDEZ, L.; ROMIEU, C.; MOING, A.; BOUQUET, A.; MAUCOURT, M.; THOMAS, M. R.; TORREGROSA, L. The grapevine fleshless berry mutation. a unique genotype to investigate differences between fleshy and nonfleshy fruit. **Plant Physiology**, v. 140, n.2, p. 537-547, 2006.

KOBAYASHI, S.; GOTO-YAMAMOTO, N.; HIROCHIKA, H. Retrotransposon-induced mutations in grape skin color. **Science**, v. 304, n.5673, p. 982, 2004.

LIJAVETZKY, D.; RUIZ-GARCIA, L.; CABEZAS, J. A.; DE ANDRES, M. T.; BRAVO, G.; IBANEZ, A.; CARRENO, J.; CABELLO, F.; IBANEZ, J.; MARTINEZ-ZAPATER, J. M. Molecular genetics of berry colour variation in table grape. **Molecular Genetics and Genomics**, v. 276, n.5, p. 427-435, 2006.

THIS, P.; LACOMBE, T.; THOMAS, M. R. Historical origins and genetic diversity of wine grapes. **Trends in Genetics**, v. 22, n.9, p. 511-519, 2006.

Artigo de mídia publicado no Jornal Bon Vivant e disponibilizado no site da Embrapa Uva e Vinho (<http://www.cnpuv.embrapa.br/publica/artigos>)

REVERS, L. F. Variação genética na videira: explorando mutações espontâneas para gerar conhecimento e tecnologias. **Jornal da Fruta**, Lages, v. 15, n. 183, p. 10, abr. 2007.

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária***

***Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***  
*Rua Livramento, 515 – Caixa Postal 130 – 95700-000 Bento Gonçalves, RS*  
*Telefone: 54 3455 8000 Fax: 54 3451 2792*

<http://www.cnpuv.embrapa.br/>