

VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí  
VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão  
21 a 23 de outubro de 2014

**Embriogênese Somática e Sementes Sintéticas**

**Camila Lopes de SOUZA**<sup>1</sup>; **Walfrido Caetano de MEDEIROS JÚNIOR**<sup>1</sup>; **Jenifer Santos CRESCÊNCIO**<sup>1</sup>; **Ricardo Monteiro CORREA**<sup>2</sup>; **Nayara PENONI**<sup>2</sup>; **Ludmila Maria Gonçalves Godoi de CAMARGOS**<sup>3</sup>;

<sup>1</sup> Alunos do curso de Agronomia - IFMG-*campus* Bambuí  
<sup>2</sup> Professor Orientador e Coorientador – IFMG-*campus* Bambuí  
<sup>3</sup> Técnica em Laboratório – IFMG- *campus* Bambuí

**RESUMO**

A embriogênese é uma estratégia para os estudos básicos relacionados com a fisiologia do desenvolvimento do embrião. Atualmente esse sistema vem sendo utilizado para produção de plantas transgênicas e sementes sintéticas. A cultura de embriões pode ser definida como o isolamento estéril e crescimento de um embrião imaturo ou maturo *in vitro*, com o objetivo de se obter uma planta viável. Existem dois tipos de embriogênese somática que são comumente observados *in vitro*. O primeiro corresponde ao modelo direto no qual os embriões somáticos originam-se dos tecidos matrizes sem a formação de estágios intermediários de calos, enquanto o segundo corresponde ao modelo indireto no qual os embriões somáticos se formam a partir de um tecido intermediário chamado calo. As etapas começam com os cultivos embriogênicos, que implica o cultivo de um tecido primário que se dá em meio sólidos ou líquidos em meio contendo reguladores de crescimento. Nas etapas seguintes os pró-embriões são estimulados a desenvolverem sem o regulador de crescimento ou até formar o embrião completo. Os fatores que podem afetar a embriogênese são o genótipo, o estágio de desenvolvimento do embrião no isolamento, condição de crescimento da planta mãe, composição do meio e reguladores de crescimento. Semente sintética é análoga à semente verdadeira ou botânica, e consiste de um embrião somático (origem assexual) envolto por uma ou mais camadas de compostos artificiais, formando uma cápsula. Uma unidade encapsulável é qualquer propágulo capaz de ser convertido em plântulas normais.

**Palavras-chave:** Biotecnologia, Cultura de Tecidos, Propagação.

**VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí**  
**VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão**  
**21 a 23 de outubro de 2014**

## **INTRODUÇÃO**

A embriogênese somática é um método importante para propagação de plantas elite *in vitro*, em larga escala. Também é uma estratégia para os estudos básicos relacionados com a fisiologia do desenvolvimento do embrião (Yeung, 1995). Atualmente esse sistema vem sendo utilizado para produção de plantas transgênicas (Prakash & Varadarajan, 1992; Gama, 1993) e sementes sintéticas (Shultheis *et al.*, 1990).

Embriogênese somática, adventícia ou assexual são termos usualmente empregados para designar o processo pelo qual células haplóides ou somáticas desenvolvem através de diferentes estádios embriogênicos dando origem a uma planta, sem que ocorra a fusão de gametas (Williams & Maheswaran, 1986). Este processo constitui um exemplo da expressão da totipotencialidade das células das plantas, postulado por Haberlandt em 1902.

A cultura de embriões pode ser definida como o isolamento estéril e crescimento de um embrião imaturo ou maturo *in vitro*, com o objetivo de se obter uma planta viável. As principais diferenças entre os embriões somáticos e zigóticos relacionam-se com o fato de os embriões somáticos se desenvolverem livres de correlações físicas, fisiológicas e genéticas, as quais ocorrem durante o desenvolvimento de um embrião zigótico (Zimmermann, 1993) ocasionando um desenvolvimento anormal. Uma particularidade dos embriões somáticos é a presença de um sistema vascular fechado, sem conexão vascular com os tecidos do explante inicial. Esta característica aliada a sua bipolaridade torna este modelo morfogenético distinto dos processos de micropropagação e de organogênese.

O objetivo desta revisão é levantar informações sobre o processo de embriogênese somática e semente sintética, visto a importância que esta linha de pesquisa tem nos dias atuais em cultura de tecidos vegetais

## **REVISÃO**

### **Tipos de Embriogênese Somática**

**VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí**  
**VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão**  
**21 a 23 de outubro de 2014**

Dois padrões básicos de expressão da embriogênese somática são comumente observados *in vitro* (Sharp *et. al*, 1980). O primeiro corresponde ao modelo direto no qual os embriões somáticos originam-se dos tecidos matrizes sem a formação de estágios intermediários de calos, ocorrem em células nucleares de variedades poliembriônicas, em embriões imaturos, e em inflorescências jovens. O segundo padrão corresponde ao modelo indireto no qual os embriões somáticos se formam a partir de um tecido intermediário chamado calo, que apresenta células em diferentes estágios de diferenciação e, conseqüentemente com diferentes graus de determinação.

Independentemente do padrão direto ou indireto, as células-mães embriogênicas apresentam um conjunto de características comuns ao comportamento de células embrionárias em divisão ativa, intensa atividade metabólica e de síntese de RNA.

### **Etapas da Embriogênese Somática**

A iniciação de cultivos embriogênicos ( Figura1 ), que implica o cultivo de um tecido primário se dá em meio sólidos ou líquidos em meio contendo reguladores de crescimento principalmente auxinas fortes como Ana e 2,4D. Na próxima etapa os pró-embriões são estimulados a desenvolverem sem o regulador em meio de cultura até formar o embrião completo.

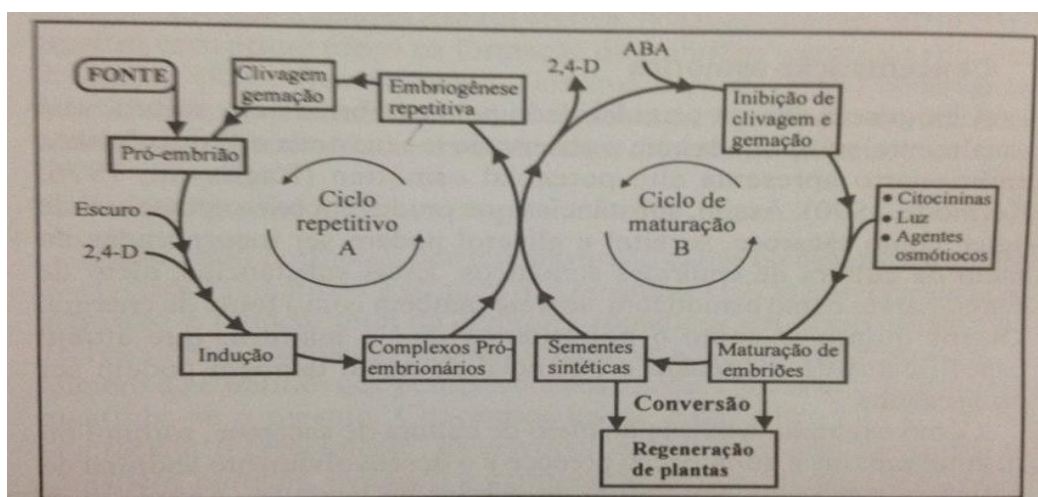


Figura1: Ciclos de obtenção de embriões somáticos. (Fonte: Torres et al. 1999)

### **Fatores que afetam a embriogênese**

**VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - *campus* Bambuí**  
**VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão**  
**21 a 23 de outubro de 2014**

Vários são os fatores que afetam a embriogênese, dentre eles pode-se citar o genótipo, a condição de crescimento da planta mãe, a composição do meio, o estágio de desenvolvimento do embrião no isolamento e os reguladores de crescimento.

### **Semente sintética**

Após obtidos os embriões os mesmos podem ser encapsulados formando a semente sintética. A semente sintética é análoga à semente verdadeira ou botânica, e consistem de um embrião somático envolto por uma ou mais camadas de compostos artificiais, formando uma cápsula. Uma unidade encapsulável é qualquer propágulo capaz de ser convertida em plântulas normais, livre de tecido do explante materno, vigorosa tendo habilidade de conversão em condições ambientais normais, tolerância ao estresse, serve de proteção contra danos mecânicos durante a armazenagem, transporte e semeadura, além de funcionar como um endosperma sintético contendo nutrientes.

As principais vantagens potenciais deste método são relacionadas com a produção de grande quantidade de propágulos em curto espaço de tempo, a manutenção da identidade clonal, a semeadura direta no campo, eliminando estruturas caras de aclimatação, como sementeiras e viveiros, e o baixo custo por planta.

### **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A embriogênese somática é um método de propagação clonal que permite obter embriões idênticos aos seus progenitores garantindo a possibilidade de obtenção de mudas através de embriões clonais.

Além disso, estes embriões podem ser encapsulados em meios artificiais contendo reservas nutritivas e hormônios como o ABA (Acido Abscisico) que garantirão a nutrição do embrião e a não germinação antes do tempo. Estas tecnologias, já avançadas em alguns países como Japão e EUA, permitirão o plantio em campos de sementes clonadas.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BARRUETO CID, L. **Cultivo *in vitro* de plantas**, 303 p, 2010.

**VII Semana de Ciência e Tecnologia IFMG - campus Bambuí**  
**VII Jornada Científica e I Mostra de Extensão**  
**21 a 23 de outubro de 2014**

GAMA, M. I. C. S. **Produção de plantas transgênicas de batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) por transformação de calos embriogênicos através de *Agrobacterium tumefaciens***. Tese de Doutorado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1993. 130p.

GUERRA, M.P. **Apostila de Biotecnologia** – Material de Apoio – 8º Fase do Curso de Agronomia – , CCA/UFSC- Florianópolis.

HABERLANDT, G. **Kulturversuche mit isolierten Pflanzenzellen. Sitzungsber. Math. Naturwiss. Kl. Kais. Akad. Wiss. Wien.**, 111:69-92, 1902.

PRAKASH, C. S., VARADARAJAN, U. **Genetic transformation of sweetpotato**. In: HILL, W. A.; BONSI, C. K.;

SCHULTHEIS, J. R. ; CHÉE, R. P. & CANTLIFFE, D. J. **Embriões somáticos e sementes sintéticas**. In: TORRES, A. C. & CALDAS, L. S. eds. **Técnicas e Aplicações da Cultura de Tecidos de Plantas**. Brasília, Imprensa Nacional, 1990, 433p.

SHARP, W.R., SONDAHL, M., CALDAS, L.S., MARAFFA, S.B. **The physiology on in vitro asexual embryogenesis**. Hortic. Rev., 2:268-310, 1980.

WILLIAMS, E.S., MAHESWARAN, B. **Somatic embryogenesis: factors influencing coordinated behavior of cells as an embryogenic group**. Ann. Bot., 57:443-462. 1986.

YEUNG, E. C. **Structural and development patterns in somatic embryogenesis**. In: TRORP, T. A., ed. **In vitro embryogenesis in plants**. Dordrecht: Kluwer Academic, p. 205-247. 1995.

ZIMMERMAN, J.L. 1993. **Somatic Embryogenesis: A Model for Early Development in Higher Plants**. *The Plant Cell*, 5:1411-1423.