

A BIOTECNOLOGIA PRESENTE NA PRODUÇÃO DE MUDAS E O FUTURO COM A SEMENTE SINTÉTICA” PARA FORMAÇÃO DE CANAVIAS



Alexandre Landgraf
Ribeirão Preto 06/12/2023





Laboratório de cultivo in vitro



Processo Industrial
Capacidade acima de 18 milhões



Estufas de aclimatização



Campos de rustificação de mudas

**BIOFABRICA
DE MUDAS -
*in vitro***

PRODUÇÃO COMERCIAL DE MUDAS *IN VITRO*



Produção de Mudanças de Cana de Açúcar;



Produção de Mudanças de Ornamentais



Produção de Mudanças de Morango –
Parceria Embrapa;



Prestação de Serviço na Multiplicação
de Plantas para demandas específicas.

Biotecnologia presente no desenvolvimento da cana de açúcar

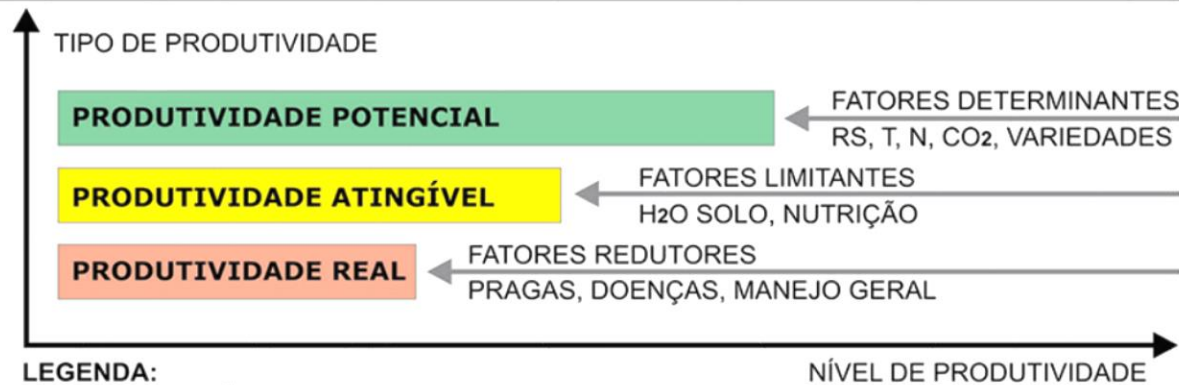
- Utilização do processo de transformação OGM;
- Nas pesquisas em desenvolvimento para resistência a doenças e herbicidas;
- Entradas de variedades de cana de açúcar internacionais, livres de doenças;
- Limpeza de doenças de novos clones e/ou variedades;
- Multiplicação em larga escala de variedades com sanidade e rastreabilidade;

PRODUTIVIDADE

São muitas variáveis que impactam diretamente na produtividade dos canaviais.

f (produtividade) = { Época de Plantio X Variedades Adequadas X Tráfego Controlado X Preparo e Correção de solo X Adubação Macro/Micro X Ervas Daninhas X Equipamentos Ajustados X Época de Colheita X Estresses Abióticos X Pragas X **Doenças.....** }

PRODUTIVIDADES E MANEJO COMO FATORES LIMITANTES E REDUTORES



Raquitismo da soqueira

Bactéria *Leifsonia xyli* subsp. *xyli*

Escaldadura das folhas

Bactéria *Xanthomonas albilineans*

Normalmente transmitida pela propagação vegetativa que está ligada diretamente a qualidade das Mudas plantadas”

TOLERÂNCIA E RESISTÊNCIA

CONCEITOS

Tolerância é a habilidade da planta de conviver com o patógeno, sem perdas severas em produtividade.

Resistência é a habilidade da planta de limitar a carga do patógeno, o que significa que ele briga com o patógeno para eliminar ou limitar a carga viral.



Crescimento Desuniforme



Touceiras com aspecto diferente

Existem vários fatores que podem ser responsáveis pelo crescimento irregular das touceiras e a baixa produtividade dos canaviais.

Produtividade, Segundo ChatGPT “*Invista em produtos de qualidade, como fertilizantes, defensivos, inoculantes e variedades melhoradas*”



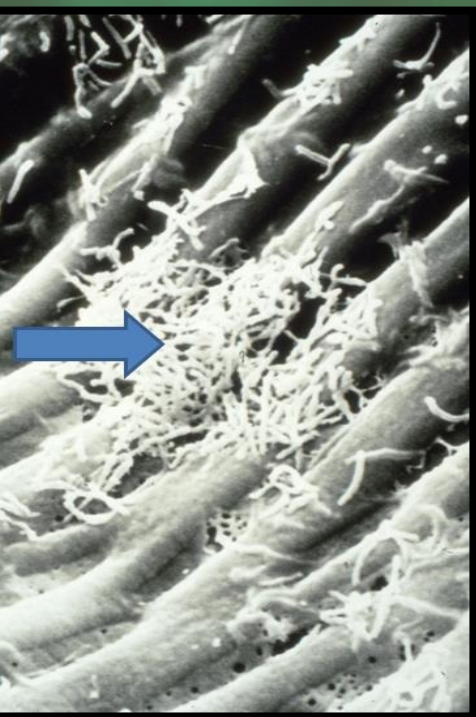


Image from electron microscope showing bacteria (arrow) that cause ratoon stunt disease inside a water conducting vessel (xylem) of a sugarcane stalk. (Photo by K. E. Damann)



Sugarcane showing stunting due to infection by ratoon stunt disease (diseased plant on right).

SANIDADE

MUDAS DE ALTA QUALIDADE

Pausar (Ctrl+P)

Métodos para eliminação das bactérias presente nos materiais de propagação para formação de novos canaviais



Tratamento térmico – Eliminação da bactérias do raquitismo da soqueira, desde que seguindo o processo detalhado de desinfecção, porém a bactéria da escaldadura das folhas pode reduzir a infecção a um determinado nível, mas não elimina completamente a bactéria.



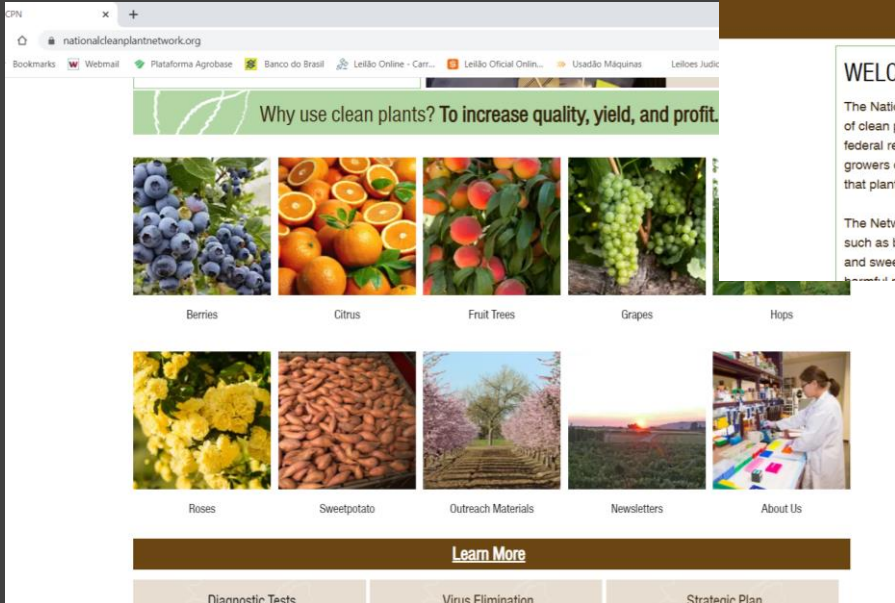
Cultivo in vitro – Usando as técnicas correta de extração dos meristemas, seguindo os protocolos de produção para esta fase de extração temos uma eficiência de 100% na redução das bactérias presentes nos materiais extraídos.

necrose das folhas, do meristema apical, brotações laterais até a morte total da touceira (Ricaud & Ryan, 1989; Rott, et al., 1997; Wang, et al., 1999). No entanto, na maioria dos casos, as variedades em cultivo não expressam sintomas externos, mas elas podem ser portadoras assintomáticas devido às infecções latentes, dificultando a diagnose da doença (Ricaud & Ryan, 1989; Rott, et al., 1997). Assim a bactéria pode estar se multiplicando e disseminando de forma despercebida e as perdas na produtividade podem estar ocorrendo.



Network participation currently consists of 47 collaborating programs at 35 centers in 20 states.

National Clean Plant Network Centers



WELCOME

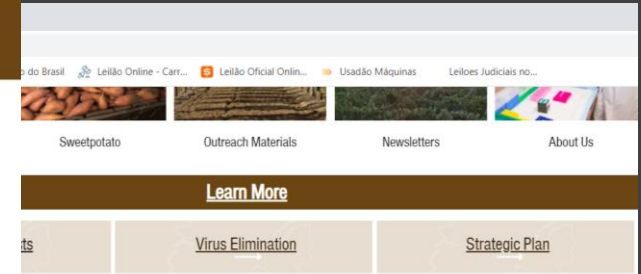
The National Clean Plant Network (NCPN) is comprised of clean plant centers, scientists, educators, state and federal regulators, large and small nurseries, and growers of specialty crops that work together to ensure that plant propagation material is clean and available.

The Network was created to protect U.S. specialty crops such as berries, citrus, fruit trees, grapes, hops, roses and sweetpotatoes from the spread of economically harmful pests and diseases. NCPN ensures the



NCPN-Fruit Tree Field Trip

NCPN-Fruit Trees (FT) Coordinator, Tanner Hunt, traveled to Clemson, South Carolina. Dr. Cieniewicz, director of the Clemson Clean Plant Center, and her team were eager to discuss opportunities and strategies to raise awareness in the surrounding states about their



NCPN Testimonials

"We take clean stock very seriously. Our independent growers want to grow our berries because they taste great, but also because of our nursery's commitment to start clean and stay clean."

"For our industry to stay profitable, we must start with disease-free plant material as part of controlling our costs and keeping production profitable. NCPN will have a long-term positive impact toward feeding the world's population into the future."

"The cleaner the seed, the less virus you'll have, and the more saleable product you'll have."

Matt Alvernaz, Sweetpotato grower/shipper, Merced County, CA



mination

g Microshoot tip therapy

s-like diseases are some of the most important production tively propagated crops such as berries, citrus, fruit trees, grapes, etpotatoes. Plants may become infected with these pathogens by ctices or in the field. Once a plant is infected with viruses, viroids s, most cuttings taken from the plant carry them as well. Several e used to eliminate viruses and viroids from a plant. They include: a, meristem culture, embryogenic culture and micrografting. These e combined with heat, cryogenic or chemotherapy. Microshoot tip most reliable methods and has been used for decades on a wide and crop plants.

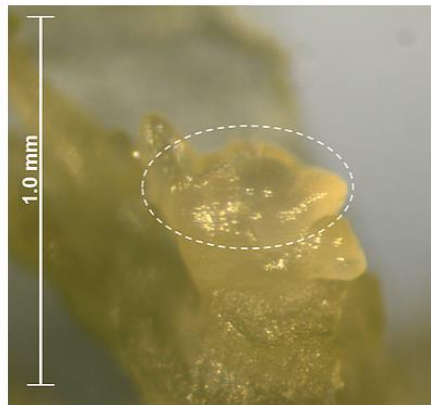


tip?

sists of the apical meristem, a dome shaped area at the growing ntains a few hundred undifferentiated cells, and 2 to 3 pairs of leaf oot tip is 0.2 to 0.5 mm in size.

therapy?

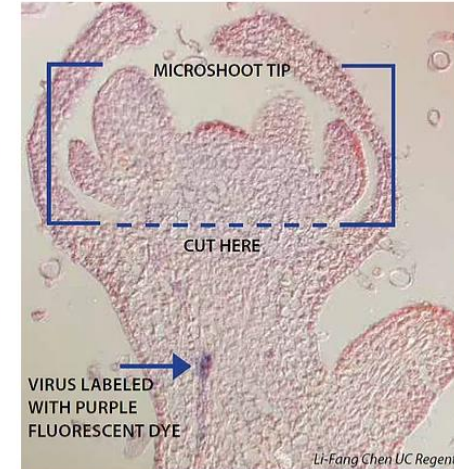
y is the process of culturing microshoot tips from an infected opulation of new plants using tissue culture techniques. The new d in a greenhouse and extensively tested for viruses/viroids. If no ted in a plant, it is used as a source of clean propagation material. o therapy done? Shoot tips that are about 2 to 3 cm long from a lant are harvested into a humid box and taken into the lab. The sed in sterile conditions using a microscope in a laminar airflow this, outer leaves are carefully removed until the meristem dome



A microshoot tip of a grape showing the dome shaped apical meristem and several pointed

urse plant already growing in a tube.

rapy works but there are several has not yet infected the cells in the y faster than the virus can replicate and r than the virus. Another theory is that, shoot tip. Often viruses are unevenly ected. If an uninfected bud is selected, ks because there is no vascular p and the rest of the plant, so the virus ely the case for phloem-limited viruses gene silencing mechanisms may be natic area.



In this cross section of a virus-infected growing plant shoot tip, the virus is located in the protophloem cells of the vascular system. Since there is no vascular connection to the microshoot tip, the virus has not infected the cells near the tip. Many important viruses are phloem-limited, and treatment is often more successful with these viruses.

ss is often over 85%, but it varies with ecies and cultivars are recalcitrant to viruses are difficult to eliminate. be very challenging to eliminate. For rus in Rubus spp. a combination of Grapes take an average of 7 months to o a 6.0 cm plantlet. If the resulting plant each cycle can take 1 to 3 years. essageary to ascertain whether the



d effects?

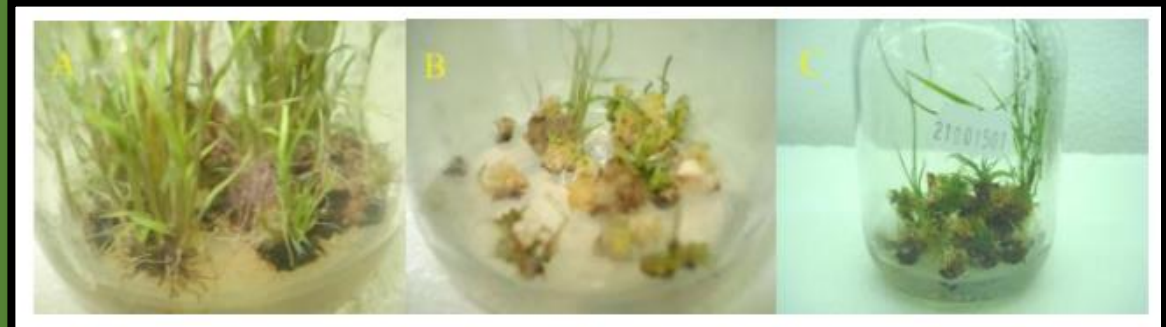
i been used successfully since the rent or other unintended effects. This is

CULTIVO *in vitro* – Callus X Meristema

CALOS DE CANA-DE-AÇÚCAR

Segundo Fumis e Brasil (1995), a regeneração de cana-de-açúcar a partir de calos já foram estudadas por Barba e Nickell (1969). Para Santos et al. (2008), a micropropagação em plantas pela regeneração de calos também chamada de organogênese indireta pode ser considerada um método potencial de propagação, caso as variações genéticas também chamada de variação somaclonal não atinjam altos valores.

Rota de produção via formação de calos



Rota de produção via meristema



surgimento de variantes somaclonais (TAYLOR; DUKIC, 1995; BURNER; GRISHAM, 1995, SMIULLAH *et al*, 2013). Assim como para outras espécies de plantas, a cana-de-açúcar propagada *in vitro* a partir de meristemas é considerada geneticamente e fenotipicamente mais estável do que quando propagada via *callus* (HENDRE *et al.*, 1983; LEE, 1987). Lourens e Martin (1987), assim como Burner e Grisham (1995), conduziram

MICROPROPAGATION : A TISSUE CULTURE TECHNIQUE IN SUGARCANE



Sponsored by:

Government of India
Ministry of Agriculture

(Department of Agriculture & Cooperation)

Directorate of Sugarcane Development

8th Floor, Hall No. 3, Kendriya Bhawan, Aliganj, Lucknow-226 024 (U.P.)



Developed, Designed and Published by Director

Indian Institute of Sugarcane Research

Rac Bareilly Road, Dilkusha, Lucknow-226002



Agricultural Research & Technology
Open Access Journal

ISSN: 2471-6774

Juniper
PUBLISHERS
Key to the Researchers

Review Article

Volume 5 Issue 4- April 2017

DOI: 10.19000/ARTOAJ.2017.05.555670

Agri Res & Tech: Open Access J

Copyright © All rights are reserved by Belete Getnet

Review on *In Vitro* Propagation of Sugarcane to Advance the Value of Tissue culture

Belete Getnet*

Ethiopian Sugar Corporation, Research and Training Division, Ethiopia

Submission: March 03, 2017; Published: April 05, 2017

*Corresponding author: Belete Getnet, Ethiopian Sugar Corporation, Research and Training Division, Biotechnology Research Team, Wonji, East Shoa, Ethiopia Email: bgetnet704@gmail.com

Abstract



Sugarcane is an economically important agro industrial crop and propagation of sugarcane is a time demanding and potential transmission of pathogen. The major limitations of conventional propagation are the huge land requirement and potential transmission of pathogen. The ultimate objective of this review is to reduce the varietal deterioration. *In vitro* propagation is the best alternative to overcome the amount of planting material. Micro propagation is however a very sensitive technique. The review concluded that knowledge is needed regarding sensitivity of work for contamination. This will allow the sugar industry estates to produce cost effective.



Chapter 2 - Micropropagation for multiplication of disease-free and genetically uniform sugarcane plantlets

Sanjiv Gupta^{a, b}, Alok Singh^a, Komal Yadav^a, Nalini Pandey^{a, b}, Sanjeev Kumar^a  

Show more 

+ Add to Mendeley  Share  Cite

<https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90795-8.00015-1>

[Get rights and content](#) 

Abstract

Sugarcane holds a strategic position in world agriculture, and is now considered as the major renewable energy crop; in fact, half of the Brazil's sugarcane is utilized for the production of the renewable green fuel, ethanol. Sustained production and supply of quality seed is an important factor for the stability of agricultural production, since it is the most important basic input and is solely responsible for increasing the crop production by 15%–20%. The sustained high production of sugar

CULTIVO *in vitro* – Cana de Açúcar - Mundo

RESEARCH
ARTICLE

INTERNATIONAL JOURNAL “*Advancements in Life Sciences*”



Open Access

Date Received: 13/05/2014; Date Revised: 23/05/2014; Date Published Online: 25/05/2014

Disease free and rapid mass production of sugarcane cultivars

Ghulam Zahara Jahangir^{*1}, Idrees Ahmad Nasir², Muhammad Iqbal¹

Citation: Jahangir GZ, Nasir IA, Iqbal M. Disease free and rapid mass production of sugarcane cultivars. (2014). *Adv. life sci.*, 1(3), pp. 171-180.

Key words: *Saccharum officinarum*, tissue culture, micropropagation, rhizogenesis

Abstract

Background: *Saccharum officinarum* is acknowledged as a basic source for the production of sugar in Pakistan and worldwide, one of the major constituents of human diet. The presented study optimizes a convenient and successful protocol for in-vitro mass production of sugarcane

 Sugar Research
Australia

Sugarcane tissue culture

Creating new options for variety release and adoption

Tissue culture is an exciting new way to rapidly produce and supply disease-free seed cane of existing commercial varieties.

Technology



Tecnologia do cultivo *in vitro*

- Cultivo *in vitro* é uma tecnologia amplamente difundida em vários setores do agronegócio e mundialmente aplicada na propagação em larga escala, limpeza de viroses e bactérias, melhoramento genético, etc...
- Através de processos controlados, a micropropagação oferece ganhos no desenvolvimento e no crescimento das plantas.

Iniciou no Brasil na década de 1970, com objetivo de produzir plantas de qualidade, melhorar as características genéticas e conservar a biodiversidade.

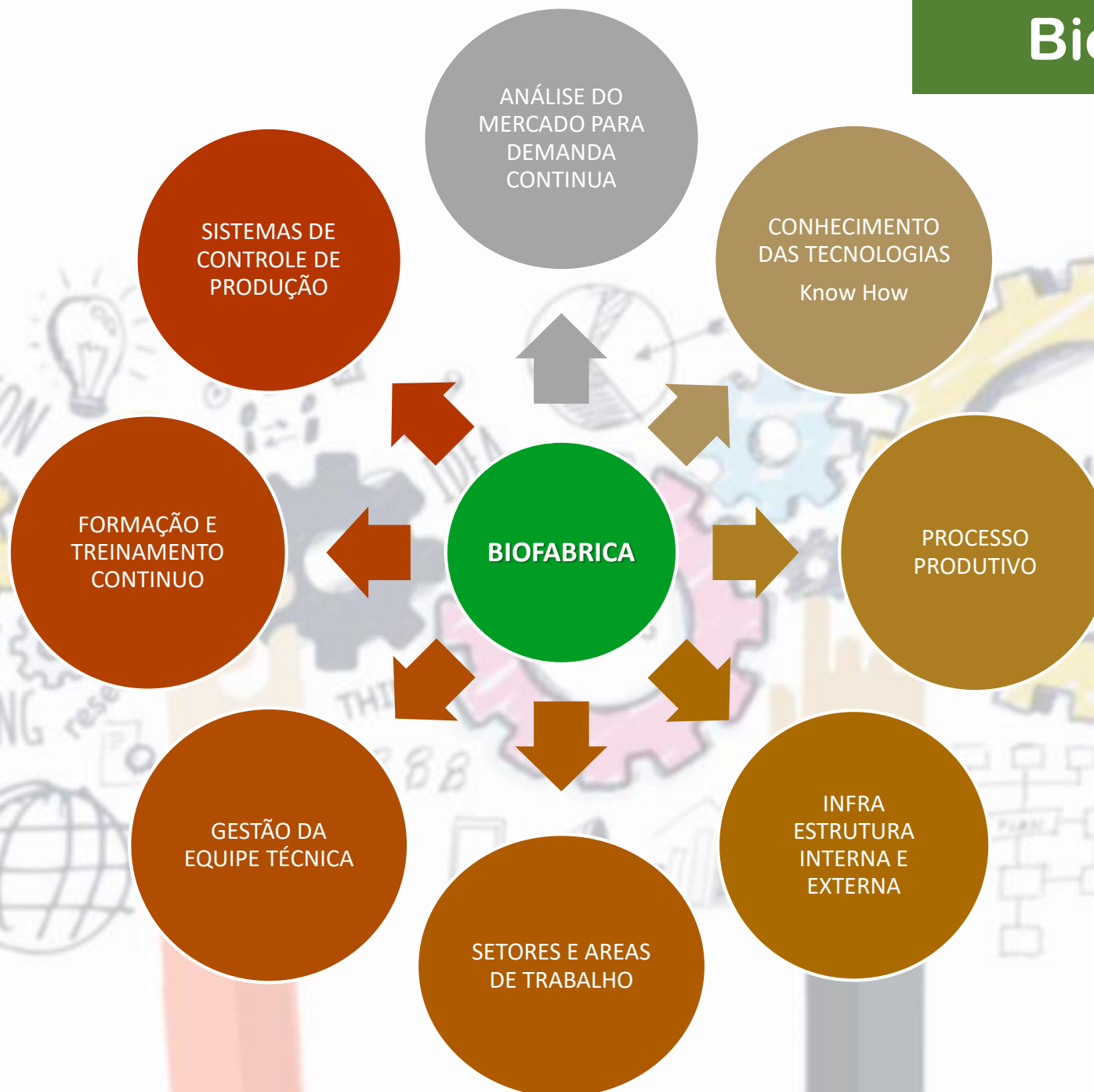
HISTÓRICO CANA DE AÇUCAR – Antes 2008

A propagação e a manipulação *in vitro* da cana-de-açúcar apresentam grandioso avanço tecnológico nas regiões do planeta em que a cultura está mais desenvolvida, onde biofábricas (LEE et al., 2007) e sistemas automatizados (KAIZU et al., 2002) viabilizaram-se para a geração em larga escala de material propagativo sadio com origem genética assegurada.

A comercialização de plantas micropropagadas de cana-de-açúcar foi introduzida no Brasil a partir da década de 80, com o objetivo de produzir mudas com características genéticas originais

HISTÓRICO CANA DE AÇUCAR – Após 2008

- Entrada da Syngenta na construção da Biofabrica – potencializando o uso da tecnologia;
- Introdução de novas tecnologias, biorreatores, etc...



**PROCESSO
PRODUTIVO**

Repiques



Subcultivos



Enraizamento



Multiplicação



**PROCESSO
PRODUTIVO**

**Aclimatização - temperatura
e umidade controlada**

**Classificação e
plantio**

**Crescimento das
mudas**

**Rustificação das
mudas**



PROCESSO PRODUTIVO

- ✓ Logística com caminhão baú e rampa para descarga dos carrinhos;
- ✓ Programação de entrega das mudas será comunicada com antecedência, conforme cronograma de distribuição;
- ✓ Entrega em bandejas com 55 células de 100 ml para ajudar no pegamento das mudas, facilitar no transporte e manuseio das mudas.



SETORES DA BIOFABRICA

INFRAESTRUTURA BIOFABRICA

SETOR DE PREPARAÇÃO DOS EXPLANTES

SETOR DE INSTALAÇÃO

SETOR DE MULTIPLICAÇÃO

SETOR DE CONTROLE DE PROCESSOS E SISTEMAS

SETOR DE PREPARAÇÃO DO MEIO DE CULTURA

SETOR DE LIMPEZA

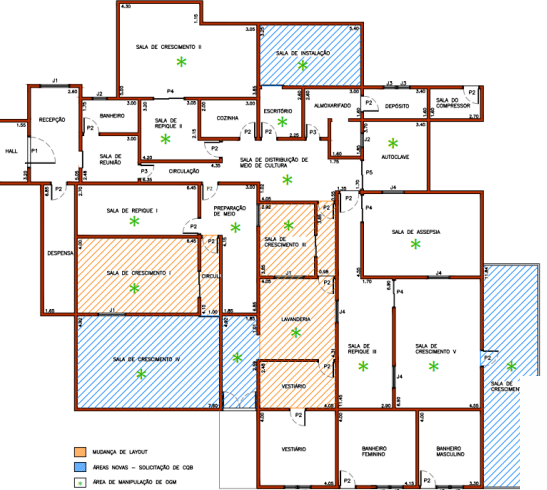
SETOR DE LAVANDERIA

SETOR PLANTIO

SETOR DE MANEJO DAS MUDAS

SETOR DE EXPEDIÇÃO

SETOR ADMINISTRATIVO





**FORMAÇÃO E
TREINAMENTO
CONTINUO**



**SISTEMAS DE
CONTROLE DE
PRODUÇÃO**



PARCERIA



Projetos na Europa, Canadá, EUA, Australia e América Latina, com todos os tipos de gramíneas como: Miscanthus, Pennisetum spp, Cana de Açúcar e Cana Energia.



A New Energy Farms (NEF) desenvolveu e patenteou a tecnologia CEEDS™, um sistema de “sementes artificiais” para culturas que não produzem sementes convencionais.

“SEMENTES ARTIFICIAIS” CANA DE AÇUCAR



CEEDS™ é uma tecnologia avançada de propagação vegetativa desenvolvida para o plantio de várias culturas.



PRESENTE



Redução de 95% de área de viveiros

Menor custo operacional

Plantio com equipamentos mais leves

Menor quantidade de equipamentos

Menor emissão de carbono

Menor quantidade de Mão de Obra

Menor compactação

Menor consumo de diesel

FUTURO COM O PLANTIO DE SEMENTES



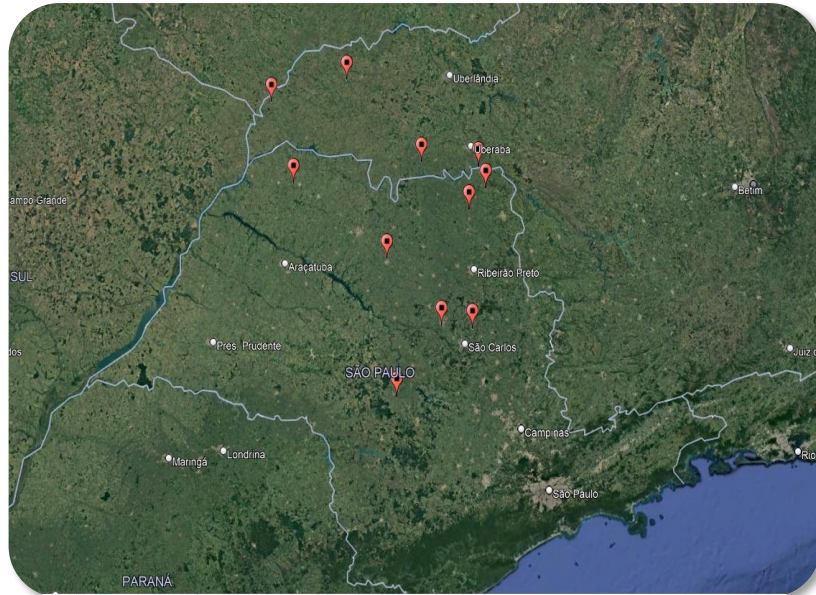


Introdução da Tecnologia

- O acesso à tecnologia CEEDS™ a partir de 2025 se dará através de Licenciamento (NEF) para produção no Cliente, e também com um modelo de produção centralizado junto ao nosso parceiro no Brasil, a Explante Biotecnologia, atendendo unidades regionalizadas e fornecedores;
- Pacote tecnológico - Licenciamento , know-how, protocolos para produção dos CEEDS™ e material de origem (Explante Biotecnologia);
- Plano anual de licenciamento



Distribuição Geográfica das unidades introdução São Paulo - Minas Gerais - Goiás



ESTRATÉGIA CEEDS™

- 📍 Planejamento geográfico para abranger as principais regiões produtoras;
- 📍 Implementação em diversas regiões
Clima, Tipos Solo e Época de Plantio;
- 📍 Disponibilidade varietal no início do projeto para atendendo as diversas regiões produtoras.

OBRIGADO

“ É tempo de viver coisas novas, prepare-se”

Alexandre Landgraf

Contato: alexandre@explante.com.br

Tel.:19-99609-3322

