

---

## BENEFÍCIOS DO CARVÃO ATIVADO NO MEIO DE CULTURA PARA OS EXPLANTES DE BANANA PRATA, NANICA E TERRA

Melca Juliana Peixoto Rondon<sup>1</sup>  
Tacia Ivila de Sousa<sup>1</sup>  
Danielly Aparecida Amorim Araujo<sup>1</sup>  
Ingrid Slusarski Araujo<sup>1</sup>  
Dayane Ávila Fernandes<sup>2</sup>

### RESUMO

A micropropagação de ápices caulinares constitui-se em importante ferramenta para obtenção de mudas de banana com alto padrão de qualidade, bem como para clonagem em massa de genótipos-elites. O presente trabalho teve o objetivo de avaliar o uso do carvão ativado no meio de cultura para o estabelecimento *in vitro* de banana prata, nanica e da terra. O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Biotecnologia do UNIVAG Centro Universitário de Várzea Grande- MT, nos períodos de novembro de 2018 a janeiro de 2019. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2, sendo três variedades (prata, nanica e terra) e ausência e presença de carvão ativado no meio de cultura, totalizando seis tratamentos com cinco repetições. Foram avaliadas a oxidação dos explantes (%) e a contaminação (%) por fungos e/ou bactérias. De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que todos os explantes sofreram oxidação independente da presença ou não do carvão ativado no meio de cultura. Não houve estabelecimento *in vitro* e contaminações para nenhuma das variedades testadas.

**Palavras-chave:** meristema, oxidação, clonagem.

### ABSTRACT

The micropropagation of shoot apices is an important tool for obtaining banana seedlings with a high quality standard, as well as for mass cloning of genotypes-elites. The present work had the objective of evaluating the use of activated carbon in the culture medium the *in vitro* establishment of banana silver, nanica and earth. The work was carried out in the Biotechnology laboratory of the UNIVAG Centro Universitário de Várzea Grande- MT, from November of 2018 to January of 2019. The design was completely randomized in factorial scheme 3x2, being three varieties (prata, nanica and terra) and absence and presence of activated carbon in the culture medium, total six treatments with five replicates. Oxidation of the explants (%) and contamination (%) by fungi and / or bacteria were evaluated. According to the results obtained, it can be observed that all the explants underwent oxidation independent of the presence or not of the activated carbon in the culture medium. There was no *in vitro* establishment and contamination for any of the tested varieties.

**Keywords:** meristem, oxidation, cloning.

---

<sup>1</sup>Discentes do curso de Agronomia do Univag Centro Universitário. E-mail: melrondon1@hotmail.com; taciaivilacba@gmail.com; daniellyaraujo@gmail.com; ingridslua@gmail.com

<sup>2</sup>Docente do curso de Agronomia do Univag Centro Universitário. E-mail: dayavila1@hotmail.com

## 1 INTRODUÇÃO

A bananeira (*Musa* spp.) é uma das frutas mais consumidas no mundo, sendo explorada na maioria dos países tropicais (DANTAS, 1999). De acordo com Borges e Souza (2004) a cultura da banana tem grande importância econômica para o Brasil. É cultivada por grandes, médios e pequenos produtores, sendo 60% da produção proveniente da agricultura familiar.

Em abril de 2018 sua produção brasileira chegou a 6.989.671 toneladas. Numa uma área colhida de 478.030 hectares. Mato grosso teve uma participação na produção de 280.290 toneladas numa área colhida de 22.995 hectares (IBGE, 2018).

A cultivar Prata Anã pertence ao grupo AAB, apresenta pseudocaule muito vigoroso de cor verde-clara, brilhante, com poucas manchas escuras próximas à roseta foliar. O porte é médio a alto, cacho cônico, rabo sujo (ráquis com brácteas persistentes), coração grande e frutos pequenos, com quinas, ápices em forma de gargalo e sabor agridoce (azedo-doce). A banana Nanica é uma cultivar do grupo AAA, subgrupo Cavendish, com grande capacidade produtiva. Pseudocaule verde com manchas escuras, porte médio, cacho ligeiramente cônico, frutos delgados, longos, encurvados, usados para exportação, com ápices arredondados, pedicelos curtos e a polpa madura tem sabor muito doce (AMORIM, 2016). As cultivares do tipo Terra apresentam porte alto, médio e baixo, o seu pseudocaule apresenta 4 a 5 m de altura, com 30 cm a 40 cm de diâmetro na base, de cor verde com manchas roxas devido à presença de antocianina. (DONATO, 2016).

Em todo o Brasil encontram-se condições edáficas favoráveis ao cultivo de bananeira. Contudo nem sempre são utilizados os solos mais adequados, o que reflete em baixa produtividade e má qualidade dos frutos (BORGES e SOUZA, 2004). Os maiores problemas do cultivo da bananeira no Brasil são a falta de variedades comerciais produtivas, com porte adequado e resistência às principais pragas e doenças, além da inadequada condução do sistema solo-água-planta (SILVA et al., 2006). A ocorrência de doenças, porém, tem contribuído para a baixa produtividade dos bananais no Pará,

destacando-se a sigatoka-negra, sigatoka-amarela, mal-do-Panamá e moko (POLTRONIERI et al.,2009).

Uma das ferramentas da biotecnologia é, sem dúvida, a micropropagação, já que, a partir da cultura de tecidos *in vitro*, é possível a obtenção de plantas geneticamente idênticas às do exemplar original, em um número elevado e num breve espaço de tempo. As técnicas de cultura *in vitro* apresentam um papel importante para a conservação do germoplasma e a fixação de ganhos genéticos (CARVALHO et al., 2014).

Conforme Alvarés e Caldas (2001) a micropropagação no Brasil, vem sendo utilizado de maneira crescente nos últimos anos. A micropropagação de ápices caulinares constitui-se em importante ferramenta para obtenção de mudas de banana com alto padrão de qualidade, bem como para clonagem em massa de genótipos-elites (VALE e SOUZA, 2010). No entanto, para Camolesi et al. (2007), a técnica de cultivo *in vitro* de bananeira enfrenta o problema de oxidação dos ápices caulinares na fase de estabelecimento.

O escurecimento de explantes tem sido relatado como uma dificuldade no estabelecimento de culturas *in vitro* em algumas espécies lenhosas, como consequência de oxidações, provavelmente em decorrência da liberação de compostos fenólicos pelos tecidos, altas concentrações de reguladores de crescimento no meio de cultura e pela oxidação de polifenóis e quininas fenólicos(LED0 et al.,2002).

Existem relatos na literatura que a adição de carvão ativado e o ácido ascórbico, considerados substâncias antioxidantes, podem ser empregados para o cultivo de explantes com alto teor de polifenóis, como exemplo os óvulos de bananeira, cuja oxidação produz o escurecimento e eventual morte dos tecidos (SAMPAIO et al., 2012).

Conforme Leitzke et al. (2009), dotado de uma alta capacidade de adsorção, tem a propriedade de modificar a composição dos meios de cultura, adsorvendo substâncias promotoras de enraizamento e também substâncias tóxicas, fenóis e/ou quinonas, produzidas durante a autoclavagem ou liberadas de explantes, cujos tecidos sofreram injúrias.

Sendo assim, pode-se salientar que o carvão ativado, além de atuar como potencial antioxidante promove a adsorção de hormônios (auxinas e citocininas), exsudatos das plantas e metabólicos tóxicos. Além disso, esse aditivo pode exercer importante função no controle da liberação dos metabólicos, propiciando um ambiente onde os explantes não ficam expostos à luz, quando recém-inoculados (FAGUNDES et al., 2017).

Para Komalavalli e Rao (2000), o carvão ativado evita o acúmulo de inibidores fenólicos, contudo, o seu uso pode adsorver outras substâncias do meio nutritivo, como os reguladores de crescimento, bem como pode ser tóxico a alguns tecidos. A adição de 100 mg L<sup>-1</sup> de carvão ativado no meio evitou a oxidação fenólica e aumentou a produção de brotos sadios e normais em *Gynmema sylvestre*, vulgarmente conhecido como Gurmar. Acima dessa concentração os brotos ficaram vitrificados.

Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar o uso do carvão ativado no meio de cultura para o estabelecimento *in vitro* de banana prata, nanica e da terra.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no laboratório de Biotecnologia do Centro Universitário do UNIVAG localizado em Várzea Grande-MT, no período de novembro de 2018 a janeiro de 2019. Os explantes foram obtidos de plantas matrizes clonais dos grupos: prata, nanica e terra, trazidas da propriedade da Família Bianchi, localizada em SINOP-MT.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3x2, sendo três variedades (prata, nanica e terra) e ausência e presença de carvão ativado no meio de cultura. Totalizando seis tratamentos com cinco repetições, cada repetição foi representada por um explante.

Em cada frasco foram adicionados 20 ml de meio de cultura MS, formulado por Murashige e Skoog (1962), suplementado com 30 g/L<sup>-1</sup> de sacarose ; 8,0 mg/L de solidificante agar; 3 g/L<sup>-1</sup> de carvão ativado e o pH foi ajustado a 5,8 ± 0,2. Após o preparo, os frascos foram levados para a esterilização em autoclave, em temperatura de

---

120°C e 1 kgf cm<sup>-2</sup> de pressão, por 40 minutos. Em seguida foram retirados da autoclave, armazenados em estante na sala de repicagem para resfriar em temperatura ambiente e solidificar o meio de cultura.

Com a obtenção dos rizomas e o preparo dos meios de cultura, os explantes foram lavados e retirados os restos de solos e raízes, para então serem cortados com facas esterilizadas por álcool 95% até chegarem a um tamanho de 8 a 10 cm retirando a parte do córtex e bainhasfoliares. Foi utilizado hipoclorito de sódio (2%) para a assepsia de todos os ápices caulinares numa imersão por cinco minutos e enxaguada por três vezes e, em seguida, colocada dentro da câmara de fluxo laminar por vinte minutos. Após a desinfestação dos explantes, os mesmo foram seccionados com bisturi esterilizados com álcool 95% e flambados para que atingisse um tamanho reduzido.

Foram então inoculados nos frascos contendo meio de cultura previamente preparados em câmara de fluxo laminar previamente homogeneizada com álcool 70% e as pinças utilizadas para colocar os explantes em contato com o meio de cultura dentro dos frascos foram esterilizadas em autoclave. Para cada frasco inoculado, as pinças passaram por flambagem com álcool 95% que foram utilizados frios para evitar injúrias ao tecido vegetal.

Os frascos foram então identificados de acordo com os tratamentos, vedados com plástico filme para evitar possíveis contaminações e levados para a sala de crescimento, onde foram dispostos aleatoriamente em uma prateleira de metal. Durante sete dias ficaram cobertos por um saco plástico preto para proteção dos meristemas. Logo após esse período, o plástico foi removido da prateleira. Esta sala de crescimento possui temperatura média de 25 ±2°C e fotoperíodo de 16 horas, sendo a intensidade luminosa de 25 mol m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup> (medida em luxímetro) fornecida por lâmpadas do tipo fluorescente branca fria.

Os explantes foram avaliados semanalmente a partir do dia da inoculação e durante 60 dias. Foram avaliadas a oxidação (%) dosexplantese a contaminação (%) por microrganismos (fungos e/ou bactérias). A avaliação foi feita visualmente, na qual foi verificada a oxidação do tecido vegetal representada pela coloração escura; assim como

as contaminações por microrganismos que poderiam se desenvolver nos explantes.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos, pode-se observar que todos os explantes sofreram oxidação independente da presença ou não do carvão ativado no meio de cultura, não houve sobrevivência e estabelecimento dos explantes, além disso, não ocorreu a contaminação por microrganismos.

Por outro lado não houve contaminações por fungos ou bactéria, devido a assepsia ter sido eficiente com o uso do Hipoclorito de sódio (2%), como observado no trabalho de Pereira et al. (2011) em que verificaram que o tratamento com cloro ativo, com maior eficiência foi utilizando-se 2% de cloro ativo, verificando 0% de contaminação e para o controle de fungos, concluindo em seu estudo que reduções significativas de contaminações podem ser observadas no tratamento com 2% de cloro ativo, obtendo-se 0% de contaminação.

Mesmo com a utilização de um antioxidante como o carvão ativado, não foi possível ocorrer o estabelecimento dos explantes de banana, devido à concentração de hipoclorito de sódio (2%) ter sido agressivo ao tecido vegetal, levando a perda de 100% de todo o material *in vitro*. Acredita-se que além da concentração de hipoclorito de sódio (2%), o manuseio na incisão do explante pode fazer com que acelere o processo de oxidação. Para Sousa et al. (2000), o manuseio do explante no meio de cultura influencia também na proliferação do material. Os ápices caulinares não devem sofrer ferimentos na fase de preparo, para evitar possíveis problemas causados pela oxidação de polifenóis.

Ao realizar um corte em alguma parte da planta ocorrerá a ruptura das membranas de algumas das células do tecido vegetal, ocasionando a liberação de enzimas e dos compostos fenólicos, que irão reagir ao entrar em contato com o ar atmosférico. Como consequência, essa enzima combinará o oxigênio com os compostos fenólicos formando outros tipos de compostos, como a quinona, que reage entre si para formar um pigmento negro - a melanina vegetal, ocasionando um escurecimento

enzimático, porém, isso ocorrerá somente quando o tecido vegetal for danificado. Nesse contexto o processo de oxidação se faz importante para determinar a qualidade das frutas e hortaliças (PERONE et al.,2008).

Para Pereira et al. (2011), com relação à oxidação na variedade Grande Naine, verificou-se que o tratamento com 2% de cloro ativo apresentou a maior frequência, com 90%, verificando assim que esta concentração permitiu acelerar o processo de oxidação, porém sem provocar a perda dos explantes.

Porém com relação à oxidação na variedade Thap Maeo, Pereira (2012), verificou que a concentração de 2% de cloro ativo numa imersão por dez minutos proporcionou 92% de controle para bactérias, 88% para fungos, também verificou-se 64% de oxidação nos explantes, porém sem causar a morte dos mesmos. O autor afirmou ainda que essa oxidação ocorre naturalmente em bananas, sendo causadas pela liberação de compostos fenólicos.

A sobrevivência e estabelecimento dos explantes, nas duas primeiras semanas foram observados em alguns tecidos dos explantes a coloração verde, o que indicava a sobrevivência dos mesmos. Nas semanas seguintes os mesmos explantes que indicavam sinal de sobrevivência foram escurecendo (sinal de oxidação) o que levou a não se estabelecerem *in vitro*. Resultado semelhante ao trabalho citado a seguir.

O que se observou a sobrevivência e ao estabelecimento é que os tecidos dos explantes continuaram vivos (o que foi indicado pela coloração verde do explante), no entanto, eles não emitiram folhas ou brotos, isto é, não se estabeleceram *in vitro*. Isto pode ser justificado pelo grau de desenvolvimento da gema do explante. O que poderia estar ocorrendo, é que alguns explantes, principalmente aqueles isolados da base e da região mediana da brotação, estariam com as gemas mais desenvolvidas e com o lenho mais lignificado do que as do ápice, influenciando a oxidação, sobrevivência e estabelecimento (ERIC, 2003).

Segundo Sousa et al. (2000), a oxidação é causada pela reação das polifenoloxidasas sobre compostos fenólicos e, no caso da bananeira, pode levar os ápices caulinares à morte, nas fases iniciais de desenvolvimento ou prejudicar o

desempenho da fase de multiplicação.

De acordo com Pereira et al. (2015), foi verificado uma taxa de 100% de explantes oxidados quando se utilizou a concentração de 2% de cloro ativo. O que vai de acordo com os resultados obtidos neste presente trabalho.

Mesmo não havendo nenhum estabelecimento ou brotação neste trabalho, para Costa et al. (2005), a adição de carvão ativado ao meio de cultura MS reduz significativamente a taxa de multiplicação e o nível de oxidação de brotações de bananeira, cultivar Grande Naine. O que acrescenta a importância do uso do carvão ativado no meio de cultura para bananeiras.

#### 4 CONCLUSÃO

Não houve estabelecimento *in vitro* para nenhuma das variedades testadas.

#### 5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARÉS, M.; CALDAS, L. **Crescimento, produção e variação somaclonal em bananeiras micropropagadas** Pesquisa agropecuária brasileira, 2001. Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2002000300024&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2002000300024&script=sci_arttext)>. Acesso em: 29 mar. 2019.

AMORIM, E. **Cultivo da Banana para o Projeto Formoso**, 2016. Disponível em:< [https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducao6\\_1galceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-2&p\\_p\\_col\\_pos=1&p\\_p\\_col\\_count=2&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=8009&p\\_r\\_p\\_-996514](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducao6_1galceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-2&p_p_col_pos=1&p_p_col_count=2&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8009&p_r_p_-996514)>. Acesso em 21 de Março de 2019.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. S. **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas, BA: Embrapa, 2004. 279 p.

CAMOLESI, M. et al. **Redução da oxidação na propagação *in vitro* da bananeira 'maçã'** Ciência e agrotecnologia, 2007. Disponível em:< [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-70542007000400044](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-70542007000400044)>. Acesso em: 29 mar. 2019.



---

CARVALHO, J. et al. **Multiplicação *in vitro* de pinhão manso**. Campina Grande, PB: Embrapa, 2014. 19 p.

CORDEIRO, I. et al. **Efeito de diferentes concentrações de nitrato de amônio no controle da oxidação *in vitro***, Revista de ciência agrária. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/38684/1/revista-de-ciencia-agraria-41-97-104.pdf>>. Acesso em: 31 mar. 2019.

COSTA, F., PEREIRA, J., PEREIRA, M., & OLIVEIRA, J. **Efeito da interação entre carvão ativado e n6 benzilaminopurina na propagação *in vitro* de bananeira, cv. Grand naine (aaa)**, 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v28n2/a28v28n2.pdf>>. Acesso em 3 de Junho de 2019.

DANTAS, J. L. L. et al. Introdução. In: ALVES, E. J. et al. **A cultura da banana**. 2ª edição. Brasília, DF: Embrapa. 1999. p.27.

DONATO, S. C. **Cultivo de plátanos (bananeiras tipo terra)**, 2016. Disponível em: <[https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p\\_p\\_id=conteudoportlet\\_WAR\\_sistemasdeproducaolf6\\_1ga1ceportlet&p\\_p\\_lifecycle=0&p\\_p\\_state=normal&p\\_p\\_mode=view&p\\_p\\_col\\_id=column-1&p\\_p\\_col\\_count=1&p\\_r\\_p\\_-76293187\\_sistemaProducaoId=8701&p\\_r\\_p\\_-996514994\\_topicoId=1](https://www.spo.cnptia.embrapa.br/conteudo?p_p_id=conteudoportlet_WAR_sistemasdeproducaolf6_1ga1ceportlet&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column-1&p_p_col_count=1&p_r_p_-76293187_sistemaProducaoId=8701&p_r_p_-996514994_topicoId=1)>. Acesso em 21 de Março de 2019.

ERIC, A. **Tipo de explante e controle da contaminação e oxidação no estabelecimento *in vitro* de plantas de macieira (malus domestica borkh.) Cvs. Galaxy, maxigala e mastergala**, 2003. Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Alan\\_Erig/publication/242627784\\_TIPO\\_DE\\_EXPLANTE\\_E\\_CONTROLE\\_DA\\_CONTAMINACAO\\_E\\_OXIDACAO\\_NO\\_ESTABELECIMENTO\\_IN\\_VITRO\\_DE\\_PLANTAS\\_DE\\_MACIEIRA\\_Malus\\_domestica\\_BORKH\\_CVS\\_GALAXY\\_MAXIGALA\\_E\\_MASTERGALA\\_EXPLANT\\_TYPE\\_AND\\_CONTAMIN](https://www.researchgate.net/profile/Alan_Erig/publication/242627784_TIPO_DE_EXPLANTE_E_CONTROLE_DA_CONTAMINACAO_E_OXIDACAO_NO_ESTABELECIMENTO_IN_VITRO_DE_PLANTAS_DE_MACIEIRA_Malus_domestica_BORKH_CVS_GALAXY_MAXIGALA_E_MASTERGALA_EXPLANT_TYPE_AND_CONTAMIN)>. Acesso em 20 de Março de 2019.

FAGUNDES, C., MOREIRA, R., RAMM, A., SCHUCH, M., & TOMAZ, Z. **Carvão ativado no estabelecimento *in vitro* de cultivares de framboeseira**, 2017. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.5965/223811711642017406>>. Acesso em 3 de Junho de 2019.

KOMALAVALLI, N.; RAO, M. ***In vitro* micropropagation of *Gymnema sylvestre* – A multipurpose medicinal plant**, Plant Cell. Disponível em <[https://www.researchgate.net/profile/Mandali\\_Rao/publication/226744227\\_In\\_vitro\\_micropropagation\\_of\\_Gymnema\\_sylvestre\\_-\\_A\\_multipurpose\\_medicinal\\_plant/links/566fedec08ae4d9a4259829e.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Mandali_Rao/publication/226744227_In_vitro_micropropagation_of_Gymnema_sylvestre_-_A_multipurpose_medicinal_plant/links/566fedec08ae4d9a4259829e.pdf)>. Acesso em: 31 mar. 2018.

LEDO, A.; LAMEIRA, O.; BENBADIS, A. **Explantos de cupuaçuzeiro submetidos a diferentes condições**, Revista brasileira de fruticultura, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 604-607, 2002.

LEITZKE, L.; DAMIANI, C.; SCHUCH, M. **Multiplicação e enraizamento in vitro de amoreira-preta 'xavante': efeito da concentração de sais, do tipo de explante e de carvão ativado no meio de cultura**. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, v. 33, Edição Especial, p. 1959-1966, 2009.

MURASHIGE, T., SKOOG, F. **Revised medium for a rapid growth and bioassays with tobacco tissues cultures**, 1962. Disponível em :  
<[http://priede.bf.lu.lv/groz/AuguFiziologijas/Augu\\_audu\\_kulturas\\_MAG/literatura/03\\_Murashige%20Scoog1962.pdf](http://priede.bf.lu.lv/groz/AuguFiziologijas/Augu_audu_kulturas_MAG/literatura/03_Murashige%20Scoog1962.pdf)>. Acesso em 11 de Julho de 2019.

NASCIMENTO JUNIOR, B., OZORIO, L., REZENDE, C., SOARES, A., FONSECA, M. **Diferenças entre bananas de cultivares Prata e Nanicão ao longo do amadurecimento: características físico-químicas e compostos voláteis**, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v28n3/a22v28n3.pdf>>. Acesso em 02 de Junho de 2019.

PEREIRA, G. **Compostos bioativos e atividade antioxidante em bananas (musa sp.)**, 2012. Disponível em :<  
[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88582/pereira\\_gp\\_me\\_arafcf.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88582/pereira_gp_me_arafcf.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acesso em 02 de Junho de 2019.

PEREIRA, G. **Protocolo para Micropropagação de Bananeira 'Thap Maeo'**, 2012. Disponível em:<  
[https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/106146/pereira\\_ga\\_dr\\_ilha.pdf?sequence=1](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/106146/pereira_ga_dr_ilha.pdf?sequence=1)>. Acesso em 24 de Junho de 2019.

PEREIRA, G., CORREA, L. **Desinfestação e estabelecimento in vitro de explantes de bananeira 'grande naine' em diferentes concentrações de hipoclorito de sódio**, 2011. Disponível em:<  
<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v33nspe1/a26v33nspe1.pdf>>. Acesso em 13 de Maio de 2019.

PEREIRA, G.; SANTAELLA, M.; ALVES, L.; SILVA, E. **Desinfestação in vitro da bananeira 'farta velhaco (sub grupo aab)' em diferentes concentrações de cloro ativo**, 2015. Disponível em:<  
[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198321252015000400064&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S198321252015000400064&script=sci_arttext&tlng=pt)>. Acesso em 3 de Junho de 2019.

---

PERONE, C., CAPOBIANCO, M., JUNIOR, S. **Caracterização cinética da enzima polifenol oxidase, usando extrato bruto da casca de banana nanica (*Musa acuminata*),**

2008. Disponível: <[https://www.unip.br/presencial/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2008/02\\_abr\\_jun/V26\\_N2\\_2008\\_p201-206.pdf](https://www.unip.br/presencial/comunicacao/publicacoes/ics/edicoes/2008/02_abr_jun/V26_N2_2008_p201-206.pdf)>. Acesso em 13 de Maio de 2019.

POLTRONIERE, L. et al. **Constatação do Banana streak Uganda B virus em bananeiras no Estado do Pará** *Summa Phytopathol*, Botucatu, v. 35, n. 1, p. 74, 2009.

SAMPAIO, L.; SOARES, T.; SEREJO, J. **Efeito do ácido ascórbico e carvão ativado na germinação in vitro de pólen de bananeira**, Congresso Brasileiro de Fruticultura, out. 2012. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/72833/1/EFEITO-DO-ACIDO-ASCORBICO-E-CARVAO-ATIVADO-4YWB.pdf>>. Acesso em: 04 abr. 2019.

SIDRA. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento sistemático da produção agrícola: Área plantada, área colhida e produção, por ano da safra e produto das lavouras**, 2018.

SILVA, E. et al. **Avaliação de cultivares de bananeira (*Musa sp*) na região de Selvíria-MS** *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2006 Disponível em <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-29452006000100028&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452006000100028&lng=pt&tlng=pt)>. Acesso em: 28 mar 2018.

SOUSA, A., CORDEIRO, Z., & TRINDADE, A. **BANANA: Produção**, 2000. Disponível em: <<http://files.prof-vanderufersa.webnode.com.br/200000035-d5c05d6b77/Banana%20Produ%C3%A7%C3%A3o.PDF>>. Acesso em 13 de Maio de 2019

SOUZA, A. L. **O Cultivo da Bananeira**. Cruz das Almas: Mandioca e Fruticultura, 2004.

VALE, E.; SOUZA, V. **Multiplicação in vitro de duas cultivares de bananeira** *Embrapa*, 2010. Disponível em <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/94384/1/Micropropaga-Banana-CBF-2010.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2019.