



## **Sobrevivência de brotos e microtubérculos para o cultivo de batata semente com substratos orgânicos**

*Survival of shoots and microtubers for seed potato cultivation with organic substrates*

ZEFERINO, Ramon Quaresma<sup>1</sup>; CORRÊA, Élide Barbosa<sup>2</sup>; MONTEIRO FILHO, Antônio Fernandes<sup>3</sup>; SOUZA-DIAS, José Alberto Caram de<sup>4</sup>; DUARTE, Sayonara Medeiros<sup>5</sup>, OLINDA<sup>6</sup>, Ricardo Alves

<sup>1</sup> Universidade Estadual da Paraíba, ramonzeferino@aluno.uepb.edu.br; <sup>2</sup> Universidade Estadual da Paraíba, elida.uepb@gmail.com, <sup>3</sup> Universidade Estadual da Paraíba, afernandesmf@gmail.com, <sup>4</sup> Instituto Agrônomo de Campinas, jcaramsouzadias@gmail.com, <sup>5</sup> Universidade Estadual da Paraíba, sduarteagro@gmail.com; <sup>6</sup> Universidade Estadual da Paraíba, ricardo.estat@yahoo.com.br

### **RESUMO EXPANDIDO**

#### **Eixo Temático: Manejo de Agroecossistemas**

**Resumo:** A batata é uma das principais culturas produzidas no mundo, tendo elevada demanda econômica e social, a batata orgânica. O objetivo do trabalho foi selecionar substrato orgânico de baixo custo para o cultivo da batata semente. O experimento foi desenvolvido em DIC e em arranjo fatorial 2x2x3. O primeiro fator corresponde à presença ou ausência de biofertilizante no cultivo, o segundo a utilização de brotos ou microtubérculos da cultivar Jelly para o plantio e o terceiro fator substrato (FORM1, FORM2 e substrato comercial). O substrato orgânico (FORM1) sem aplicação de biofertilizante possibilitou a sobrevivência de 100% das plantas originadas a partir de microtubérculos. A utilização de microtubérculos possibilitou maior sobrevivência das plantas, quando comparadas com os brotos. A metodologia utilizada neste experimento para a formulação de substratos pode ser utilizada para este fim; e o substrato FORM1 tem potencialidade para ser utilizado na produção de batata semente.

**Palavras-chave:** *solanum tuberosum*; salinidade; condutividade elétrica.

#### **Introdução**

A batata (*Solanum tuberosum* L.) é um dos principais alimentos do mundo, tendo grande importância para a segurança alimentar uma vez. No Brasil os maiores produtores são os estados de Minas Gerais (33,1%), São Paulo (20,1%) e Paraná (19,9%) (IBGE, 2022) Na região Nordeste, a Paraíba é um estado produtor de batata, tendo seu cultivo feito, principalmente, por agricultores familiares em agroecossistemas agroecológicos. No entanto, o desenvolvimento desta cultura no estado tem fatores limitantes tais como o alto custo da batata semente.

Como forma de otimizar a produção de batata semente, o Instituto Agrônomo de Campinas aprimorou uma tecnologia que utiliza brotos de batata para o cultivo de batata semente, esta tecnologia utiliza brotos que de outra forma iriam para o descarte. O cultivo destes brotos pode possibilitar a produção de batata semente com custo reduzido, comparando-se com o processo de aquisição de batata



semente por meio de importação (VIRMOND et al, 2017). Outro fator limitante ao desenvolvimento da bataticultura no estado da Paraíba é o alto custo dos substratos utilizados no cultivo da batata semente. A Agroecologia visa integrar cultivos ecológicos e economicamente viáveis (CAPORAL; AZEVEDO, 2011) desta forma é fundamental que a pesquisa acadêmica promova estudos que viabilizem o cultivo de espécies de importância para a agricultura familiar, como a batata, que atualmente enfrenta desafios para seu desenvolvimento orgânico.

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi selecionar pelo menos um substrato orgânico que apresentasse menor custo e viabilizasse o cultivo da batata semente utilizando as estruturas vegetativas brotos e microtubérculos.

## **Metodologia**

A pesquisa foi desenvolvida no Campus II da Universidade Estadual da Paraíba, no laboratório de Fitopatologia, no laboratório de Análise de Água, Solo e Planta e na área de cultivo agroecológico.

O experimento foi desenvolvido em delineamento inteiramente casualizado e em arranjo fatorial 2x2x3, utilizando-se cinco repetições e totalizando doze tratamentos. O primeiro fator corresponde à presença ou ausência de biofertilizante no cultivo, o segundo a utilização de brotos ou de microtubérculos da cultivar Jelly no plantio e o terceiro fator os substratos. Foram utilizados três substratos: (i) comercial Carolina Soil®, (ii) formulação I (FORM1) e (iii) formulação II (FORM2). Os substratos (FORM1 e 2) foram formulados de acordo com metodologia proposta por Fernandez et al. (2011) a qual utiliza a ferramenta Solver do microsoft Office que possibilitou a formulação dos substratos de acordo com os teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio de cada componente dos substratos, estabelecendo-se parâmetros mínimos e máximos desses teores no resultado da formulação advinda da combinação desses componentes, assim como a quantidade mínima e máxima de cada um deles. A análise química dos componentes dos substratos foi feita no laboratório de solo, água e planta do Campus II da referida universidade e se baseou em metodologia proposta por Teixeira et al. (2011). FORM1 foi formulado de acordo com as recomendações de adubação para a cultura da batata segundo o IPA (2008) com a seguinte composição: 5 kg de pó de coco, 5 kg de sisal, 5 kg de cama de aviário peneirada, 10 kg de húmus de minhoca, 8 kg de farinha de osso e 2,32 kg de calcário dolomítico. FORM2 baseou-se na composição de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio do substrato comercial Carolina Soil®, obtendo-se a seguinte formulação: 5 kg de resíduo de biodigestor, 1,73 kg de resíduo de sisal, 10 kg de cinza, 5 kg de cama de ave peneirada, 20 kg de húmus de minhoca, 7,5 kg de farinha de osso e 2,32 kg de calcário.

Os brotos e microtubérculos de batata foram plantados em vasos de polietileno com capacidade para 1,1 L. Os brotos foram plantados verticalmente deixando pelo menos duas gemas de sua base enterradas nos substratos e uma acima, seguindo-se orientações fornecidas por Virmond (2017).



O experimento foi instalado em estufa com tela antiafídeo nos primeiros 30 dias e depois transferido para telado com o mesmo tipo de tela, até a colheita. Na estufa a irrigação foi realizada com regador manual e a temperatura interna foi medida por meio de termo-higrômetro digital, registrando-se temperatura média de 47,86°C e temperatura máxima de 50,4°C. No telado a irrigação foi feita com nebulizadores acionados durante 20 minutos às 8 h e às 15 h e registrou-se temperatura média de 36,48°C e temperatura máxima de 39,7°C. Para a medição do potencial hidrogeniônico (pH) e da condutividade elétrica dos substratos foi utilizado pHgâmetro e condutivímetro de bancada.

A fertirrigação nos tratamentos específicos se deu 21 dias após o plantio utilizando biofertilizante obtido por fermentação anaeróbica e formulado para atender as necessidades nutricionais da batata, seguindo-se metodologia proposta por Fernandez et al. (2011). O biofertilizante foi composto por: 1,26 kg de cinza de madeira, 5 L de soro de leite, 20 kg de cama de galinha, 125,54 L de água, 24,3 kg de esterco bovino, 5 kg de esterco de coelho e 8,5 kg de húmus. Os componentes do biofertilizante foram colocados em bombona com capacidade para 200 litros durante 60 dias. Para a fertirrigação, o biofertilizante foi diluído em água até obter-se a uma condutividade elétrica de 2,0 mS/cm, sendo utilizados 100 mL de biofertilizante diluído em cada planta.

As avaliações de sobrevivência das plantas foram realizadas a cada 15 dias de plantio, sendo realizadas quatro avaliações. O experimento teve duração de 82 dias.

## **Resultados e Discussão**

Na primeira avaliação de sobrevivência, na qual ainda não tinha sido utilizado biofertilizante, observou-se que todas as plantas dos tratamentos que tinham o segundo substrato (FORM2) morreram independente da forma de propagação utilizada. Ao medir a condutividade elétrica deste substrato, notou-se elevado valor de pH e condutividade elétrica de 9,82 e 499 mS/cm, respectivamente. Possivelmente, a cinza utilizada no substrato elevou tais valores, uma vez que seu pH e sua condutividade apresentaram valores elevados, 12,71 e 25,54ms/cm, respectivamente.

Em relação aos tratamentos sobreviventes aos 30 dias após o plantio no FORM1 utilizando-se microtubérculos, apresentou 100% de sobrevivência das plantas, seguido de 80% de plantas sobreviventes do substrato comercial com brotos e biofertilizante, comercial com broto, FORM1 com microtubérculos e biofertilizante, comercial com microtuberculos e biofertilizante e comercial com microtuberculos. Neste mesmo período, o FORM1 com brotos apresentou 60% e o FORM1 com brotos mais biofertilizante, apresentaram 40% de plantas sobreviventes.

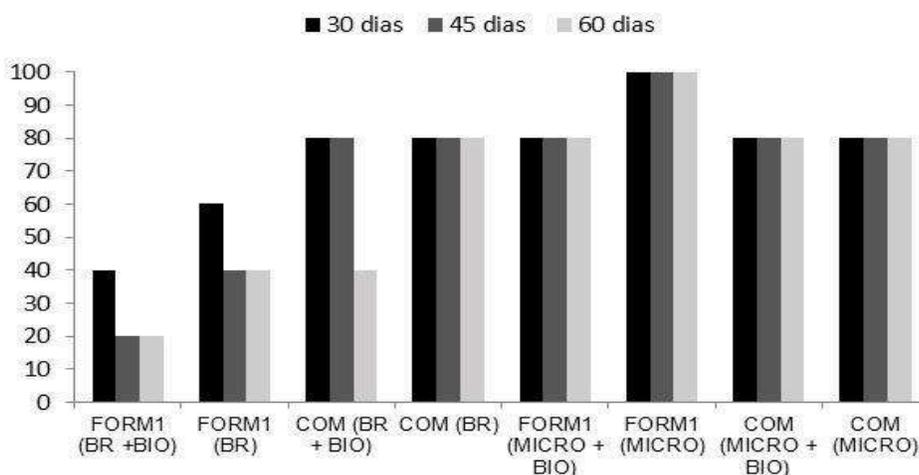
Aos 45 dias após o plantio o FORM1 utilizando-se microtubérculos continuou a apresentar 100% de sobrevivência das plantas, e os tratamentos correspondentes a



substrato comercial com brotos e biofertilizante, comercial com broto, FORM1 com microtubérculos e biofertilizante, comercial com microtubérculos e biofertilizante e comercial com microtubérculos se mantiveram com 80% das plantas sobreviventes. No entanto, o FORM1 utilizando-se brotos mais biofertilizante apresentou 20% de sobrevivência das plantas e o FORM1 utilizando brotos 40%.

Na última avaliação, 60 dias após o plantio, os tratamentos FORM1 com microtubérculos, comerciais com broto, FORM1 com microtubérculos e biofertilizante, comercial com microtuberculos e biofertilizante, comercial com microtuberculos, FORM1 com brotos e biofertilizante e FORM1 com brotos, se mantiveram com os mesmos índices de sobrevivência de 45 dias. O substrato comercial utilizando brotos e biofertilizante teve 40% de sobrevivência.

Ao final, o único tratamento que possibilitou 100% de sobrevivência das plantas foi o FORM1, utilizando microtubérculos (Figura 1).



**Figura 1.** Sobrevivência de brotos e microtubérculos de batata cv Jelly após 30, 45 e 60 dias de plantio. Substrato comercial (COM), formulado 1 (FORM1), formulado 2 (FORM2) broto (BR), microtubérculo (MICRO), presença de biofertilizante no cultivo (BIO).

Notou-se que houve menor índice de plantas sobreviventes nos tratamentos em que se utilizou brotos ao invés de microtubérculos. O cultivo de brotos implica em se utilizar um material propagativo mais frágil e perecível do que microtubérculos, possível causa de apresentar menores resultados. A utilização de microtubérculos possibilitou a maior sobrevivência das plantas, sendo essas estruturas mais resistentes. O FORM1 apresentou condutividade elétrica de 1210  $\mu\text{S}$  e pH de 7,44; e o substrato comercial condutividade elétrica de 1416  $\mu\text{S}$  e pH igual a 6,53. O uso de biofertilizante pode, segundo Vaso et al. (2021), causar toxicidade nas plantas, a depender dos materiais que o constituem. Nos ambientes protegidos em que se cultivou o experimento também se notou temperaturas elevadas ao cultivo da batata, uma vez que essa cultura, dado seu centro de origem ser os Andes onde se



registram temperaturas mais amenas, prefere temperaturas mais baixas, podendo este também ser um fator que prejudicou o cultivo (CORRÊA; SOUZA DIAS, 2020). Nota-se ainda que é recomendável segundo a EMBRAPA (1999) que o cultivo da batata no solo não deve apresentar pH superior a 6,0. O pH mede a ação de  $H^+$  e tem ação sobre a absorção dos nutrientes pelas raízes das plantas. Valores elevados de pH podem inibir, por exemplo, a absorção de zinco e cobre (PREZOTTI; GUARÇONI 2013). A batata pode ser cultivada em ambientes com pH ácido, embora seja recomendável a utilização de corretivos como calcário dolomítico no seu cultivo em solos que apresentem níveis de acidez. Um pH elevado no cultivo da batata pode diminuir a resistência natural das plantas, favorecendo o ataque de patógenos. (CASTRO; CAMPOS, 2020). Já a condutividade elétrica indica o grau de salinização, ou seja, da concentração de sais em soluções. Uma alta condutividade elétrica irá restringir a absorção de água pelas raízes elevando a pressão osmótica, podendo ocasionar inclusive na morte das plantas (PREZOTTI; GUARÇONI 2013).

Ambientes salinos afetam as plantas de diversas maneiras, inclusive diminuindo sua resistência natural ao ataque de patógenos, restringindo seu potencial hídrico, desidratando as células e causando citotoxicidade iônica. As plantas afetadas pela salinidade podem ter redução expressiva de sua parte aérea e do crescimento foliar, observa-se ainda que o acúmulo de sais pode ainda inibir a fotossíntese (TAIZ et al., 2017).

Dito isto, podemos inferir que além dos teores de nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio de substratos formulados deve-se levar também em consideração o pH e a condutividade elétrica de cada componente dos substratos formulados com a metodologia citada. Observou-se que elevados valores destas variáveis podem levar à morte das plantas cultivadas. Nota-se ainda que os tratamentos propagados por microtubérculos apresentaram mais plantas sobreviventes, uma vez que esse material apresenta maior reserva energética e gemas do que os brotos.

### **Conclusões**

O substrato orgânico (FORM1) sem aplicação de biofertilizante possibilita a sobrevivência de 100% das plantas originadas a partir de microtubérculos. A utilização de microtubérculos resulta em maior sobrevivência das plantas, quando comparada a utilização de brotos.

### **Agradecimentos**

A Universidade Estadual da Paraíba e aos funcionários, professores e colegas que possibilitaram o desenvolvimento desta pesquisa, ao mestrado em Ciências Agrárias e ao grupo de pesquisa Agrobiodiversidade do Semiárido.

### **Referências bibliográficas**

CAPORAL, FRANCISCO ROBERTO; AZEVEDO, E. O. **PRINCÍPIOS E PERSPECTIVAS DA AGROCOLOGIA**. INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ, 2011, 192 p.



CASTRO, Paulo, R. C.; CAMPUS. G; R.; ECOFISIOLOGIA DA BATATA. In: **Batata: desafios fitossanitários e manejo sustentável** / organizadora Angélica M. C. M. Pitelli Merenda. – 1. ed. – Jaboticabal, SP, 2020.

CORRÊA, Élida. B.; FARIAS, A. L. **Sistema de produção agroecológico da batata orgânica**. Campina Grande: Editora Plural, 2020.

EMBRAPA. **A cultura da batata**. Coleção plantar, 42, 1999, 184 p.

FERNANDEZ, Josely D.; MONTEIRO FILHO, A. F.; CHAVEZ, L. H. G.; GONÇALVES, C. P.; CRUZ, M. P. Formulação de biofertilizante utilizando a ferramenta Solver do microsoft Office, **Revista Verde**, v. 6, n.4, p. 101-105, 2011.

IBGE; Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agropecuária. Acesso em: <https://www.ibge.gov.br/busca.html?searchword=senso+agropecuario+2022>  
Acesso em : 11 mar. 2023.

IPA - Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações de Adubação para o Estado de Pernambuco** (2<sup>ª</sup> aproximação). 2.ed. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 2008. 198p.

PREZOTTI, Luiz C.; GUARÇONI, A. M. **Guia de interpretações de análise de solo e foliar**. 2013.

TAIZ, Lincoln.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 858p.

TEIXEIRA, PAULO C., DONAGEMMA, G. K., FONTANA, A., TEIXEIRA, W. G. **Manual de métodos de análise de solo**, editores técnicos. 3. Edição, revisada e ampliada . – Brasília, DF : Embrapa, 2017, 577.

VASO, Larissa M.; BITENCOURT, G. D. A., GUIDORISSI, N. D. S., FLORES, J. P. Avaliação da germinação de milho e feijão sob efeito de biofertilizantes. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 8, n. 18, p. 371-380, 2021.

VIRMOND, Eduardo. P; KAWAKAMI, J; SOUZA-DIAS, J. A. C. Seed-potato production through sprouts and field multiplication and cultivar performance in organic system. **Horticultura Brasileira**, v.35, n.3, p.335-342, 2017.