

## **AValiação DO DESEMPENHO AMBIENTAL DO SUBSTRATO DE COCO VERDE NA PRODUÇÃO DE MUDAS DE ROSAS**

**Maria Cléa Brito de Figueirêdo<sup>1</sup>; Fernando Antonio Souza Aragão<sup>1</sup>; Morsyleide de Freitas Rosa<sup>1</sup>; Adriano Lincoln A. Mattos<sup>1</sup>; Lindbergue Araujo Crisostomo<sup>1</sup>; Júlio Cantillo Simanca<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici, CEP 60511-110, Fortaleza, CE; <sup>2</sup>Gerente técnico da Cearosa

### **RESUMO**

Esse trabalho tem como objetivo avaliar o desempenho ambiental do substrato de coco verde (SCV) em comparação ao substrato de coco seco (SCS), na produção de uma muda de rosa da variedade Carola. Para tanto, foi utilizado um modelo multicritério de avaliação do desempenho ambiental, composto de 36 indicadores, relacionados a 12 critérios e esses, a 6 princípios de sustentabilidade ambiental. Os dados foram levantados em experimento instalado em estufa que durou 40 dias. O resultado da avaliação mostrou que o desempenho do SCV foi superior ao do SCS na produção de uma muda de qualidade aceitável.

**Palavras-chaves:** desempenho ambiental, substrato de coco verde, muda de rosa

### **ABSTRACT**

#### **Environmental performance evaluation of immature coconut substrate in rose seedling production**

This work aims to evaluate the environmental performance of the immature coconut substrate (ICS), in comparison with the mature coconut substrate (MCS), considering one rose seedling production of the Carola variety. It was used an environmental performance multicriteria model, that encompasses 36 indicators, related to 12 criteria's that are organized in six environmental sustainability principles. The data was gathered in a greenhouse experiment that took 40 days. The evaluation showed that the performance of the ICS was better than the MCS performance in the production of one good quality rose seedling.

**Keywords:** environmental performance, immature coconut substrate, rose seedling

A tecnologia de produção do SCV foi desenvolvida pela EMBRAPA Agroindústria Tropical em 2005, dando um uso sustentável à casca de coco verde, importante resíduo agroindustrial resultante do consumo da água de coco verde in natura ou envasada. O SCS é obtido a partir do processamento da casca de coco maduro, principalmente da variedade gigante, sendo mundialmente utilizado na produção hidropônica desde a década de 1980 (ROSA et al, 2002). Esses substratos atuam como um meio físico para o desenvolvimento de mudas, plantas olerícolas e flores, não aportando nutrientes às plantas.

De acordo com a Norma NBR ISO 14031 (ABNT, 1999), a avaliação de desempenho ambiental é um processo utilizado para facilitar as decisões gerenciais relativas aos resultados da gestão de uma organização sobre seus aspectos ambientais ou elementos que podem estar interagindo e gerando impactos no meio ambiente. Esse trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho ambiental do substrato de coco verde (SCV), em comparação ao substrato de coco seco (SCS), na produção de uma muda de uma rosa da variedade Carola.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

A avaliação de desempenho ambiental do SCV, em comparação ao SCS, foi realizada por um conjunto de 36 indicadores. Inicialmente, os valores coletados para cada indicador, relativos a produção de mudas de rosas consideradas viáveis, foram ajustados para a produção de uma muda, possibilitando uma comparação entre substratos em bases iguais. Em seguida, realizou-se a normalização dos valores dos indicadores para uma escala adimensional que vai de 0 a 100 (quanto maior, melhor o desempenho), pela comparação desses valores com os obtidos para o SCS, visando agregá-los em 15 critérios, seis princípios e no índice final de desempenho ambiental do SCV e do SCS (Tabela 1). Considerou-se que os indicadores possuem o mesmo peso ou importância na formação de um dado critério, assim como os critérios na formação dos princípios e esses, na formação do índice final.

INDICADORES	CRITÉRIOS	PRINCÍPIOS
1.1 Quantidade total de materiais 1.2 Percentual de material perigoso 1.3 Percentual de material renovável 1.4 Percentual de material que é reciclado/ reutilizado	1. Consumo de materiais	Eficiência tecnológica (Critérios 1, 2, 3, 4, 5, 6 e 7)
2.1 Consumo total de energia elétrica	2. Consumo de energia elétrica	
3.1 Consumo total de combustíveis 3.2 Percentual de combustível fóssil 3.3 Percentual de combustível que é resíduo	3. Consumo de combustíveis	Conservação da biodiversidade (Critérios 5, 7 e 9)
4.1 Quantidade total de água 4.2 Percentual da água que é reutilizada	4. Consumo de água	
5.1 Área desmatada 5.2 Área recuperada	5. Gestão da cobertura vegetal	Conservação do solo (Critérios 6, 7, 10, 11, 12 e 13)
6.1 Quantidade de macronutrientes 6.2 Quantidade de micronutrientes	6. Consumo de fertilizante	
7.1 Quantidade de agrotóxico	7. Consumo de agrotóxico	Conservação da água (Critérios 6, 7 e 14)
8.1 Vida Útil produto 8.2 Rendimento do o quando utilizado	8. Rendimento do produto	
9.1 Classe de risco do organismo	9. Uso de OGM	Conservação do ar (Critérios 3, 6, 7, e 15)
10.1 Quantidade total de resíduos 10.2 Percentual de resíduo perigoso 10.3 Percentual de resíduo reciclável ou reutilizável	10. Geração de resíduo sólido	
11.1 Área de solo exposto 11.2 Área de solo sujeita a mecanização	11. Erosão e compactação	Qualidade do produto (Critério 8 e 9)
12.1 Salinidade da água de irrigação 12.2 Sodicidade da água de irrigação	12. Qualidade da água de irrigação	
13.1 Área agrícola queimada 13.2 Quantidade de resíduo descartado e queimado	13. Queima de resíduos	Qualidade do produto (Critério 8 e 9)
14.1 Carga de DBO 14.2 Carga de DQO 14.3 Carga de SST 14.4 Carga de NT 14.5 Carga de FT 14.6 Carga de Óleos e graxas 14.7 CE 14.8 Percentual do volume do efluente reutilizado	14. Geração de efluentes	
15.1 Área agrícola irrigada inundada	15. Irrigação por inundação	

Figura 1 – Conjunto de indicadores, critérios e princípios utilizados na avaliação de desempenho ambiental

O SCV foi obtido na Cooperativa de Beneficiamento do coco verde do Jangurussu, Fortaleza, CE e o SCS foi obtido junto à empresa Recica sco, Japaratinga, AL. A Tabela 2 apresenta a caracterização dos substratos utilizados.

Tabela 2 – Características do SCV e do SCS utilizado na produção de mudas de rosa

Substrato	Densidade úmida (kg/m <sup>3</sup> )	Úmidade atual (%)	pH	CE (dS/cm)	N-NH <sub>4</sub> (mg/L)	N-NO <sub>3</sub> (mg/L)	P (mg/L)	K (mg/L)
SCV	280,0	59,1	6,4	0,8	1,8	2,2	52,3	696,0
SCS	317,4	74,6	6,3	0,2	10,0	2,9	10,0	251,0

O levantamento dos dados foi realizado em um experimento de 40 dias, com delineamento estatístico que utilizou blocos ao acaso, em um esquema fatorial (2 x 2) com dois substratos, SCV e SCS, e duas variedades de rosas, Salmone e Carola. Cada um dos tratamentos (SCV x Carola, SCV x Salmone, SCS x Carola e SCS x Salmone) teve 288 repetições. O critério adotado para aceitação ou não das mudas foi a formação do sistema radicular.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora o experimento conduzido na produção de mudas da variedade Carola tenha utilizado material para produção de 288 mudas com SCV e 288 com SCS, a quantidade de mudas aceitas no final do experimento para produção de rosas foi de 212 mudas cultivadas com SCV e 203, com SCS. Assim, os valores dos indicadores foram relativos à quantidade de mudas aceitas, sendo em seguida ajustados para atender à produção de uma muda aceita.

O consumo de materiais na produção de mudas refere-se ao uso de substrato e de estacas da variedade Carola. A massa de materiais por muda aceita produzida em SCV foi de 39g e em SCS, de 46g, observando-se uma maior quantidade de materiais na produção em SCS. Assim, o indicador “quantidade total de materiais” na avaliação do SCV obteve desempenho superior ao SCS. Tanto os substratos utilizados como as estacas não são materiais perigosos, são renováveis e obtidos de materiais reciclados ou reutilizados, levando a um mesmo desempenho máximo para os indicadores “percentual de material que é perigoso”, “percentual de material que é renovável” em ambas as tecnologias e “percentual de material que é reciclado ou reutilizado”. Agregando-se o desempenho dos indicadores, o critério “consumo de materiais” apresentou desempenho superior para a produção de mudas com SCV, em relação ao SCS.

A produção de mudas não utilizou energia e combustíveis, o que levou a um desempenho ambiental máximo dos critérios “consumo de energia elétrica” e “consumo de combustíveis” na produção com ambos os substratos.

O consumo de água na produção com SCV e SCS ocorreu no início do processo, quando da lavagem dos substratos. Devido a CE da água de lavagem do SCV ter inicialmente sido de 1dS/m, o volume de água necessário a sua lavagem (0,42L) para produção de uma muda viável foi maior que o utilizado para a lavagem do SCS (0,27L) o que levou a um menor desempenho do indicador “quantidade total de água” para o SCV. Nenhum percentual da água utilizada foi proveniente de reúso, levando a um desempenho ambiental mínimo para o indicador “percentual de água reutilizada” de ambos os substratos. O resultado do desempenho do critério “consumo de água” foi de inferior para a produção de mudas com SCV.

A produção de uma muda viável com SCV requereu uma área de 0,0056m<sup>2</sup> e na produção com SCS, de 0,0058m<sup>2</sup>, levando a um desempenho superior ao SCV no indicador “área desmatada”. Como em ambos os cultivos não ocorreu recuperação de área degradada, o indicador “área recuperada” recebeu pontuação mínima. O desempenho do critério “gestão da cobertura vegetal” foi maior na produção com SCV.

Os agroquímicos utilizados na produção de mudas foram cálcio quelatado, aminoácido (Megafol) e fungicida biológico (Ecotrich). A quantidade de cálcio para produção de uma muda viável com SCV foi de 59mg e para produção com SCS, de 62mg, levando a um maior desempenho para o SCV. Como não ocorreu o consumo de micronutrientes, o indicador “quantidade de micronutriente” alcançou desempenho máximo em ambas as tecnologias. O critério “consumo de fertilizantes” obteve desempenho superior na produção com SCV.

O consumo de agrotóxico ocorreu pelo uso do fungicida Ecotrich que é da classe IV, menos tóxica. A quantidade de agrotóxico utilizada para uma muda foi menor na produção com SCV (94mg) do que na produção com SCS (99mg), caracterizando um desempenho do critério “consumo de agrotóxico” superior para o SCV.

O rendimento do produto foi avaliado pela sua vida útil e pela quantidade de produto gerado pelo uso do substrato. Assim, considerou-se que a vida útil na produção de mudas era igual para os dois substratos, repercutindo num desempenho máximo para ambos. Já o rendimento do SCV (27 mudas/Kg de substrato) foi superior ao do SCS (23 mudas/Kg de

substrato). Agregando-se esses os desempenhos desses indicadores, obteve-se para o critério “rendimento do produto” um desempenho superior no cultivo de mudas com SCV.

Como ambos os substratos não são organismos geneticamente modificados (OGM), apresentam risco ambiental mínimo e receberam desempenho máximo no critério “OGM”.

A geração de resíduo sólido está relacionada às mudas descartadas, por não atenderem aos critérios de qualidade estabelecidos, e às embalagens vazias de fertilizantes e agrotóxicos (consideradas perigosas pela legislação ambiental). A quantidade de resíduo gerado na produção de uma muda com SCV foi de 10g e na com SCS, de 13g, resultando em um maior desempenho do SCV no indicador “quantidade total de resíduos”. O percentual de resíduo perigoso é superior na produção com SCV (0,14%) do que na produção com SCS (0,11%), devido à quantidade de embalagens vazias de agrotóxico ter sido a mesma para os substratos, mas a quantidade total de resíduo gerado ter sido menor na produção com SCV. Tanto as embalagens vazias de agrotóxico como as mudas descartadas são materiais recicláveis o que acarreta uma pontuação máxima no indicador “percentual de resíduo reciclável ou reutilizável” para ambas as tecnologias. A agregação dos indicadores gerou um desempenho ambiental similar para os dois substratos no critério “geração de resíduos sólidos”.

Embora a área reservada para a produção de mudas tenha sido desmatada, ela é recoberta na estufa e não está sujeita ao uso de equipamentos agrícolas mecanizados. Assim, o critério “erosão e compactação” obteve desempenho ambiental máximo, em ambas os substratos.

Como não ocorreu irrigação, queima de resíduos ou área agrícola na produção, o desempenho dos critérios “qualidade da água de irrigação”, “queima de resíduos” e “irrigação por inundação” foi máximo para os dois substratos.

Analisando a carga poluente do efluente da lavagem inicial referente à demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), sólidos suspensos totais (SST), óleos e graxas (OG), fósforo total (FT), nitrogênio total Kjeldahl (NT) e CE, observou-se que a maioria desses parâmetros (DBO, DQO, SST, FT e NT) foi inferior para o SCV e, como nenhum dos cultivos reutilizou esse efluente, o critério “geração de efluentes” do SCV foi superior ao do SCS.

Observou-se que somente o critério “consumo de água” e o princípio “eficiência tecnológica” apresentaram desempenho inferior na produção de mudas com SCV, em relação à produção com SCS. O índice final de desempenho ambiental revelou um maior desempenho (92,8) para a produção de mudas com o SCV, quando comparada com o desempenho da produção utilizando SCS (89,8).

#### **LITERATURA CITADA**

ROSA, M. F.; BEZERRA, F. C.; CORREIA, D.; SANTOS, F. J. S.; ABREU, F. A. P.; FURTADO, A. A. L.; BRÍGIDO, A. K. L.; NORÕES, E. R. V. Utilização da casca de coco como substrato agrícola. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 24p. (Documentos, 52)

ABNT [Associação Brasileira de Normas Técnicas]. Gestão ambiental, avaliação do ciclo de vida ambiental – ISO 14031. Rio de Janeiro: ABNT, 1999.