

## **AValiação DO DESEMPENHO AMBIENTAL DO SUBSTRATO DE COCO VERDE NA PRODUÇÃO 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>; Fábio Miranda<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 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 seis princípios de sustentabilidade ambiental. Os dados foram levantados em experimento instalado em estufa que durou 200 dias. O resultado da avaliação mostrou que o desempenho do SCV foi inferior ao do SCS, devido o SCV ter requerido uma maior quantidade de materiais e insumos e gerado uma maior quantidade de resíduos na produção de uma rosa de qualidade aceitável.

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

### **ABSTRACT**

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

This work aims to evaluate the environmental performance of immature coconut substrate (ICS), in comparison with mature coconut substrate (MCS), considering one rose 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 200 days. The evaluation showed that the performance of the ICS was smaller than the performance of the MCS, due the ICS had required a bigger amount of inputs and generated a bigger amount of residues in the production of a one good quality rose.

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

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 substrato de coco seco (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 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. 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.

O SCV foi obtido na Cooperativa de Beneficiamento do coco verde do Jangurussu, Fortaleza, CE e o SCS foi obtido junto à empresa Recicasco, Japaratinga, AL. A Tabela 1 apresenta a caracterização dos substratos utilizados.

Tabela 1 – Características do SCV e do SCS utilizado na produção de rosa

Substrato	Densidade úmida (kg/m <sup>3</sup> )	Umidade 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	357,5	70,5	6,4	0,6	5,7	1,3	38,7	525,0
SCS	385,2	71,8	7,11	0,08	13,7	5,7	7,31	65,0

O levantamento dos dados foi realizado em um experimento de 200 dias na empresa Cearosa, 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 16 repetições. As rosas colhidas foram classificadas como comercializáveis ou não, de acordo com padrões de mercado utilizados pela empresa (tamanho das hastes e botões e curvatura das hastes) .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final do experimento de produção de rosas, foram colhidas 48 rosas com comercializáveis, em roseiras plantadas em SCV, e 78 rosas, em SCS. Assim, o levantamento dos dados foi realizado considerando essa produção de rosas, sendo os valores dos indicadores ajustados para a produção de uma rosa.

Os materiais utilizados na produção de rosas foram as mudas e o substrato, que não são perigosos, mas renováveis e com grande fração (99%) proveniente de resíduos de coco. A “quantidade total de materiais” utilizados por rosa comercializável produzida foi de 2,41Kg no cultivo em SCV e 1,60Kg no cultivo em SCS, resultando num menor desempenho do SCV nesse indicador. Os indicadores “percentual de material perigoso”, “percentual de material renovável” e “percentual de material que é reciclado ou reutilizado” receberam desempenho máximo em ambas as tecnologias. Assim, desempenho do critério “consumo de materiais”, obtido com a agregação do desempenho dos mencionados indicadores ambientais, foi inferior para o SCV.

O consumo de energia elétrica esteve associado ao bombeamento da água de irrigação. Observou-se um maior consumo por rosa produzida com SCV (0,40kWh) do que na produção com SCS (0,31kWh). Assim, o desempenho do critério “consumo de energia” foi inferior no cultivo em SCV.

Não ocorreu o consumo de combustíveis no cultivo de rosas, seja com SCV ou com SCS, levando a um desempenho máximo para ambas as tecnologias no critério “consumo de combustíveis”.

Foi consumida água na produção de rosas para lavagem inicial dos substratos, visando reduzir sua condutividade até obter-se uma CE de 0,3dS/m do efluente da lavagem, para lavagem dos substratos sempre que a condutividade da drenagem atingisse 1,8dS/m e para irrigação diária das roseiras. O consumo total de água por rosa produzida em SCV foi de 94,12L e em SCS, de 49,30L. Nenhuma fração da água consumida foi proveniente de reúso o que implicou num desempenho mínimo para o indicador “percentual de água reciclada” para os dois substratos. O desempenho ambiental do critério “consumo de água” na produção de rosas em SCV foi inferior à produção em SCS.

A área desmatada por rosa produzida foi de 0,13m<sup>2</sup> com SCV e 0,08m<sup>2</sup> com SCS. Nenhuma área foi recuperada com o uso de ambos os substratos, levando a um desempenho mínimo em ambas as tecnologias no critério “área recuperada”. A agregação do desempenho dos indicadores no critério “gestão da cobertura florestal” resultou em um desempenho menor na produção em SCV.

O consumo de fertilizante ocorreu pela aplicação de solução nutritiva contendo macro e micronutrientes na água de irrigação e pela adubação foliar. As quantidades de macro e micronutrientes utilizadas por rosa produzida foram de 21,78 g e 0,11g na produção de rosas em SCV e de 17,06g e 0,08g na produção em SCS, respectivamente, conferindo um menor desempenho ao SCV nos indicadores “quantidade de macronutrientes” e “quantidade de micronutrientes” e no critério “consumo de fertilizantes”.

A quantidade de agrotóxicos foi também superior no cultivo em SCV, resultando num menor desempenho ambiental desse substrato no critério “consumo de agrotóxicos”. Observou-se que a maior quantidade de agrotóxico foi relativo às classes III (78%) e IV (13%), menos tóxicas.

O rendimento dos substratos na produção de rosas está relacionado a sua vida útil e a quantidade de rosas obtidas para cada quilo de substrato. Observou-se que após 60 dias de cultivo, o SCV começou a apresentar mau cheiro (ovo podre), indicando a ocorrência de decomposição anaeróbica, o que não ocorreu com o SCS. Assim, considerou-se que a vida útil do SCV foi de 60 dias e a do SCS de 200 dias na produção de rosas. Essa instabilidade do SCV reduziu a oferta de oxigênio disponível às raízes das roseiras, contribuindo para um menor rendimento desse substrato (0,42 rosa/Kg de substrato), quando comparado com o rendimento alcançado com o SCS (0,63 rosas/Kg de substrato). O desempenho inferior do SCV nos indicadores “vida útil” e “rendimento” levou a um menor desempenho do critério “rendimento do produto” para o SCV.

Como nem o SCV e nem o SCS são organismos geneticamente modificados (OGM), o critério “OGM” obteve desempenho máximo em ambas as tecnologias.

Os resíduos sólidos gerados foram relativos às embalagens vazias de agroquímicos utilizados ao longo do cultivo. A quantidade total de resíduos por rosa produzida com SCV (0,42g) foi superior a da produção com SCS (0,32g), levando a um menor desempenho do SCV no indicador “quantidade total de resíduo”. O percentual de resíduo perigoso, proveniente das embalagens vazias de agrotóxicos, também é maior na produção com SCV (13%) do que na com SCS (10%), levando a um menor desempenho do indicador “percentual de resíduo perigoso” na produção com SCV. Como todas as embalagens vazias eram de material reciclável, o indicador “percentual de resíduo reciclável ou reutilizável” alcançou desempenho máximo no cultivo com os dois substratos. O desempenho do critério “geração de resíduos sólidos”, formado pela agregação do desempenho dos seus indicadores, foi inferior para o cultivo com SCV.

Como a produção de rosas ocorreu em estufas, a área de produção não esteve sujeita a erosão nem ao uso de equipamentos mecanizados que levassem a compactação do solo. Assim, o critério “erosão e compactação” obteve desempenho máximo no cultivo com ambos os substratos.

A qualidade da água de irrigação foi avaliada no tanque de distribuição da solução nutritiva utilizada na fertirrigação. A CE dessa solução, utilizada nos cultivos com SCV e com SCS, foi de 1,53dS/m, considerada de risco moderado à salinização do solo. A razão de adsorção de sódio (RAS) da solução foi de 0,17, que quando avaliada em conjunto com a CE, denotou um risco mínimo de sodicidade. Como os valores de salinidade e sodicidade foram os mesmos para os substratos em estudo, o critério “qualidade da água de irrigação” recebeu pontuação máxima na avaliação de desempenho.

Nos cultivos de rosas não foi praticado queima de área agrícola ou de resíduos da produção, resultando num desempenho máximo para o critério “queima de resíduos” para ambas as tecnologias em estudo.

Os efluentes gerados na produção de rosas estão relacionados à lavagem dos substratos no início da produção e ao longo da mesma, para redução da CE dos substratos, e a drenagem da irrigação. Foram mensurados os volumes de drenagem e coletados efluentes para análise dos parâmetros CE, demanda bioquímica de oxigênio (DBO), demanda química de oxigênio (DQO), fósforo total (FT), nitrogênio total Kjeldahl (NT), sólidos suspensos totais (SST) e óleos e graxas (OG), avaliando-se a carga poluente gerada pelos substratos. As cargas totais de DQO, DBO, SST, NT, FT e Óleos e graxas foram superiores no efluente do SCV e a CE inferior nesse substrato, resultando em um desempenho ambiental inferior do critério “geração de efluentes” no cultivo com SCV.

Como o sistema de irrigação utilizado na produção de rosas foi o gotejamento e não inundação, os substratos receberam pontuação máxima na avaliação de desempenho do critério “irrigação por inundação”.

Observou-se que nenhum critério apresentou desempenho superior na produção de rosas com SCV, em relação à produção com SCS, o mesmo ocorrendo com o desempenho dos princípios de sustentabilidade ambiental. O índice final de desempenho ambiental para a produção de uma rosa revelou um menor desempenho (71,6) para a produção em SCV, quando comparado com o desempenho da produção utilizando SCS (91,6).

## **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.