

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE ÁGUAS RESIDUAIS DA LAVAGEM DO PÓ DE CASCA DE COCO VERDE EM PRODUÇÃO PARA FINS AGRÍCOLAS

Amanda Gabriela Moreira Gouveia¹
Andrezza de Araújo Silva Gallindo²
Patrícia Fernandes Tomaz³
Sara Regina Ribeiro Carneiro de Barros⁴
Pablícia Oliveira Galdino⁵

INTRODUÇÃO

A geração de resíduo proveniente do uso cotidiano de coco verde (*Coccus nucifera* L.) cresce a cada ano. Em ABIR (2019) foi divulgado que haverá um aumento de 9,2% em volume do consumo de água de coco até 2020 no Brasil. Diante disto, fica evidente a necessidade de estratégias para evitar poluição e contaminações pela biomassa em aterros e lixões. O reaproveitamento desta casca já vem sendo estudado por diferentes pesquisadores, com diversidade de aplicações, dentre elas, à utilização como substrato agrícola (SILVEIRA et al. 2002; PEREIRA et al., 2004; MESQUITA et al., 2006; BEZERRA et al., 2006a; CARVALHO et al., 2006; UCHÔA, 2013; SILVA, 2014; GALLINDO, 2019).

Gallindo et al. (2019), estudaram uma pesquisa realizada na cidade de Soledade-PB no Sítio Pires, o pó de casca de coco verde aplicado como substrato em plantação de sementes de coentro, em benefício aos agricultores da região. O pó de casca de coco verde utilizado no Sítio Pires foi submetido anteriormente por diferentes etapas de produção na Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), entre estas etapas, foi realizada a lavagem do pó de casca de coco verde com diferentes tipos de águas para redução do tanino e da salinidade presente naturalmente nas cascas de coco verde.

O objetivo deste trabalho foi determinar as características físico-químicas destas águas de lavagem e dos efluentes gerados no processo de lavagem do pó de casca de coco verde, através do estudo dos parâmetros de pH, condutividade, cor, turbidez e sólidos totais dissolvidos.

¹ Graduanda do Curso de Química Industrial da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, amandagouveia59@gmail.com;

² Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Química da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, andrezzaaraujos.g@gmail.com;

³ Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, patriciafernandestomaz@gmail.com;

⁴ Doutora Professora titular da Unidade Acadêmica de Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, regina_pb@hotmail.com;

⁵ Professora orientadora: Doutora Professora titular da Unidade Acadêmica de Química da Universidade Estadual da Paraíba - UEPB, pabliciaog@hotmail.com.

METODOLOGIA

PRODUÇÃO DO PÓ DE CASCA DE COCO VERDE

A produção do pó de casca de coco verde (PCCV) estar descrita em Gallindo et al. (2019), seguindo as seguintes etapas consecutivas: coleta, separação de casca verde e fibra, remoção de sujidades superficiais com água deionizada 2 $\mu\text{S}/\text{cm}$, secagem em estufa convencional à 105 °C por 24h, moagem e redução às granulometrias de: 42-80 mesh (amostra P1), 80-100 mesh (amostra P2) e 100-200 mesh (P3).

LAVAGEM DO PÓ DE CASCA DE COCO VERDE

Cada granulometria do pó, separadamente, em um sistema de filtração, submeteu posteriormente a lavagem com 2L de 3 tipos de água: água de carro pipa da cidade de Soledade-PB (A1), água de distribuição de Campina Grande-PB (A2) e água destilada (A3).

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DAS ÁGUAS RESIDUAIS

Os resíduos dos ensaios referentes às combinações P1-A1, P1-A2, P1-A3, P2-A1, P2-A2, P2-A3, P3-A1, P3-A2, P3-A3, foram coletados e determinou-se pH, cor (mg Pt-Co/L), condutividade ($\mu\text{S}/\text{cm}$), turbidez (uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (mg/L) de cada água residual, como também, em A1, A2 e A3.

DESENVOLVIMENTO

No Brasil com o crescente mercado do coco verde, a casca do coco verde, subproduto do uso e da industrialização da água de coco, ainda é em grande parte depositada em lixões e aterros sanitários. Este resíduo gera custos e impactos para a sociedade, agravados nas cidades litorâneas, onde o consumo de água de coco é mais elevado. (CARDOSO et al., 2016)

Pesquisadores da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária- EMBRAPA, Martins e Jesus Jr (2011), estimam que sejam descartados no Brasil cerca de sete milhões de toneladas de coco por ano. Vale ressaltar, que os resíduos de coco é um material nobre que pode ser aproveitado de várias formas, sendo este um material de alto valor para a indústria e para a agricultura.

A casca do coco verde possui teores de potássio, cálcio e nitrogênio que podem contribuir de forma positiva para a adubação das culturas. Por outro lado, também pode apresentar níveis tóxicos de tanino (que são polifenóis que implicam na redução do crescimento de mudas, por queimar as raízes das plantas), de cloreto de potássio e de sódio, cuja acumulação causa alterações das propriedades químicas e físicas do solo (ROSA et al., 2002; CARRIJO et al., 2002; SANTOS et al. 2016).

Uma das características essenciais dos substratos para plantas em geral, é o baixo teor de sais, com valor ideal inferior a 1,0 dS/m, determinado pela análise da Condutividade Elétrica (C.E.). Durante o processo de transformação dos resíduos em compostos e substratos orgânicos, o teor de sais desses resíduos é reduzido pela lavagem, o que garante a qualidade do produto final. O tempo de lavagem é definido pelo monitoramento da condutividade elétrica do material. Depois de uma hora de lavagem deve medir a condutividade elétrica usando o condutivímetro, se o valor for inferior a unidade (menor que 1,0dS/m) não precisa

continuar a lavagem. Outro fator importante é a qualidade da água a ser usada para essa lavagem, a qual não deve conter altos teores de sais (NUNES et al., 2007).

Buscando proporcionar informação padronizada aos usuários de substratos para plantas, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por meio da Secretaria de Defesa Agropecuária, expediu a Instrução Normativa Nº 46 de 12 de setembro de 2006, definiu que, todo e qualquer material a ser comercializado deverá ser analisado com respeito aos parâmetros físico-químicos, dentre eles o pH e a condutividade elétrica (CE) deverá ser realizada numa suspensão em proporção de substrato:água. A granulometria e a extração de outros nutrientes solúveis poderão ser determinadas, porém não é exigência legal, apesar de serem de grande valia para os usuários.

A lavagem do pó de casca de coco verde com água, além de reduzir a salinidade do substrato pelo arraste de sais, também acarreta na solubilização de material lignocelulósico, natural da casca verde e rico em matéria orgânica (M.O.) composta principalmente de ligações entre os seguintes compostos: -OH, -NH, -CH, -COO, -COO, -C=O, -CN, -P=O, -P-OH, -P-O-C (NUNES et al., 2007; PINO, 2005). Dentre as substâncias presentes na M.O., estão os taninos. A presença de materiais lignocelulósicos, dentre esses, possivelmente o tanino, em águas de lavagem pode ser identificada por alterações no pH e na cor (SILVA et al. 2014; GALLINDO et al., 2019).

Alguns estudos explicam o potencial do efluente da lavagem das cascas de coco, ou extraídos diretamente da casca do coco, como fonte de taninos para formulação de resinas fenólicas e para fins fitoterápicos; como fonte de açúcar em processos fermentativos ou ainda geração de biogás (LOSS et al., 2012; MATTOS et al. 2014; ALVES et al. 2017; SANTOS, 2019).

As águas residuais da lavagem do pó de casca de coco verde são consideradas um efluente, ou seja, é interessante averiguar após os processos se o resíduo atende à Resolução CONAMA nº 430, de 13 de maio de 2011, que dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, quanto à suas características físico-químicas.

O reaproveitamento da casca de coco verde como insumo agrícola, embora pela presença de materiais lignocelulósicos e alta salinidade contextualiza um projeto de agricultura familiar que pode estimular a inclusão social, além de gerar trabalho e renda (SILVA et al., 2014).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da caracterização físico-química para A1 foram: pH (7,69), cor (6 mg Pt-Co/L), condutividade (114,3 μ s/cm), turbidez (2,44 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (57,15 mg/L). Os parâmetros encontrados para A2 foram: pH (9,21), cor (0 mg Pt-Co/L), condutividade (289,0 μ s/cm), turbidez (0,53 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (144,5 mg/L). Os parâmetros encontrados para A3 foram: pH (6,6), cor (0 mg Pt-Co/L), condutividade (35,55 μ s/cm), turbidez (0,47 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (17,78 mg/L).

Segundo o Padrão de Potabilidade (2914/2017), anexada à Portaria de Consolidação nº 5, uma água potável terá pH 6-9,5, cor até 15,0 mg Pt-Co/L uT, turbidez até 5 uT e STD até 1.000,0 mg/L, portanto, segundo os parâmetros medidos A1, A2 e A3 são similares aos valores padrões da potabilidade, sendo necessária uma análise físico-química e microbiológica completa segundo as exigências da portaria, para escolha mais favorável a aplicação no alimento em pó de casca de coco verde para procedimento de lavagem. Segundo NUNES et al. (2007), a água ideal para diminuição da salinidade da casca é segundo os critérios, com menor teor de sais, ou seja, água A3, com menor STD.

A caracterização físico-química das amostras P1-A1: pH (6,96), cor (252 mg Pt-Co/L), condutividade (241,9 $\mu\text{s/cm}$), turbidez (80,2 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (120,95 mg/L). A caracterização física química das amostras P1-A2: pH (6,82), cor (348mg Pt-Co/L), condutividade (706 $\mu\text{s/cm}$), turbidez (10,2 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (353 mg/L). A caracterização física química das amostras P1-A3: pH (5,78), cor (312 mg Pt-Co/L), condutividade (347,3 $\mu\text{s/cm}$), turbidez (107 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (173,65 mg/L).

A caracterização físico-química das amostras P2-A1: pH (7,12), cor (650 mg Pt-Co/L), condutividade (489 $\mu\text{s/cm}$), turbidez (311 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (244,5 mg/L). A caracterização físico-química das amostras P2-A2: pH (7,28), cor (713 mg Pt-Co/L), condutividade (621,8 $\mu\text{s/cm}$), turbidez (365 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (310,9 mg/L). A caracterização físico-química das amostras P2-A3: pH (5,53), cor (685 mg Pt-Co/L), condutividade (468,7 $\mu\text{s/cm}$), turbidez (431 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (234,35 mg/L).

A caracterização físico-química das amostras P3-A1: pH (6,45), cor (915 mg Pt-Co/L), condutividade (655,3 $\mu\text{s/cm}$), turbidez (419 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (327,65 mg/L). A caracterização físico-química das amostras P3-A2: pH (6,48), cor (963 mg Pt-Co/L), condutividade (875,2 $\mu\text{s/cm}$), turbidez (423 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (437,6 mg/L). A caracterização físico-química das amostras P3-A3: pH (5,76), cor (1025 mg Pt-Co/L), condutividade (718,2 $\mu\text{s/cm}$), turbidez (521 uT) e sólidos totais dissolvidos-STD (359,1 mg/L).

Os resultados físico-químicos das águas residuais de P1, P2 e P3, não são similares aos valores padrões da potabilidade, pois excederam em cor e turbidez, onde a cor elevada pode caracterizar a remoção do material lignocelulósico (polifenóis como tanino presentes), entretanto, obedecerem a faixa de pH do CONAMA 430/2011, de pH 5-9. A remoção de tanino (polifenol) do pó foi satisfatória, pois os polifenóis em água podem apresentar pH 5,75 e cor 545,0mg Pt-Co/L, no qual P2-A3 e P3-A3, foram os resíduos mais satisfatórios, por apresentarem resultados próximos aos valores da literatura (MATTOS et al., 2014; SILVA et al., 2014; GALLINDO et al., 2019). Os sólidos totais (STD) em A3 foi de 17,78 mg/L, relacionado à 234,35 mg/L em P2-A3 e 359,1 mg/L em P3-A3, evidenciando a redução de salinidade do PCCV pela lavagem com a água destilada, que possui baixo teor de sais.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todas as águas utilizadas para lavagem da casca de coco verde são similares aos padrões de potabilidade, entretanto, a amostra A3 é a mais apropriada para a lavagem de redução da salinidade da casca de coco verde, devido ao menor valor de STD. Os resíduos P2-A3 e P3-A3, representaram os processos de lavagem de maior sucesso.

Palavras-chave: coco verde, produção agrícola, águas de lavagem, salinidade, taninos.

REFERÊNCIAS

ABIR, Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas não Alcoólicas. Inovação na indústria amplia acesso à água de coco (reportagem de 26/02/2019). Disponível em: <<https://abir.org.br/inovacao-na-industria-amplia-acesso-a-agua-de-coco/>>. Acesso feito em: 05 de Julho de 2019.

ALVES, G. B.; SILVA, P. L. R.; OLIVEIRA, M. G.; OLIVEIRA, C. C.; GONÇALVES, G. T. Casca do coco verde: fonte de tanino para controle de coliformes. Revista Educação Ambiental em Ação, Número 58, Ano XV, 2017.

BEZERRA, F.C.; LIMA, A.V.R. dos; ARAÚJO, D.B.; CAVALCANTI JÚNIOR, A.T. Produção de mudas de Tagetes erecta em substratos à base de casca de coco verde. In: V Encontro Nacional sobre Substratos para Plantas (V ENSUB), Ilhéus, BA, p.130, 2006.

CARDOSO, S. M.; GONÇALEZ, C. J. Aproveitamento da casca do coco-verde (Cocos nucifera L.) para produção de polpa celulósica. Ciênc. Florest. v.26 n°1 Santa Maria Jan./Mar. 2016.

CARRIJO, O. A.; LIZ, R. S. de; MAKISHIMA, N. Fibra da casca do coco verde como substrato agrícola. Horticultura Brasileira, Brasília, v. 20, n. 4, p. 533-535, 2002.

CARVALHO, A.C.P.P., BOMFIM, G.V., BEZERRA, F.C., AZEVEDO, B.M., VIANA, T.V.A., OLIVEIRA, K.M.A. Aclimatização de mudas micropropagadas de abacaxizeiro ornamental em função de distintos tipos de substratos. In: V Encontro Nacional sobre Substratos para Plantas (V ENSUB), Ilhéus, BA, p.132, 2006.

GALLINDO, A. A. S.; GOUVEIA, A. G. M.; GALDINO, P. O. Utilização do pó de casca de coco verde como adubo orgânico em beneficiamento à agricultores de soledade - PB. In Anais do Congresso Nacional da Diversidade do Semiárido, V.1, 2019.

LOSS, R. et. al. Remoção de polifenóis do resíduo da casca do coco verde: uma nova perspectiva de fonte de fibras. Revista Informa, v.24, n° 1- 3, 2012.

MARTINS, R. C.; JESUS JR. A. L.; Evolução da produção de coco no Brasil e o comércio internacional – Panorama 2010. Embrapa ISSN 1678-1953 Junho, 2011.

MATTOS, A. L. A.; ROSA, M. F.; CRISÓSTOMO, L. A. et al. Beneficiamento da casca de coco verde. Disponível em: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_3830.pdf>. Acesso em: 01 de Julho de 2019.

MESQUITA, R. O.; LIMA, F.F.; BEZERRA, M.A.; BEZERRA, F.C.; Emergência e crescimento de plântulas de cajueiro anão precoce em substratos à base de pó de coco verde. In: V Encontro Nacional sobre Substratos para Plantas (V ENSUB), Ilhéus, BA, p.150, 2006.

NUNES, M. U. C. et. al. Tecnologia para Biodegradação da Casca de Coco Seco e de Outros Resíduos do Coqueiro. Revista Circula Técnica, v. 46, Aracaju, SE, Novembro, 2007, p.46-65.

PEREIRA, N.S.; BEZERRA, F.C.; ROSA, M. de F. Produção de mudas de quiabeiro

(83) 3322.3222

contato@conapesc.com.br

www.conapesc.com.br

(*Abelmoschus esculentus* L. Moench) em substratos à base de pó de casca de coco verde. *Revista Horticultura Brasileira*, Brasília, v.22, n.2, p.358, 2004.

PINO, G. A. Biossorção de Metais Pesados Utilizando Pó da Casca de Coco Verde (*Cocos nucifera*). Dissertação de mestrado. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

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. 24 p.

SANTOS, J. J. F. et al. Efeito da incorporação da adubação verde em diferentes épocas com espécies leguminosas sobre as propriedades químicas do solo. In: IV CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL & VI ENCONTRO NORDESTINO DE BIOGEOGRAFIA (CNEA 2016). Anais, João Pessoa, PB: Giovanni Seabra, p. 1682-1691, 2016.

SANTOS, M. J. M. Aproveitamento do líquido da casca do coco verde (LCCV) na produção de mudas de tomateiro. Monografia da Universidade Federal do Sergipe, São Cristóvão – SE, 2019.

SILVA, A. C. Reaproveitamento da casca de coco verde. *Revista Monografias Ambientais - REMOA* v.13, n.5, p.4077-4086, 2014. *Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM*, Santa Maria.

SILVEIRA, E.B.; RODRIGUES, V.J.L.B.; GOMES, A.M.A.; MARIANO, R.L.R.; MESQUITA, J.C.P. Pó de coco como substrato para produção de mudas de tomateiro. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n. 2, p. 211-216, 2002.

UCHÔA, T. R. Avaliação de substratos a base de casca de coco moída para a produção de mudas de maracujazeiro. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) - Universidade Estadual da Paraíba. Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, Lagoa SECA - PB, 2013.