

CARACTERIZAÇÃO DO RESÍDUO AGRÍCOLA DA CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa* H.B.K)

FRANCIENE DIAS RIBEIRO¹, EYDE CRISTIANNE SARAIVA-BONATTO², RODOLFO PESSOA DE MELO MOURA³, MARCO ANTÔNIO SABÓIA MOURA⁴, MARIA DAS GRAÇAS GOMES SARAIVA⁵

Engenheira Agrônoma, Mestranda no Programa de Pós-Graduação Agricultura no Trópico Úmido, Instituto de Pesquisas da Amazônia, e-mail: ribeirofranciene@gmail.com

Engenheira Agrônoma, Doutora, Coordenadora do Laboratório de Bioenergia, Faculdade de Ciências Agrárias, Professora Associada da Universidade Federal do Amazonas, e-mail: eydesaraiva@ufam.edu.br

Engenheiro Agrônomo, Mestre, Faculdade de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Amazonas, e-mail: rodolfo.mmoura@yahoo.com

Esp. Departamento de Pesquisa, Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado, e-mail: marco@fmt.am.gov.br

Engenheira Agrônoma, Mestre, Departamento de Pesquisa Fundação de Medicina Tropical Doutor Heitor Vieira Dourado, Professora na Curso de Medicina da Universidade Nilton Lins, e-mail: gracasaiva@fmt.am.gov.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC
Palmas/TO – Brasil
17 a 19 de setembro de 2019

RESUMO: O objetivo do presente trabalho foi realizar a caracterização físico-química do resíduo agroextrativista da castanha-do-brasil. As análises consistiram em métodos laboratoriais para determinar a biomassa, que se constitui no teor de cinzas, teor de voláteis, teor de carbono fixo e umidade, bem como a determinação da umidade atual, da densidade volumétrica, pH e condutividade elétrica. Os dados obtidos indicam que o resíduo tem potencial para uso energético e substrato. Sendo necessárias pesquisas aplicadas para esses fins.

PALAVRAS-CHAVE: Biomassa, Substrato, Georreferenciamento.

CHARACTERIZATION OF AGRICULTURAL RESIDUE OF CASTANHA-DO-BRASIL (*Bertholletia excelsa* H.B.K)

ABSTRACT: The objective of the present work was to characterize physico-chemically the agroextractivist residue derived from Brazil nut cashew. The analyzes consisted of laboratory methods to determine the biomass, which consists of ash content, volatile content, fixed carbon content and humidity, as well as the determination of current moisture, volumetric density, pH and electrical conductivity. The data obtained indicate that the residue has potential for energy and substrate use. Applied research is required for these purposes.

Paraíba state land have greater potential pedologic for the castor crop in 5.98% of its total area; The areas identified with potential Middle correspond to 34.9% of the total area distributed throughout the State; The areas identified with potential Low and Very Low correspond to 60.12% of the total area.

KEYWORDS: Biomass, Substrate, Georeferencing.

INTRODUÇÃO

Uma forma de reaproveitar os resíduos derivados das atividades agrícolas é a produção de substratos para mudas. Substrato para plantas corresponde à matéria-prima ou mistura de matérias-primas que substituem o solo no cultivo, servindo de suporte para as mudas e ancoragem para as raízes

e possibilitando o fornecimento de quantidades equilibradas de ar, água e nutrientes. (ZORZETO, 2011). De acordo com o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA, Instrução Normativa Nº 14, de 15 de dezembro de 2004, no artigo segundo, os substratos para plantas serão caracterizados quanto à origem de suas matérias-primas como minerais, orgânicos, sintéticos ou mistos, e no parágrafo único define-se como substrato para plantas misto aquele constituído por duas ou mais matérias-primas que diferem quanto à sua origem (BRASIL, 2004).

Para indicar formas de uso dos resíduos é fundamental conhecer sua composição física e química. Assim, o presente trabalho teve como objetivo a caracterização físico-química do resíduo agroextrativista derivado do tegumento da castanha-do-brasil, visando estimular o aproveitamento dos resíduos, de forma a valorizar os recursos naturais renováveis.

MATERIAL E MÉTODOS

A análise imediata (carbono fixo, cinzas, voláteis, umidade) foi realizado seguindo a metodologia descrita na NBR 8112/86.

Para obtenção do teor de cinzas: foram pesados aproximadamente 1g das amostras do resíduo madeireiro seco e colocados em cada um dos quatro cadinhos de porcelana sem tampa, previamente secos e aferidos. Em seguida foram conduzidos ao forno mufla previamente aquecido a uma temperatura de 700°C, permanecendo 3 minutos na tampa do forno e posteriormente mais 24 minutos com o forno fechado. Após esse tempo as amostras foram retiradas e depositadas no dessecador até esfriarem para poderem ser pesadas na balança analítica para a determinação do peso final. O teor de cinzas foi determinado segundo a Equação 1:

$$CZ = \frac{m1 - m0}{m} \times 100 \quad (1)$$

Onde:

CZ = teor de cinzas (%);

m0 = massa do cadinho (g);

m1 = massa do cadinho + amostra (g);

m = massa da amostra do resíduo (g)

Para determinação do teor de voláteis o processo foi semelhante ao de determinação do teor de cinzas, mas diferenciou-se no tempo de permanência, 7 minutos e, temperatura 900°C. O teor de materiais voláteis foi determinado segundo a Equação 2:

$$MV = \frac{m2 - m3}{m} \times 100 \quad (2)$$

Onde:

MV = teor de materiais voláteis (%);

m2 = massa inicial do cadinho + amostra do resíduo (g);

m3 = massa final do cadinho + amostra do resíduo (g);

m = massa da amostra do resíduo (g).

O teor do carbono fixo, por ser um parâmetro de medida indireta, foi calculado conforme a Equação 3:

$$CF = 100 - (CZ + MV) \quad (3)$$

Onde:

CF = teor de carbono fixo (%);

CZ = teor de cinzas (%);

MV = teor de materiais voláteis (%).

A umidade atual do resíduo visando utilizá-lo como substrato adotou-se a Instrução Normativa SDA nº 17, de 21 de Maio de 2007 (MAPA, 2007), foi pesada uma alíquota 100g do resíduo sendo seca em estufa a 65 °C até que atingisse peso constante, tempo de aproximadamente 48 horas, o cálculo foi determinado pela equação 4:

$$U = \frac{(MS - MU)}{MU} \times 100. \quad (4)$$

Onde:

U = umidade atual (%);

MU = massa úmida (g);

MS = massa seca (g).

Para obtenção da densidade volumétrica, adotou-se o método da auto-compactação de acordo com Instrução Normativa SDA nº 31, de 23 de Outubro de 2008 descrito pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, (BRASIL, 2008), que consiste na utilização de proveta plástica

de 500 mL preenchida até aproximadamente a marca de 300 mL com o substrato úmido. Em seguida, esta proveta é deixada cair, sob a ação de sua própria massa, de uma altura de 10 cm, por 10 (dez) vezes consecutivas. Com auxílio da espátula nivela-se a superfície levemente e anota-se o volume obtido (mL). Em seguida, pesa-se o material (g) descontando a massa da proveta. O valor da densidade foi obtido pela Equação 5:

$$DU = [MU / V] \times 1000 \text{ (kg/m}^3\text{)} \quad (5)$$

Onde:

$DU =$ densidade úmida (kg/m³);

$MU =$ Massa úmida (g);

$V =$ volume (ml).

Para determinação da densidade seca utilizou-se a Equação 6:

$$DS = DU \times [100 - UA / 100] \text{ (Kg/m}^3\text{)} \quad (6)$$

Onde:

$DS =$ densidade seca (kg/m³);

$DU =$ densidade úmida (kg/m³);

$UA =$ umidade atual (%).

As análises para determinação do potencial hidrogeniônico (pH) e condutividade elétrica (CE) foram baseadas nos métodos descrito pelo MAPA, de acordo com Instrução Normativa SDA nº 17, de 21 de Maio de 2007 (BRASIL, 2007) que consistiu em extrair amostras em água deionizada na proporção de substrato: água igual a 1:5 respectivamente a 25°C. O Procedimento consistiu em tomar uma massa da amostra, em balança com precisão de 1g, equivalente a uma alíquota de 60 mL, calculada de acordo com a densidade, em seguida a amostra foi transferida para o frasco e adicionou-se 300 mL de água, o recipiente foi tampado e agitado no aparelho de Wagner a rotação de 40rpm por uma hora. O pH e CE foram aferidos do mesmo extrato aquoso.

O cálculo do rendimento médio do resíduo foi realizado a partir da produtividade média, de acordo com os valores de rendimento do fruto em relação à amêndoa, tendo a semente cerca de 25% do peso do fruto (ouríço), descrito por Muller (1995).

Utilizou-se os dados consolidados dos últimos cinco anos, período de 2010 a 2014, disponíveis no SIDRA/IBGE (2016) para estimar o quantitativo médio de resíduos. Os dados foram apresentados em tabela e mapa temático utilizando o programa ArcGis®.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise imediata são apresentados na Tabela 1. Os teores de voláteis da espécie estudada foi 77,33%. Os teores de cinzas foram de 13,84 %. O teor de carbono fixo foi 8,83%, e a umidade variou de 9,16% (tegumento da castanha-do-brasil).

Tabela 1: Composição imediata da biomassa *in natura*

Nome vulgar	Composição Imediata (%)			
	Materiais voláteis	Cinza	Carbono fixo	Umidade
Resíduo da castanha-do-brasil	77,33	13,84	8,83	9,16

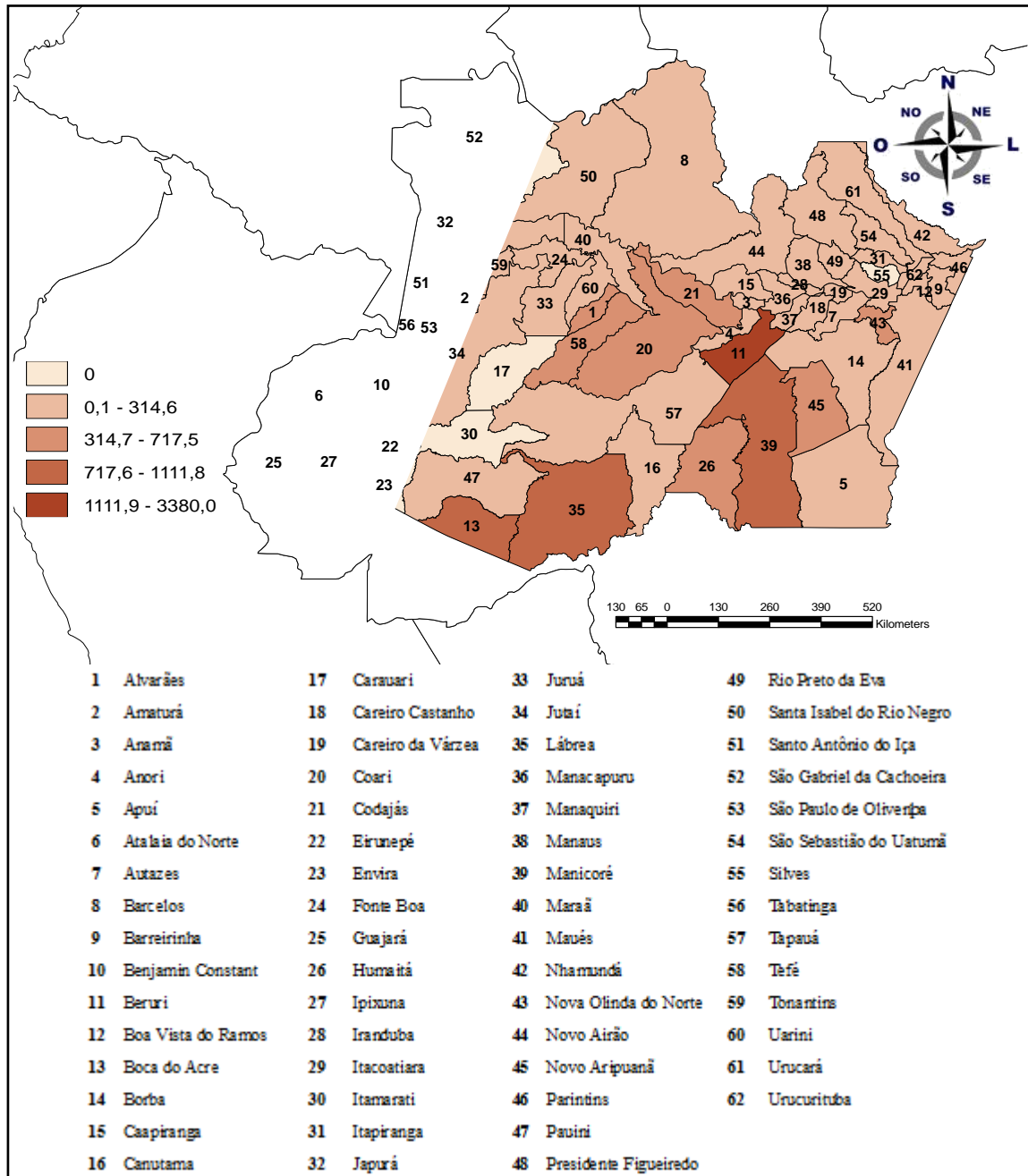
O resultado encontrado na pesquisa para o pH foi de 5,46 estando dentro dos parâmetros aceitáveis. A condutividade elétrica (CE) expressa à salinidade, o valor medido foi de 1,29 mS cm⁻¹, em diluição de 1:5 (substrato:água) apresentando excessos de sais solúveis. E altos teores de sais solúveis podem ocasionar queima ou necrose das raízes. A densidade seca ou volumétrica foi calculada a partir dos valores obtidos da densidade úmida, obtendo valor de 532,97 Kg m⁻³, que é desejável para este parâmetro (Tabela 2)

A umidade atual do resíduo foi de 9,47% (Tabela 2), valores baixos de umidade retida indicam baixa capacidade de retenção de água. A metodologia para obtenção da umidade para substratos seguiu a recomendação que define os parâmetros e métodos oficiais de análises para substratos no Brasil, (BRASIL, 2007) em comparação com a umidade obtida por meio da análise imediata, a mesma obteve resultado aproximado de 9,16% (Tabelas 1 e 2).

Resíduo	Caracterização físico-química				
	pH	CE mS cm ⁻¹	DS Kg m ⁻³	DU Kg m ⁻³	U %
castanha-do-brasil	5,46	1,29	532,97	576,91	9,47

Legenda: pH = potencial hidrogeniônico; CE = condutividade elétrica; DS = densidade seca; DU = densidade de úmida; U = umidade atual.

Figura 1. Mapa georeferenciado da produção média de castanha-do-brasil no Estado do Amazonas



Logo, pela sistematização dos dados em mapa, é possível correlacionar a ocorrência das atividades de extrativismo relacionadas com a coleta do ouriço da castanha-do-brasil. Verifica-se que as maiores produções foram registradas nos municípios localizados no sul do Estado. A cartografia digital, também pode contribuir para a definição de políticas públicas, neste caso quando a construção

de bases territoriais digitais para monitoramento da produção de resíduos, e até correlacionando com outras variáveis como população, educação, saúde, etc., para que haja o uso adequado dos resíduos, e conseqüentemente a valorização dos recursos de biomassa de forma integral e eficiente. A representação gráfica evidencia maior concentração de resíduos no município de Beruri, e em outros municípios localizados no sul do Estado (Figura 1).

CONCLUSÃO

A caracterização físico-química dos resíduos agroextrativistas do tegumento da castanha-do-brasil, o qualificam para uso energético devido ao teor de carbono (8,83%) e teor de umidade (9,16%), sendo possível utilizá-lo como fonte geradora de energia.

Dentre os parâmetros utilizados para analisar a relação de uso do substrato, verificou-se que o pH (5,46), encontrando-se dentro da faixa considerada ideal para substratos orgânicos. A condutividade elétrica (1,29 mS cm⁻¹) apresentou valor um pouco acima da média do considerado ideal. A densidade seca apresentou um valor médio (532,97 Kg m⁻³) em conformidade com os parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento – MAPA. Foram registrados baixos valores em umidade retida (9,47 %), que indica baixa capacidade de retenção de água do substrato.

Considerando a existência de boa produtividade via extrativismo, os resíduos podem constituir-se em matéria-prima para formulação e comercialização de substratos, ou como biocombustível na geração de energia calorífica e ou elétrica

REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 8112/83 - Carvão vegetal: análise imediata. 1986, p. 6
- Brasil, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Banco de Dados Sidra. 2016. Disponível em:< <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=289&z=t&o=18>> Acessado em 19/04/2018.
- Brasil, Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento (MAPA), Instrução Normativa SARC N.º14. Diário Oficial da União- Seção 1, n.º 242, 15 de dezembro de 2004. Definições e normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos substratos para plantas. Brasília, 2004.
- Brasil, Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa SDA N.º 17. Diário Oficial da União- Seção 1, n.º 99, 24 de maio de 2007. Métodos Analíticos Oficiais para Análise de Substratos para Plantas e Condicionadores de Solo. Brasília, 2007.
- Brasil, Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa SDA N.º 31. Diário Oficial da União- Seção 1, 24 de outubro de 2008. Alteração dos subitens 3.1.2, 4.1 e 4.1.2 da Instrução Normativa n.º 17 de 21/05/2007. Métodos Analíticos Oficiais para Análise de Substratos para Plantas e Condicionadores de Solo. Brasília, 2008.
- Muller, C. H. A cultura da castanha-do-brasil. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Brasília: EMBRAPA:SPI, Coleção plantar 23, 1995.
- Zorzeto, T. Q. Caracterização física e química de substratos para plantas e sua avaliação no rendimento do morangueiro (*Fragaria X ananasse* Duch). 2011. 110 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Agroambientais) - Programa de Pós-graduação em Agronomia Tropical e Subtropical, Instituto Agrônomo de Campinas. SP, 2011.