

## **CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE VARIEDADES DE MANDIOCA E MACAXEIRA CULTIVADAS EM BENJAMIN CONSTANT, AMAZONAS**

Marcelo Rocha Ipuchima<sup>1</sup>

Líbia de Jesus Miléo<sup>2</sup>

Gabriel Coelho de Souza<sup>3</sup>

Ruberval Xavier Castelo Júnior<sup>4</sup>

### **RESUMO**

Este trabalho teve como objetivo caracterizar morfológicamente variedades de mandioca e macaxeira cultivadas em Benjamin Constant, Amazonas. A pesquisa foi realizada ao longo da estrada do Umarizal, em ambiente de terra firme. Nesta área encontra-se diversidade de roças e variedades dos tipos brava e mansa. Os descritores foram aplicados a partir dos seis meses de plantio no caule, folhas e pecíolos, e durante a colheita nas raízes, em duas plantas por variedade, escolhidas ao acaso. Para a caracterização morfológica utilizou-se o descritor padronizado para os Recursos genéticos da *M. esculenta*. Foram encontrados um total de oito variedades de mandioca com características distintas. As variedades descritas foram Racha-terra 1, Racha-terra 2, Rasgadinha 1, Pretona, Poré, Varuda, Peixe-boi, e Açai. Todos os cultivos são conduzidos em sistema de agricultura familiar em pequenos roçados. O material para propagação da mandioca é feita pela troca de manivas de diferentes plantios e as variedades são denominadas pelos próprios agricultores, conforme suas características morfológicas mais expressivas. A principal finalidade da mandioca é a produção de farinha para o autoconsumo.

**Palavras-chave:** *Manihot esculenta*. Caracteres morfológicos. Descritores.

### **1 INTRODUÇÃO**

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é alimento para 500 milhões de pessoas, nos países da África, América Latina e Caribe (CIAT, 2013). No Brasil, o cultivo nas diferentes regiões é consequência da adaptação das variedades aos diferentes biomas, confirmando a ampla diversidade genética (GALERA e VALLE, 2007).

Na Amazônia, a maioria dos cultivos de mandioca é conduzida em sistema de agricultura familiar. Este seguimento é caracterizado pelo pouco insumo usado,

---

<sup>1</sup> Instituto de Natureza e Cultura – INC, Universidade Federal do Amazonas - UFAM. E-mail: cellorocha25@outlook.com

<sup>2</sup> Instituto de Natureza e Cultura – INC, Universidade Federal do Amazonas – UFAM. E-mail: libiamileo@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Instituto de Natureza e Cultura – INC, Universidade Federal do Amazonas – UFAM

<sup>4</sup> Instituto de Natureza e Cultura – INC, Universidade Federal do Amazonas – UFAM. E-mail: junior\_3bp@hotmail.com

estando relacionado, em grande parte, à capacidade das plantas de mandioca de se desenvolver e produzir relativamente bem em solos de baixa fertilidade (CARVALHO et al., 2007).

Variedades de mandioca locais têm sido selecionadas pelos agricultores e, muitas vezes, evidenciam potencial produtivo, mas demandam condições adequadas para expressar tal qualidade (OLIVEIRA et al., 2010). Além disso, a falta de uniformidade na nomenclatura de variedades está associada à introdução de variedades sem a devida orientação técnica, criatividade dos agricultores, que utilizam diversos critérios para identifica-las e a influência do ambiente, nos caracteres morfológicos (ARCHANGELO et al., 2007).

Na região do Alto Solimões, como em toda a Amazônia, a mandioca representa significativa importância social e econômica. Dentre as dificuldades tradicionais e culturais de ausência de insumos e tecnologia, destaca-se a escassez de informações sobre origem, características morfológicas e produtivas, e nomenclatura de muitas variedades cultivadas. Estes problemas são inerentes ao cultivo de mandioca no Estado do Amazonas, principalmente nas localidades mais distantes da capital, como é o caso do município de Benjamin Constant.

A necessidade de fomentar uma base de conhecimento sobre as características morfológicas de variedades de mandioca adaptadas às condições locais e a comparação com variedades provenientes de outras localidades é prerrogativa para estudos de morfologia da mandioca nesse município, onde é comum a introdução ou troca de material de propagação para cultivo dentre e entre as comunidades.

Objetivou-se neste trabalho realizar a caracterização morfológica de parte aérea e raiz de variedades de mandioca cultivadas em Benjamin Constant, AM.

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Esta pesquisa foi realizada a partir de um projeto de PIBIC/Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica no período de agosto de 2015 a julho de 2016, no município de Benjamin Constant (4°22' 48.2" S e 70° 1'31.8" W), localizado na sub-região da Bacia Amazônica, denominada de microrregião do Alto Solimões, no Estado do Amazonas.

As atividades foram conduzidas em cultivos de mandioca de pequenos produtores, localizados ao longo da estrada do Umarizal, em ambiente de terra firme. O critério de escolha do local foi devido ao acesso e a maior concentração de cultivos com diferentes variedades de mandioca.

Em cada área de cultivo foram obtidas informações referentes às variedades, tais como, nome da variedade, quantidade de variedade por cultivo, procedência, tipo de variedade (mansa ou brava), finalidade do cultivo, ciclo, cultivo solteiro ou consorciado. Quanto à área de cultivo, as informações obtidas foram o tempo de cultivo com a variedade, data do plantio, uso de adubação, tratos culturais, período de colheita.

O trabalho de descrição morfológica foi realizado em variedades de mandioca dos tipos brava e mansa. Os descritores foram aplicados em duas plantas por variedade, escolhidas ao acaso. A aplicação dos descritores foi aos seis meses, em folhas e pecíolos, antes da colheita, no caule e durante a colheita, na raiz.

A caracterização morfológica foi realizada com base nos descritores padronizados para os Recursos genéticos da *Manihot esculenta* Crantz, proposto por Fukuda e Guevara (1998), classificados em mínimos, principais e secundários.

Os descritores mínimos compreendem da folha apical; pubescência do broto apical; forma do lóbulo central; cor do pecíolo; cor do córtex do caule; cor externa do caule; comprimento da filotaxia; presença de pedúnculo nas raízes; cor externa da raiz; cor do córtex da raiz; cor da polpa da raiz; textura da epiderme da raiz e floração.

Os descritores principais compreendem cor da folha desenvolvida; número de lóbulos; comprimento do lóbulo; largura do lóbulo; relação comprimento/largura do lóbulo central; comprimento do pecíolo; cor da epiderme do caule; hábito de crescimento do caule; cor dos ramos terminais nas plantas adultas; altura da planta; altura da primeira ramificação; níveis de ramificação; constrições na raiz.

Os descritores secundários compreendem cor da nervura; posição do pecíolo; proeminência das cicatrizes foliares; comprimento das estípulas; margem das estípulas; hábito de ramificação; ângulo de ramificação; sinuosidade do lóbulo foliar; forma da raiz; tipo de planta.

Os dados obtidos foram analisados de modo descritivo, organizados por folha, caule e raiz.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Levantamento e classificação das variedades

No levantamento de variedades de mandioca foi encontrado um total de oito variedades, das quais cinco são do tipo mansa e três bravas (Tabela 1).

**Tabela 1** – Nome e classificação das variedades de mandioca coletadas na estrada do Umarizal. Benjamin Constant, 2015/2016.

Variedades	Classificação	
	Mansa	Brava
Açaí	X	
Peixe-boi	X	
Poré	X	
Pretona	X	
Racha- terra 1		X
Racha-terra 2		X
Rasgadinha 1		X
Varuda	X	

Fonte: Próprio autor, 2016.

De modo geral, os agricultores mantêm suas roças com variedades de mandioca (brava) e macaxeira (mansa). A justificativa para esse modo de plantio se deve ao fato de diversificar a roça para atender suas demandas tanto de produção de farinha, com uso exclusivo de variedades de mandioca, quanto de consumo *in natura* com as macaxeiras. Além disso, de acordo com os agricultores a utilização de mais de uma variedade se dá pelo fato de “uma compensar a outra”, havendo assim um equilíbrio entre os benefícios que cada variedade exibe (COSTA, 2016).

Estas variedades produzem teores de ácido cianídrico dentro de limites aceitáveis para consumo de raízes na forma *in natura*, enquanto as bravas exibem valores superiores a 100 mg. kg<sup>-1</sup> de polpa fresca. Além do fator genético, estes teores são mutáveis de acordo com a idade da planta e condições edafoclimáticas (BORGES et al., 2002).

#### 3.2 Descrição dos cultivos

As formas de plantio entre os roçados são semelhantes, tanto na forma de plantio, manejo e, sobretudo, pela diversidade de variedades de mandioca cultivada. De modo geral, os cultivos apresentam pequenas áreas e o preparo e limpeza da área consiste de derruba e queima, a cada nova roça. Estas práticas são comuns em pequenos roçados de mandioca na Amazônia, onde é adotado o sistema itinerante de uso da terra (PESSOA, 2009). Contudo, a maioria faz a roça na mesma área, ano após ano em função de não possuir outra área para plantar.

Os tratos culturais consistem de capinas ao longo do ciclo, variando conforme o agricultor, alguns mantêm a roça capinada e outros não. Dentre os tratos culturais utilizados, o único feito pelos agricultores foi a capina. Este é feita pelo menos três vezes desde o plantio até antes da colheita, contudo este número pode variar tanto conforme a necessidade do agricultor. Não é realizado nenhum tipo de adubação ou qualquer outra forma de manejo nos roçados.

A maioria dos roçados não apresentou consórcio com outras espécies, somente um a mandioca estava em consórcio com milho. Segundo Noda (2007, p. 33) entre as principais espécies consorciada com a mandioca destacam-se o milho, maxixe (*Cucumis anguria* L.) banana (*Musa* sp.), abacaxi (*Ananas comosus*), cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.), entre outros.

A maioria dos agricultores cultiva de duas a seis variedades de mandioca, a partir de manivas obtidas de outros roçados, muitas das vezes são obtidas manivas oriundas de outras localidades. As manivas, para a propagação da mandioca são retiradas do caule, de pedaços com 10 a 15 cm em média (MANTOVANI, 2009). Entretanto o agricultor local não obedece as técnicas de tamanho, alinhamento e espaçamento agrônômico entre as variedades, caracterizando assim o plantio tradicional (NODA, 2007).

### **3.3 Caracterização morfológica**

As características morfológicas das oito variedades encontradas possuem inúmeros caracteres distintos, sendo uma importante ferramenta para a identificação e distinção das plantas com morfologias semelhantes, que podem eventualmente receber a mesma nomenclatura em localidades diferentes. Contudo, a ampla variabilidade genética da espécie *Manihot esculenta* pode ocasionar também que

variedades com fenótipo semelhante apresentem nomenclaturas diferentes (FUKUDA et al., 1997).

### 3.3.1 Folhas

Os descritores da folha das variedades de mandioca cultivadas na estrada do Umarizal estão apresentados na tabela 2.

A cor da folha apical variou entre, verde arroxeadado (Pretona, Poré, Rasgadinha 1, Peixe-boi e Racha-terra 2), verde claro (Racha-terra 1) e roxo (Açaí).

Em relação à cor do pecíolo foram observadas: vermelho (Pretona, Poré e Varuda), verde amarelado (Racha-terra 1, Rasgadinha 1 e Racha-terra 2), verde avermelhado (Peixe-boi) e roxo (Açaí).

As a cor dos ramos terminais observadas foram, a cor verde foi em Racha-terra 1, Rasgadinha 1, Racha-terra 2 e Peixe-boi; verde arroxeadado nas variedades Pretona, Poré e Varuda, e apenas a Açaí com a cor roxo.

Segundo Barbosa 2013, a tonalidade arroxeadada em sobreposição da verde, é atribuída à presença do pigmento antocianina. Em seus estudos Suresh (2001) diz que, as antocianinas pertencem ao grupo mais importante de pigmentos visíveis de plantas depois da clorofila. Estes por absorverem radiações do tipo UV e espectro da luz visível, atuam como filtros, protegendo os cloroplastos contra as altas intensidades de luz, evitando a fotoinibição (SURESH, 2011). Contudo, estes parâmetros são de pouco interesse econômico e, provavelmente, poucos visados durante o processo de seleção das variedades (TEIXEIRA et al., 2014).

Para os caracteres pubescência do broto apical e a retenção de folhas não houve diferenças entre as variedades, sendo ausente a presença de pêlos e pouca retenção foliar.

Para o caractere número de lóbulos as variedades Pretona, Racha-terra 2 e Açaí apresentaram três lóbulos, com cinco Rasgadinha 1, Poré e Racha-terra 1 e sete a variedade Peixe-boi. Sales Filho (1991) ressalta que, o limbo da folha de mandioca é partido, originando de três a onze lóbulos, sendo esse número variável principalmente em função de fatores ambientais, sobretudo, a umidade.

Para o caráter forma do lóbulo central observou-se que as variedades Pretona, Racha-terra 2 e Açaí apresentaram lóbulos na forma elíptica-lanceolada;

Racha-terra 1 e Poré nas forma lanceolada respectivamente, e Rasgadinha 1, Varuda e Peixe-boi com reta ou linear. Segundo Sales Filho (1991), essa é uma característica de interesse taxonômico, importante na caracterização de variedades.

A maioria das variedades apresentou pecíolo na posição horizontal, exceto as variedades Racha-Terra 2 e Pretona, com pecíolo na posição irregular. Estas posições são consideradas as mais comuns entre as espécies de *Manihot* (RAMOS, 2007).

A folha desenvolvida variou entre três cores: verde claro (Pretona, Poré, Varuda e Racha-terra 2), verde escuro (Racha-terra 1, Rasgadinha 1 e Peixe-boi) e roxo (Açaí). Em estudos Oliveira (2011) encontrou para acessos de *Manihot* baixa entropia para este descritor, entretanto em relação a avaliações de caráter quantitativo, Akparobi (2009) e Cock (1985) aferiram que os teores de clorofila mantêm uma correlação positiva com a produção de raízes.

A cor da nervura observada foi verde para as variedades Racha-terra 1, Rasgadinha 1, Peixe-boi e Racha-terra 2; verde com vermelho em menos da metade em Pretona, Poré e Varuda, e, vermelho em mais da metade na variedade Açaí.

A sinuosidade do lóbulo foliar com a característica lisa foi encontrada em todas as variedades. O lóbulo foliar liso favorece o processo fotossintético, pois aumenta a área de superfície de absorção de luz (OLIVEIRA, 2011).

**Tabela 2** - Descritores mínimos, principais e secundários de folhas de variedades de mandioca cultivadas na estrada do Umarizal. Benjamin Constant, 2015/2016.

	VARIEDADE							
	Racha-terra 1*	Pretona	Poré	Rasgadinha 1*	Varuda	Peixe-boi	Açaí	Racha-terra 2*
<b>MÍNIMOS<sup>1</sup></b>								
CFA	Verde claro	Verde arroxeadado	Verde arroxeadado	Verde arroxeadado	Verde arroxeadado	Verde arroxeadado	Roxo	Verde arroxeadado
PBA	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
FLC	Lanceolada	Elíptica-lanceolada	Lanceolada	Reta ou linear	Reta ou Linear	Reta ou linear	Elíptica-lanceolada	Elíptica-lanceolada
CP	Verde amarelado	Vermelho	Vermelho	Verde amarelado	Vermelho	Verde avermelhado	Roxo	Verde amarelado
CF	Médio	Longo	Médio	Longo	Médio	Médio	Médio	Médio
F	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente
<b>PRINCIPAIS<sup>2</sup></b>								
CFD	Verde escuro	Verde claro	Verde claro	Verde escuro	Verde claro	Verde escuro	Roxo	Verde claro
NL	Cinco	Três	Cinco	Cinco	Três	Sete	Três	Três
CL	5,2	12,64	14,64	16,4	14,58	15,46	8,66	9,96

LL	3,08	4,14	4,1	1,8	1,96	1,7	3,38	3,66
RC/L								
L	1,69	3,05	3,5	9,11	7,44	9,09	2,56	2,72
CP	11,84	10,26	11,54	11,3	10,98	13,84	6,6	7,74
CRT	Verde	Verde arroxeadado	Verde arroxeadado	Verde	Verde arroxeadado	Verde	Roxo	Verde

**SECUNDÁRIOS<sup>3</sup>**

CN	Verde	Verde com vermelho -	Verde com vermelho -	Verde	Verde com vermelho -	Verde	Verde com vermelho +	Verde
PP	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Horizontal	Irregular
PCF CE	Proeminente	Proeminente	Proeminente	Proeminente	Proeminente	Proeminente	Proeminente	Proeminente
ME	Longas	Longas	Longas	Longas	Longas	Longas	Curtas	Longas
ME	Inteira	Laciniada	Laciniada	Laciniada	Inteira	Laciniada	Laciniada	Inteira
SLF	Liso	Liso	Liso	Liso	Liso	Liso	Liso	Liso
RF	Pouca	Pouca	Pouca	Pouca	Pouca	Pouca	Pouca	Pouca

Descritores. MÍNIMOS<sup>1</sup>: CFA (Cor da folha apical), PBA (Pubescência do broto apical), FLC (Forma do lóbulo central), CP (Cor do pecíolo), CF (Comprimento da filotaxia), F (Floração); PRINCIPAIS<sup>2</sup>: CFD (Cor da folha desenvolvida), NL (Número de lóbulos), CL (Comprimento do lóbulo), LL (Largura do lóbulo), RC/LL (Relação comp/largura do lóbulo), CP (Comprimento do pecíolo), CRT (Cor dos ramos terminais); SECUNDÁRIOS<sup>3</sup>: CN (Cor da nervura), PP (Posição do pecíolo), PCF (Proeminência das cicatrizes foliares), CE (Comprimento das estípulas), ME (Margem das estípulas), SLF (Sinuosidade do lóbulo foliar), RF (Retenção foliar), \* (Variedades de mandioca brava).

A maioria das variedades apresentou comprimento das estípulas longo, exceto Rasgadinha 1, variedade do Javarizinho e Açaí. A margem das estípulas observada foi laciniada em Pretona, Poré, Rasgadinha 1, Peixe-boi e Açaí e inteira Racha-terra 1, Varuda e Racha-terra 2.

O comprimento do lóbulo foliar variou entre 5,2 cm e 16,4 cm para todas as variedades. Com o menor comprimento a variedade Racha-terra 1 e o maior Rasgadinha 1. Segundo Williams e Ghazali (1969), lóbulos foliares estreitos permitem menor sombreamento entre as folhas da mesma planta, o que possibilita uma melhor distribuição e utilização dos raios solares para a fotossíntese.

Para a relação comprimento/largura do lóbulo, foi observada uma menor média de 1,69 cm em Racha-terra 1 e 9,11 cm em Rasgadinha 1. Para Ledo (2011) a relação entre comprimento/largura, bem como a largura do lóbulo central influencia na taxa fotossintética e, por consequência, na produção de raízes.

Não foi observada floração em nenhuma variedade, segundo Albuquerque et al., (2009) entre os fatores que influenciam o florescimento da mandioca, podem se citar o genótipo, a umidade, a fertilidade dos solos, o fotoperíodo e a temperatura.

### 3.3.2 Caule

Os descritores do caule das variedades de mandioca cultivadas na estrada do Umarizal estão apresentados na tabela 3.

Para a característica cor externa do caule, as variedades Racha-terra 1 e Pretona apresentaram coloração marrom claro; Peixe-boi e Racha-terra 2 com cor laranja; Rasgadinha 1 e Varuda com coloração marrom; Poré cor prateado e Açai com a cor marrom acinzentado. A cor do caule é uma característica que não só varia entre os diversos genótipos, mas também com a idade da planta (CARVALHO E FUKUDA, 2006). Barbosa (2013) ressalta que, essa é uma característica de importância para o agricultor rural, que pode utilizar dessa variação de cor para diferenciar as manivas no processo de plantio, dando mais uniformidade a roça.

Em relação ao comprimento da filotaxia foi observada que a grande maioria das plantas apresentou uma variação entre médio a longo.

**Tabela 3** - Descritores mínimos, principais e secundários de caule de variedades de mandioca cultivadas na estrada do Umarizal. Benjamin Constant, 2015/2016.

		VARIEDADE							
		Racha-Terra 1*	Pretona	Poré	Rasgadinha 1*	Varuda	Peixe-Boi	Racha-Terra 2*	Açai
<b>MÍNIMOS<sup>1</sup></b>									
CCC	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Verde claro	Roxo
CEC	Marrom claro	Marrom claro	Prateado	Marrom	Marrom	Laranja	Laranja	Marrom acinzentado	
<b>PRINCIPAIS<sup>2</sup></b>									
CEPC	Marrom claro	Marrom claro	Creme	Marrom claro	Marrom claro	Marrom claro	Laranja	Roxo	
HCC	Retto	Zig-zag	Zig-zag	Retto	Zig-zag	Retto	Zig-zag	Zig-zag	
AP	2,55	4,62	2,6	3,2	3,65	3,81	2,8	3,54	
NR	9	5	3	6	10	0	14	5	
APR	80	60 cm	1,8	1,56	73	0	30	2,2	
<b>SECUNDÁRIOS<sup>3</sup></b>									
HR	Tricotômico	Dicotômico	Dicotômico	Tricotômico	Dicotômico	Ereto	Dicotômico	Tricotômico	
AR	35	30	45	45	40	0	35	45	
TP	Aberta	Guarda sol	Guarda sol	Guarda sol	Guarda sol	Cilíndrica	Aberta	Guarda so	

Descritores. MÍNIMOS<sup>1</sup>: CCC (Cor do córtex do caule), CEC (Cor externa do caule); PRINCIPAIS<sup>2</sup>: CEPC (Cor da epiderme do caule), HCC (Hábito de crescimento do caule), AP (Altura da planta), NR (Número de ramificação), APR (Altura da primeira ramificação); SECUNDÁRIOS<sup>3</sup>: HR (Hábito de ramificação), AR (Ângulo de ramificação), TP (Tipo de planta), \* (Variedades de mandioca brava).

Para o caráter cor do córtex todas as variedades apresentaram coloração verde claro. Em relação à cor da epiderme do caule as variedades apresentaram colorações que variaram entre marrom claro em Racha-terra 1, Pretona, Rasgadinha 1, Varuda e Peixe-boi, laranja em Racha-terra 2 e creme em Poré. Assim como a cor externa, a cor da epiderme do caule caracteriza-se por variar entre os diferentes genótipos e com a idade da planta que, quando jovem, pode apresentar-se com várias tonalidades de verde, vermelho claro, pardo, dentre outras (RAMOS, 2007).

Fukuda & Guevara (1998) classificam a morfologia da cor do córtex do caule em quatro cores: creme, marrom claro, marrom escuro e laranja. Porém neste trabalho a variedade Açaí apresentou a coloração roxa (Figura 1), característica ainda não descrita por esses autores supracitados. Usando descritores morfológicos e agrônômicos proposto pelos autores acima citados para caracterização de mandioca, Gusmão e Neto (2008) chegaram à conclusão que alguns dos materiais estudados divergiram dos descritores utilizados, com exceção do hábito de crescimento do caule, cor da nervura da folha e número de lóbulos.

O hábito de crescimento do caule em sua maioria apresentou hábito zig-zag (Pretona, Poré, Varuda, Racha-terra 2 e Açaí) e reto (Racha-terra 1, rasgadinha 1 e Peixe-boi).

Quanto à proeminência das cicatrizes foliares todas as variedades apresentaram cicatriz proeminente.

O hábito de ramificação foi ereto em Peixe-boi, dicotômico em Poré, Rasgadinha 1, Rasgadinha 2, Racha-terra 2 e Pretona, tricotômico em Milagrosa, Racha-terra 1, Rasgadinha 1 e Açaí. Os hábitos de ramificação dicotômico e tricotômico, por apresentarem uma maior quantidade de ramos, contribuem para a produção de um maior número de estacas, porém essa é uma característica que pode dificultar os tratos culturais e a colheita (BARBOSA, 2013).

Em relação ao tipo de planta as variedades ocorreram em sua maioria do tipo guarda-sol, enquanto que Racha-terra 1 e Racha-terra 2 apresentaram do tipo aberta e a variedade Peixe-boi ocorreu do tipo cilíndrica. Segundo Ramos (2007) a forma como se apresenta uma planta de mandioca é uma das características que mais contribuem para distinção de genótipos desta espécie. Barbosa (2013) ressalta que esta é uma característica que se deve levar em consideração, quando se planeja o adensamento da cultura, pois plantas com o formato de copa aberta

devem ter um espaçamento maior quando comparadas com os outros formatos, facilitando o manejo da lavoura e evitando a competição pela luminosidade.

Os níveis de ramificação variaram entre 0 a 14 ramificações, a variedade Racha-terra 2 apresentou o maior número de ramificações, enquanto que a variedade Peixe-boi não apresentou nenhuma. Os diferentes níveis de ramificação é uma característica dependente da variedade, no qual resulta no crescimento e desenvolvimento das ramificações formando o dossel da cultura, determinando a sua produtividade biológica total (EL-SHARKAWY, 2004).

Para o parâmetro altura das plantas, observou-se que as variedades Racha-terra 1 e Pretona, mostraram a menor e maior altura com 2,55 cm e 4,62 cm, respectivamente. A altura média de plantas de mandioca varia de 1,0 a 5,0 m, sendo mais comum plantas com 1,0 a 3,0 m (MONTALDO, 1972). Segundo Espinosa (1984), a seleção de variedades de tamanho reduzido é importante em regiões que apresentam ventos fortes, visando tornar mínima a ocorrência de acamamento. Além disso, variedades com porte reduzido ficam mais tolerantes ao déficit hídrico, possuem alta capacidade fotossintética e maior produtividade (EL-SHARKAWY & TAFUR, 2010).

O ângulo de ramificação apresentou variação entre 0° para a variedade Peixe-boi e 45° nas variedades Poré, Rasgadinha 1 e Açaí. O talo da mandioca, estrutura de sustentação da planta é responsável pela altura e largura que varia em forma, número e ângulo de ramificação (DOMÍNGUEZ, 1984).

A altura da primeira ramificação, foram respectivamente 30 cm (Pretona), com a menor altura e 2,2 m (Açaí) com a maior altura.

### **3.3.3 Raiz**

Os descritores da raiz das variedades de mandioca cultivadas na estrada do Umarizal estão apresentados na tabela 4.

A variedades Racha-terra 1, Poré, Varuda, Peixe-boi, Racha-terra 2 e Açaí apresentaram raízes do tipo mixto (sésil e pedunculada), somente nas variedades Pretona e Rasgadinha 1 observou-se raízes pedunculadas. A presença do pedúnculo protege as raízes contra podridão após colheita, diminuindo a exposição de polpa aos agentes patogênicos (PEREIRA e CARVALHO, 1979). Albuquerque et

al. (2009), salientam ainda que, esta característica, além de grande importância econômica, tem grande utilidade na identificação de variedades.

**Tabela 4** - Descritores mínimos, principais e secundários da raiz de variedades de mandioca cultivadas na estrada do Umarizal. Benjamin Constant, 2015/2016.

	VARIEDADE							
	Racha-Terra 1*	Pretona	Poré	Rasgadinha 1*	Varuda	Peixe-Boi	Racha-Terra 2*	Açaí
<b>MÍNIMOS<sup>1</sup></b>								
PPR	Mixto	Pedunculada	Mixto	Pedunculada	Mixto	Mixto	Mixto	Mixto
CER	Marrom	Marrom escuro	Amarelo	Marrom avermelhado	Marrom escuro	Marrom claro	Marrom claro	Marrom escuro
CCR	Amarelo	Branco ou creme	Amarelo	Amarelo	Rosado	Rosado	Amarelo	Roxo
CPR	Amarela	Branca	Branca	Amarela	Branca	Amarela	Amarela	Branca
TEPR	Rugosa	Rugosa	Lisa	Rugosa	Lisa	Rugosa	Rugosa	Rugosa
<b>PRINCIPAIS<sup>2</sup></b>								
CR	Poucas ou nenhuma	Médias	Poucas ou nenhuma	Poucas ou nenhuma	Poucas ou nenhuma	Médias	Poucas ou nenhuma	Poucas ou nenhuma
<b>SECUNDÁRIOS<sup>3</sup></b>								
FR	Cônica cilíndrica	Irregular	Irregular	Cônica	Cônica cilíndrica	Cônica cilíndrica	Cônica	Cônica cilíndrica

Descritores. MÍNIMOS<sup>1</sup>: PPR (Presença de pedúnculo na raiz), CER (Cor externa da raiz), CCR (Cor do córtex da raiz), CPR (Cor da polpa da raiz), TEPR (Textura da epiderme da raiz); PRINCIPAIS<sup>2</sup>: CR (Constrições da raiz); SECUNDÁRIOS<sup>3</sup>: FR (Forma da raiz); \* (Variedades de mandioca brava).

Em relação à cor externa da raiz as variedades apresentaram marrom escuro em Pretona, Varuda e Açaí, marrom claro em Peixe-boi, Racha-terra 1, Racha-terra 2 e Rasgadinha 1 e amarelo na variedade Poré.

Quanto a cor do córtex as colorações presentes nas variedades foram, amarelo (Racha-terra 1, Poré, Rasgadinha 1 e Racha-terra 1), rosado (Varuda e Peixe-boi), branca ou creme (Pretona) e roxo (Açaí). A coloração clara tanto externamente, quanto para o córtex da raiz, tem melhor aceitação segundo Fernandes et al. (2009).

A cor da polpa da raiz ocorreu em apenas dos tipos: branca nas variedades Pretona, Poré, Varuda e Açaí, e amarela em Racha-terra 1, Peixe-boi, Racha-terra 2 e Rasgadinha 1. A cor da polpa é determinada por substâncias presentes na raiz, como o caroteno e o licopeno (CARVALHO, 2006). No Amazonas, segundo Miléo (2014), variedades com polpa de raiz amarela são mais empregadas para a produção de farinha, enquanto as variedades com polpa de raiz branca são consumidas in natura.

A textura da epiderme da raiz do tipo rugosa ocorreu na maioria das variedades, exceto as variedades Poré e Varuda que exibiram textura lisa.

A maior parte das raízes das variedades descritas exibiram poucas constrições, somente as variedades Pretona e Peixe-boi apresentaram constrições médias. A ausência ou poucas constrições facilita a raspagem das raízes (CARDOSO et al., 2006). Vieira et al. (2008) verificaram que existe preferência dos povos que domesticaram a cultura da mandioca por alguns caracteres como raízes sem constrições, textura rugosa da casca e cor da polpa branca.

A forma da raiz cônica-cilíndrica foi observada nas variedades Açaí, Peixe-boi, Varuda e Racha-terra 1; cônica nas variedades Racha-terra 2 e Rasgadinha 1 e irregular as variedades Pretona e Poré.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Na estrada do Umarizal existe diversidade de variedades de mandioca, dos tipos brava e mansa.

As variedades de mandioca são denominadas pelos próprios agricultores, conforme suas características morfológicas exibidas.

Os cultivos de mandioca são conduzidos em sistema de agricultura familiar em pequenos roçados, onde é comum a troca de material de propagação de diferentes plantios.

A principal finalidade dos cultivos de mandioca é a produção de farinha para autoconsumo.

#### **AGRADECIMENTOS**

À Universidade Federal do Amazonas e ao Instituto de Natureza e Cultura.

Aos agricultores da estrada Umarizal, pelo apoio e auxílio durante a pesquisa.

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ALBUQUERQUE, J. A. A. et al. **Caracterização morfológica e agrônômica de clones de mandioca cultivados no Estado de Roraima**. Rev. Brasileira de Ciências Agrárias, vol. 4, núm. 4, out-dez, 2009, pp. 388-394 UFRPE. Recife, PE.

ARCHANGELO, E.R. et al. Caracterização morfológica de acessos de mandioca nas condições edafoclimáticas de Palmas - TO. **Revista Raízes e Amidos Tropicais**, 2007.

BARBOSA, G. M. Caracterização morfofisiológica de clones de mandioca em Cândido Sales – BA. Universidade Estadual Sudoeste da Bahia, Programa de Pós-Graduação de Mestrado em Agronomia, Vitória da Conquista, 2013.

CARVALHO, L. J. C. B. Diversificação de utilização de novos clones da mandioca na alimentação humana para a Amazônia. In: Ministério do Meio Ambiente - MMA. **Agrobiodiversidade e Diversidade Cultural**. Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília, 2006.

CARVALHO, L.B. et al. Estudo comparativo do acúmulo de massa seca e macronutrientes por plantas de milho var. BR-106 e *Brachiaria plantaginea*. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 293-301, 2007.

CIAT, Internacional Center for Tropical Agriculture. Disponível em: <http://ciat.cgiar.org/cassava-research/>. Acesso em: 15.02. 2013.

COCK, J. H. **Cassava: new potential for a neglected crop**. Colorado: Westview Press, 1985. 192p.

CONCEIÇÃO, A.J. **A mandioca**. Cruz das Almas: UFBA/Embrapa/ BRASCON Nordeste, 1981. 382p.

EL-SHARKAWY, M. A. Cassava biology and physiology. **Plant Molecular Biology**, vol. 56, p. 481-501, 2004.

ESPINOZA, J.A. Variabilidade e associações genéticas entre caracteres de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) combinando policruzamentos e propagação vegetativa. Piracicaba: ESALQ, 1984. 118p. Tese Doutorado.

FERNANDES, E. T. *et al.* Caracterização morfológica e produtiva de mandioca variedade periquita cultivada em Vitória da Conquista-BA. In: XIII Congresso Brasileiro de Mandioca. Botucatu, SP. **Anais...** 2009.

FUKUDA, W.M.G.; GUEVARA, C.L. **Descritores morfológicos e agronômicos para a caracterização de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz)**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 1998.

GALERA, J.M.S.V.; VALLE, T.L. Estruturação genética do germoplasma de mandioca através de informação comparativas entre estudos biológicos e antropológicos – resultados preliminares. **Raízes e Amidos Tropicais**, v. 3, n. 1, 2007.

GARCIA, M.F.N et al. **PRODUÇÃO DE MANDIOCA (*Manihot esculenta* Crantz) EM SISTEMA DE AGRICULTURA FAMILIAR, EM BENJAMIN CONSTANT, AMAZONAS**. 61<sup>a</sup> Reunião Anual da SBPC. Benjamin Constant, 2007.

GUSMÃO. L.L.; NETO. J.A.M. Caracterização morfológica e agrônômica de acessos de mandioca nas condições edafoclimáticas de São Luiz, MA. **Revista da FZVA**. Uruguaiana, v.15. n<sup>o</sup> 02, 2008. p. 28-34.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS. **Produção Agrícola 2011: COMUNICAÇÃO SOCIAL**. Disponível em: <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 29 nov. 2011

LEDO, C.A. da S. *et al.* **Caracterização morfológica da coleção de espécies silvestres de *Manihot* (Euphorbiaceae – Magnoliophyta) da Embrapa Mandioca e Fruticultura**. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento n<sup>o</sup> 53). 22p. 2011.

MONTALDO, A. Cultivos de raices y tuberculos tropicales. Lima: IICA, 1972. 248p.

OLIVEIRA, A.R.G. et al. Assessment and degradation study of total carotenoid and  $\beta$ -carotene in bitter yellow cassava (*Manihot esculenta* Crantz) varieties. **African Journal of Food Science**, vol. 4, n. 4, p. 148-155, 2010.

OLIVEIRA, M.L.; BACCARO, F. B.; BRAGA-NETO, R.; MAGNUSSON, W.E. **Reserva Ducke: a biodiversidade amazônica através de uma grade**. PPBio, 2011.

PEREIRA, K.J.C. **Agricultura tradicional e manejo da agrobiodiversidade na Amazônia Central; um estudo de caso nos roçados de mandioca das Reservas de Desenvolvimento Sustentável Amaná e Mamirauá, Amazonas**. Tese (Doutorado em Ecologia Aplicada) Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, centro Nacional de Energia Nuclear na Agricultura, ESALQ/CENA. Piracicaba, 2008. 222p.

PEREIRA, S.C.; CARVALHO, D. Botânica da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz). Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.5, n.59/60, p.31-36, 1979.

RAMOS, P. A. Caracterização morfológica e produtiva de nove variedades de mandioca cultivadas no Sudoeste da Bahia. 2007. 60f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

SALES FILHO, J.B. Caracterização de cultivares de mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) pela morfologia e padrões isoenzimáticos. 1991. 118p. **Tese** (Doutorado em Genética). Universidade Federal de Viçosa-MG.

SURESH, R.; SARAVANAKUMAR, M.; SUGANYADEVI, P. Anthocyanins from indian cassava (*Manihot esculenta* Crantz) and its antioxidant properties. **International**

# 7<sup>o</sup>

## ENCONTRO INTERNACIONAL DE ENSINO E PESQUISA EM CIÊNCIAS NA AMAZÔNIA

*Construindo e divulgando conhecimentos no Alto Solimões*



24 a 26 de outubro de 2017  
CSTB/UEA

**Journal of Pharmaceutical Sciences and Research**, vol. 2, n. 7, p. 1819-1828, 2011.

TEIXEIRA P.R.G. et al. **Características morfológicas de quatro variedades de mandioca de mesa cultivadas em vitória da conquista – BA**. Revista Raízes e Amidos Tropicais, v. 10, nº 1, p. 1-8, 2014.

VIEIRA, E.A. et al. Variabilidade genética do banco de germoplasma de mandioca da Embrapa Cerrados acessada por meio de descritores morfológicos. **Científica**, Jaboticabal, vol. 36, n. 1, p.56-67, 2008.

WILLIAMS, C. N.; GHAZALI, S. M. Growth and productivity of tapioca (*Manihot utilissima*): I. Leaf characteristics and yield. **Experimental Agriculture**, vol. 5, p. 183-194, 1969.