

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 59

ISSN 1809-5003
Fevereiro, 2014

Método exploratório de indicadores de adoção de variedades melhoradas

ISSN 1809-5003

Fevereiro, 2014

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 59

Método exploratório de indicadores de adoção de variedades melhoradas

Clóvis Oliveira de Almeida

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Cruz das Almas, BA

2014

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Rua Embrapa, s/nº, 44380-000, Cruz das Almas, Bahia
Caixa Postal 007

Fone: (75) 3312-8000

Fax: (75) 3312-8097

Homepage: <http://www.cnpmf.embrapa.br>

E-mail: sac@cnpmf.embrapa.br

Comitê Local de Publicações

Presidente: *Aldo Vilar Trindade*

Secretária: *Maria da Conceição Pereira Borba dos Santos*

Membros: *Antonio Alberto Rocha Oliveira*

Aurea Fabiana Apolinário de Albuquerque

Cláudia Fortes Ferreira

Herminio Souza Rocha

Jacqueline Camolese de Araújo

Marcio Eduardo Canto Pereira

Tullio Raphael Pereira Pádua

Léa Ângela Assis Cunha

Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro

Supervisão editorial: *Aldo Vilar Trindade*

Revisão de texto: *Aldo Vilar Trindade*

José da Silva Souza

Samuel Filipe Pelicano e Telhado

Normalização bibliográfica: *Lucidalva Ribeiro Gonçalves Pinheiro*

Edição e tratamento de imagem: *Anapaula Rosário Lopes*

1ª edição

versão (2014): online

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Mandioca e Fruticultura

Almeida, Clovis Oliveira de.

Método exploratório de indicadores de adoção de variedades melhoradas. [recurso eletrônico] / por Clóvis Oliveira de Almeida. - Dados eletrônicos. - Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2014. - (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Mandioca e Fruticultura, ISSN 1809-5003; 59).

Sistema requerido: Adob Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web; <http://www.cnpmf.embrapa.br/publicacoes/boletins/boletimpesquisa_59.pdf>.

Título da página web (acesso em 28/02/2014)

1. Mandioca; 2. Melhoramento genético. 3. Avaliação de impacto. I. Título. II. Série.

CDD 633.682 (21 ed.)

© Embrapa 2014

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Metodologia	10
Resultados e Discussão	16
Considerações Finais	21
Referências	22

Método exploratório de indicadores de adoção de variedades melhoradas

Clóvis Oliveira de Almeida

Resumo

Neste boletim de pesquisa, é proposto um método exploratório para calcular os indicadores de adoção de variedades melhoradas, especialmente recomendado em caso de ausência de séries históricas acerca do processo de adoção. A quase ausência desses dados constitui o principal obstáculo à realização de estudos de adoção de variedades melhoradas na Embrapa. Portanto, o método proposto contribui ao tornar possível estudo dessa natureza a partir da coleta, em campo, de um conjunto mínimo de dados acerca do processo de adoção de variedades melhoradas. O método é composto por 12 indicadores de adoção, agrupados em três categorias principais: alcance, velocidade e eficiência. Embora o método proposto possa ser utilizado para lavouras temporárias e permanentes, a título de exemplo, e unicamente com este propósito, são calculados os indicadores de adoção de duas variedades de mandioca lançadas pela Embrapa: BRS Formosa e BRS Kiriris. Os indicadores foram elaborados por ocasião da submissão do projeto “Impacto da pesquisa participativa do melhoramento genético da mandioca no bioma caatinga”, ao macroprograma 4 da Embrapa, sob a liderança da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

Palavras-chave: método, índice de adoção, variedades.

Exploratory method of indicators of adoption of improved varieties

Abstract

In this research bulletin it is proposed an exploratory method to calculate the indicators of adoption of improved varieties, especially recommended in case of absence of historical data about the adoption process. The almost complete lack of data is the main obstacle to carry on adoption studies of improved varieties at Embrapa. Therefore, the proposed method stands as a support to help such studies from a minimum amount of data collected about the process of adoption of improved varieties. The method is composed of 12 adoption indicators grouped into three main categories: range, speed and efficiency. Although the proposed method can be used for temporary and permanent crops, as an example, two cassava varieties are used to calculate the adoption indicators by Embrapa: BRS Formosa and BRS Kiriris. The indicators were developed by the time of submitting the project "Impact of participatory research for genetic improvement of cassava in the caatinga biome", to the macroprogram 4 Embrapa, under the leadership of Embrapa Cassava and Fruits.

Keywords: method, adoption rate, varieties.

Introdução

A geração e a adoção de novas variedades são partes complementares e inseparáveis na avaliação de desempenho de qualquer programa de melhoramento genético. Variedades melhoradas e não adotadas são contabilizadas como prejuízo social, porque o gasto da geração só pode ser compensado quando ocorre o processo de adoção. Na fase inicial do processo de adoção, a relação benefício/custo é, em geral, muito baixa ou antieconômica, uma vez que os custos de geração e de difusão da tecnologia não são compensados pelo efeito escala de adoção. Portanto, o processo de monitoramento de adoção de tecnologias e, em especial, de variedades melhoradas deve anteceder o processo de avaliação de impacto. O conjunto dos indicadores de adoção propostos neste boletim de pesquisa tem por objetivo responder a quatro questões básicas: 1) Onde e em quantos municípios as variedades melhoradas foram adotadas; 2) Quais foram as distâncias máximas percorridas pelas variedades; 3) Qual é a importância das variedades melhoradas em relação às variedades locais, e 4) Quais são as “velocidades” de adoção e de difusão das variedades melhoradas. Portanto, foge ao propósito e ao alcance dos indicadores explicarem as razões dos acontecimentos. Evidentemente, as ferramentas de medida não explicam, por si só, as causas, mas apenas captam os efeitos. As relações causais são explicadas pelo arcabouço teórico que devem guiar as investigações em nível de objeto.

Além da simplicidade das fórmulas propostas para o cálculo dos indicadores, esses ainda podem ser utilizados em anos iniciais de adoção e não necessitam de séries temporais de dados. A (quase) ausência desses dados constitui um dos maiores obstáculos à realização de trabalhos de avaliação de adoção e de impacto de novas variedades na Embrapa. Assim sendo, o desafio é extrair e multiplicar o número de informações contidas em um conjunto limitado de dados coletados em campo sobre o processo de adoção de variedades melhoradas.

Neste boletim de pesquisa são calculados os indicadores de adoção das variedades BRS Formosa e BRS Kiriris. A BRS Formosa foi lançada em 2003 na microrregião de Guanambi, no Estado da Bahia, com o propósito de conter o avanço da bacteriose, a principal doença da mandiocultura local. A 'Kiriris', lançada em 2001, foi direcionada para a região semiárida de Sergipe, onde a mandiocultura enfrenta sérios problemas com a podridão radicular. As referidas variedades foram difundidas em áreas da região Nordeste sob a influência do bioma Caatinga (BRS Formosa) e Mata Atlântica (BRS Kiriris) e fizeram parte da primeira fase do programa participativo de melhoramento genético de mandioca da Embrapa Mandioca e Fruticultura, que durou de 1993 a 2009.

Metodologia

A concepção dos indicadores de adoção de variedades melhoradas envolveu três etapas, as quais são apresentadas a seguir:

- Na primeira etapa foi elaborado um inventário de variedades melhoradas de mandioca lançadas pelo programa participativo da Embrapa Mandioca e Fruticultura.
- Na segunda etapa foram catalogados os locais e a data de adoção das variedades, e realizada a estimativa das áreas com as variedades melhoradas. A estimativa da área de adoção em nível municipal foi a tarefa mais árdua da fase de coleta de dados. Durante as visitas de campo foram entrevistados técnicos das empresas estaduais de pesquisa e extensão rural, presidentes de associações de produtores de mandioca e secretários municipais da agricultura, com o objetivo de obter a estimativa deles acerca da área de adoção em seus respectivos municípios de atuação. Apenas em dois municípios, Guanambi, no Estado da Bahia, e Santa Luzia do Itanhhy, no Estado de Sergipe, as respostas foram suficientemente satisfatórias para proceder a uma estimativa consistente de área plantada com as variedades melhoradas.

Por essa razão, e também a título de exemplo, os indicadores relacionados à área de adoção somente foram calculados para esses dois municípios. Nessa etapa, também foram recuperados, no *site* do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), os dados da produção de outras variedades de mandioca nas respectivas localidades, nesse caso obtidos por diferença. A pesquisa de campo foi realizada pela equipe do projeto “Impacto da pesquisa participativa do melhoramento genético da mandioca no bioma caatinga”, da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

- Finalmente, na última etapa foram calculados os indicadores de adoção dos tipos alcance, velocidade e eficiência. Os indicadores do tipo alcance são a distância, a abrangência e a influência, enquanto os indicadores de velocidade são o tempo gasto para adoção (TGA), a velocidade de adoção (VA) e a velocidade de difusão (VD). Os indicadores do tipo alcance são medidas pontuais que refletem a situação da adoção em um determinado momento no tempo, ou seja, a situação no instante “t”, mas não fornecem nenhuma ideia de evolução do processo de adoção. A velocidade de adoção é calculada para o curto e o longo prazo, enquanto a velocidade de difusão é sempre um indicador de longo prazo. A velocidade de curto prazo (ou velocidade inicial) é calculada para um período fixo no tempo, que é determinado pelo tempo gasto para adoção. Os indicadores de velocidade de longo prazo estão relacionados com a evolução do processo de adoção e de difusão ao longo do tempo. O indicador de “eficiência” de difusão é obtido por diferença entre os indicadores de velocidade de adoção e de difusão. As fórmulas propostas podem ser facilmente adaptadas para medir a escala de adoção em diferentes níveis territoriais. Para tanto, deve-se tomar o espaço de adoção compatível com a unidade territorial de interesse, seja município, microrregião, mesorregião, estado, grande região ou mesmo país. A unidade territorial pode ser entendida com um subconjunto do espaço de adoção. Os elementos seriam os diferentes tipos de variedades passíveis de serem encontradas no espaço de adoção. Neste trabalho, o município representa a unidade

territorial de interesse e o estado, o espaço de adoção. As fórmulas foram desenvolvidas durante a concepção do projeto “Impacto da pesquisa participativa do melhoramento genético de mandioca no bioma caatinga”, posteriormente testadas e adaptadas às condições de campo, as quais são apresentadas a seguir:

1. Indicador de adoção do tipo alcance

a) Distância

Distância máxima percorrida (DM) = distância, em quilômetros, entre o município sede do centro de pesquisa que a gerou (adaptou ou introduziu) e o município mais distante de localização da variedade adotada no ano “t”.

Evidentemente, quanto maior a distância percorrida, maior terá sido o alcance da variedade. A distância máxima percorrida deve levar em conta a rota mais provável de expansão (ou, alternativamente, a distância linear ou geodésica, se tiver as coordenadas polares).

b) Abrangência (A)

A = número de unidades territoriais no espaço de adoção “x” com a nova variedade no ano “t”.

c) Influência (I)

$I_{\text{Nível 1}} = [(\text{número de unidades territoriais no espaço de adoção “x” com a nova variedade no ano “t”}) / (\text{número total de unidades territoriais do espaço de adoção “x” que produzem mandioca no ano “t”})] \times 100$

$I_{\text{Nível 2}} = [(\text{área plantada, em hectare, com a nova variedade na unidade territorial “i” no ano “t”}) / (\text{área total da unidade territorial “i” que produz mandioca no ano “t”})] \times 100$

As fórmulas (A) e (I) para o caso específico de interesse deste trabalho são:

A = número de municípios no estado com a nova variedade no ano “t”.

Influência (I)

$I_{\text{Nível 1}} = [(\text{número de municípios no estado com a nova variedade no ano "t"}) / (\text{número total de municípios do estado que produzem mandioca no ano "t"})] \times 100$

$I_{\text{Nível 2}} = [(\text{área plantada, em hectare, com a nova variedade no município "i" no ano "t"}) / (\text{área total do município "i" que produz mandioca no ano "t"})] \times 100$

2. Indicador de adoção do tipo velocidade

a) Tempo gasto para adoção (TGA)

$TGA = (\text{ano de adoção} - \text{ano de lançamento})$

O tempo mínimo gasto (expresso em anos) para adoção é igual a zero e ocorre quando a adoção acontece no mesmo ano de lançamento da variedade.

b) Velocidade de adoção de curto prazo (VAC)

$VAC = 1 / [1 + (TGA)]$

Nessa fórmula, TGA é definido como anteriormente, ou seja, é o período de tempo, expresso em anos, entre o lançamento e a adoção da variedade. Assim sendo, a velocidade de adoção de curto prazo (VAC) está inversamente relacionada com o tempo decorrido entre o lançamento e a adoção da variedade. Isto é, quanto maior o tempo decorrido entre o lançamento e a adoção, menor será a velocidade. Na fórmula de velocidade de adoção o espaço é sempre igual a 1. Essa simplificação decorre de uma conveniente idéia e condição: basta

que uma unidade produtiva passe a utilizar a nova variedade para que essa seja considerada adotada. Alternativamente, o numerador poderia ser operacionalizado com uma variável “z” tipo binária, na qual a ausência da adoção teria o número zero, enquanto a presença seria registrada com o número 1, independentemente do tamanho (número ou área) do espaço de adoção.

A velocidade máxima calculada para o indicador VAC é igual a 1 e ocorre quando a adoção acontece no mesmo ano de lançamento da variedade ($TGA = 0$). A velocidade mínima tende para zero à medida que o ano de adoção se distancia do ano de lançamento.

c) Velocidade de adoção de longo prazo (VAL)

$VAL_{\text{Nível 1}} = (\text{número de unidades territoriais no espaço de adoção "x" com a nova variedade no ano "t"}) / [1 + (\text{ano}_t - \text{ano de adoção})]$.

O indicador $VAL_{\text{Nível 1}}$ é expresso em número de unidades territoriais/ano.

$VAL_{\text{Nível 2}} = (\text{área plantada, em hectare, com a nova variedade na unidade territorial "i" no ano "t"}) / [1 + (\text{ano}_t - \text{ano de adoção})]$.

O indicador $VAL_{\text{Nível 2}}$ é expresso em número de hectares plantados/ano.

A velocidade de adoção de longo prazo converge para zero no nível 1 ($VAL_{\text{Nível 1}}$) quando o número de unidades territoriais com a nova variedade tende para 1 e o ano de avaliação (ano “t”) afasta-se do ano de adoção da variedade. No nível 2, a velocidade de adoção converge para zero quando a área de adoção tende para zero e o ano de avaliação se afasta do ano de adoção.

d) Velocidade de difusão (VD)

$VD_{\text{Nível 1}} = (\text{número de unidades territoriais no espaço de adoção "x" com a nova variedade no ano "t"}) / [1 + (\text{ano}_t - \text{ano de lançamento})]$.

O indicador $VD_{\text{Nível } 1}$ é expresso em número de unidades territoriais/ano.

$$VD_{\text{Nível } 2} = (\text{área plantada, em hectare, com a nova variedade na unidade territorial "i" no ano "t"})/[1 + (\text{ano}_t - \text{ano de lançamento})].$$

O indicador $VD_{\text{Nível } 2}$ é expresso em número de hectares plantados/ano.

Uma vez que o processo de difusão começa com o lançamento da variedade, o ano de referência (ou ponto de partida) do indicador de velocidade de difusão (VD) é o ano de lançamento da variedade. Nesse caso, a difusão pode ser entendida como o processo pelo qual uma nova tecnologia (a variedade) é comunicada no espaço e no tempo aos membros da cadeia produtiva. Portanto, a velocidade de difusão também pode ser entendida como uma medida de "eficiência" do processo de difusão da empresa.

3) Indicador de eficiência do processo de difusão

A diferença entre a velocidade de adoção de longo prazo (VAL) e a velocidade de difusão (VD), nos dois níveis, pode ser interpretada como uma medida de perda de "eficiência" do processo de difusão (PED), ou seja:

$$PED_{\text{Nível } 1} = VAL_{\text{Nível } 1} - VD_{\text{Nível } 1}.$$

O $PED_{\text{Nível } 1}$ é expresso em número de unidades territoriais/ano.

$$PED_{\text{Nível } 2} = VAL_{\text{Nível } 2} - VD_{\text{Nível } 2}.$$

O $PED_{\text{Nível } 2}$ é expresso em número de hectares plantados/ano.

A perda de eficiência do processo de difusão (PED) será igual a zero, quando, em cada nível, a velocidade de adoção de longo prazo (VAL) for igual à velocidade de difusão (VD), o que ocorre quando o tempo gasto de adoção (TAG) é igual a zero, ou seja, quando a variedade é adotada no mesmo ano de seu lançamento.

Em todas as fórmulas, o ano 't' é 2011, definido em função das pesquisas de campo e da disponibilidade de dados de produção e área plantada de mandioca, publicados pelo IBGE à época de elaboração deste boletim de pesquisa.

Resultados e Discussão

O cálculo dos indicadores de adoção das variedades Formosa e Kiriris foi feito com base nos dados das Tabelas 1, 2 e 3. Os resultados são apresentados seguindo a ordem das quatro questões fundamentais que se desejam responder.

Questão 1) Onde e em quantos municípios as variedades melhoradas foram adotadas?

Na Tabela 1 pode ser observado que a 'Formosa' está presente em 18 municípios da Bahia, enquanto a 'Kiriris' encontra-se em 18 municípios de Sergipe. Entretanto, elas diferem em relação ao ano de lançamento e de adoção. A 'Kiriris' foi lançada pela Embrapa Mandioca e Fruticultura em 2001, mas a adoção somente ocorreu em 2002. A 'Formosa' foi lançada e adotada no mesmo ano, em 2003.

Tabela 1. Lista de municípios que cultivam as variedades BRS Formosa e BRS Kiriris, respectivamente na Bahia e Sergipe, e distância rodoviária entre a cidade sede da Embrapa Mandioca e Fruticultura e os municípios de adoção, 2011.

Variedade	Municípios da Bahia ¹	Distância até Cruz das Almas ² (km)	Variedade	Municípios de Sergipe ¹	Distância até Cruz das Almas ² (km)
Formosa	Aracatu	436	Kiriris	Aquidabã	419
	Barra	557		Araúá	262
	Barreiras	923		Cajueiro dos Potes	419
	Bom Jesus da Lapa	646		Campo do Brito	339

continua...

Tabela 1. Continuação.

Variedade	Municípios da Bahia ¹	Distância até Cruz das Almas ² (km)	Variedade	Municípios de Sergipe ¹	Distância até Cruz das Almas ² (km)
	Caetité	505		Carira	385
	Candiba	608		Estância	274
	Guanambi	543		Frei Paulo	367
	Igaporã	551		Itabaianinha	257
	Jacaraci	569		Lagarto	308
	Lagoa Real	487		Nossa Senhora das Dores	403
	Luís Eduardo Magalhães	1.014		Pinhão	355
	Macaúbas	610		Poço Verde	310
	Palmas de Monte Alto	586		Ribeirópolis	372
	Paramirim	538		Santa Luzia do Itanhy	280
	Pindaí	583		São Domingos	328
	Riacho de Santana	580		Simão Dias	334
	Urandi	615		Tobias Barreto	249
	Vitória da Conquista	375		Umbaúba	244

Fonte: ¹. Dados da pesquisa de campo. ². Google Maps (2013).

Tabela 2. Dados básicos para o cálculo dos indicadores de adoção da variedade BRS Formosa no Estado da Bahia.

Número total de municípios no Estado ¹	Número de municípios que produzem mandioca ¹ (base 2011)	Número de municípios que produzem Formosa ² (base 2011)	Área plantada com mandioca no município ¹ “i”* (ha) (base 2011)	Área plantada com Formosa no município ² “i”* (ha) (base 2011)	Ano de lançamento da Formosa ³	Ano de adoção da Formosa ²
417	411	18	500	450	2003	2003

Fonte: ¹. IBGE (2013). ². Dados da pesquisa de campo. ³. Almeida et al. (2010).

* No município de Guanambi.

Tabela 3. Dados básicos para o cálculo dos indicadores de adoção da variedade BRS Formosa no Estado da Bahia.

Número total de municípios no Estado ¹	Número de municípios que produzem mandioca ¹ (base 2011)	Número de municípios que produzem Kiriiris ² (base 2011)	Área plantada com mandioca no município ¹ "i"* (ha) (base 2011)	Área plantada com Kiriiris no município ² "i"* (ha) (base 2011)	Ano de lançamento da Kiriiris ³	Ano de adoção da Kiriiris ²
75	73	18	1.000	544,50	2001	2002

Fonte: ¹. IBGE (2013). ². Dados da pesquisa de campo. ³. Araújo e Almeida, 2013.

* No município de Santa Luzia do Itanhy.

Questão 2) Quais foram as distâncias máximas (DM) percorridas pelas variedades?

Com base nas Tabelas 1 e 4 pode ser observado que a distância máxima percorrida (DM) pela 'Formosa' foi de 1.014 km. Essa é a distância entre Cruz das Almas, Bahia, município sede da Embrapa Mandioca e Fruticultura, centro de pesquisa que gerou a variedade, e o município Luiz Eduardo Magalhães, local mais distante onde a 'Formosa' foi adotada. Em relação à 'Kiriiris', o município do Estado de Sergipe mais distante de Cruz das Almas que cultiva a referida variedade é Aquidabã, a cerca de 420 km (Tabelas 1 e 5).

Tabela 4. Indicadores de adoção do tipo alcance: variedade BRS Formosa no Estado da Bahia.

DM (km)	Abrangência (nº municípios)	Influência	
		Nível 1 (%)	Nível 2* (%)
1.014	18	4,38	90,00

Fonte: Dados da pesquisa.

* No município de Guanambi.

Tabela 5. Indicadores de adoção do tipo alcance: variedade BRS Kiriiris no Estado de Sergipe

DM (km)	Abrangência (nº municípios)	Influência	
		Nível 1 (%)	Nível 2* (%)
419	18	24,66	49,50

Fonte: Dados da pesquisa.

* No município de Santa Luzia do Itanhy

Questão 3) Qual é a importância das variedades melhoradas em relação às variedades locais?

Dos 411 municípios do Estado da Bahia que cultivavam mandioca em 2011, apenas 18 plantavam a variedade Formosa, o que equivale a uma taxa de influência de nível 1 de aproximadamente 4,38% (Tabela 4). A influência de nível 2, que foi calculada apenas para o município de Guanambi, revela que, nesse município, a 'Formosa' respondeu por aproximadamente 90% (ou 450 hectares) da área plantada com mandioca em 2011. Guanambi é o município da Bahia que possui a maior área de plantio e expansão da 'Formosa' (Tabela 4).

Em Sergipe, dos 73 municípios com registro de cultivo de mandioca em 2011, foram encontrados 18 que também cultivavam a variedade Kiriris. Portanto, a taxa de influência de nível 1 da 'Kiriris' foi de aproximadamente 24,66%, o que representa uma participação relativa maior que a da Formosa na Bahia, mas exatamente igual em termos absolutos (Tabela 5). A diferença é explicada pelo maior número de municípios na Bahia. No que concerne ao indicador de adoção de nível 2, que capta a influência da 'Kiriris' em relação à área plantada, foi escolhido, a título de exemplo, o município de Santa Luzia do Itanhy. Nesse município, a 'Kiriris' respondeu por 49,50% da área plantada com mandioca em 2011 (Tabela 5).

E, finalmente, a questão 4) Quais são as “velocidades” de adoção e de difusão das variedades melhoradas?

A velocidade de adoção de curto prazo (VAC) da 'Formosa' foi duas vezes superior à velocidade de adoção da 'Kiriris'. Essa diferença se deve ao fato de a 'Formosa' ter sido adotada no mesmo ano em que foi lançada, resultando num tempo gasto de adoção (TGA) igual a zero e velocidade de adoção de curto prazo (VAC) igual a 1 (Tabela 6). A 'Kiriris' foi lançada em 2001, mas a adoção somente teve início um ano depois, razão pela qual o TGA foi igual a 1 e a velocidade de adoção de curto prazo (VAC) igual a 0,5 (Tabela 7).

Tabela 6. Indicadores de adoção do tipo velocidade: variedade BRS Formosa no Estado da Bahia.

TGA (ano)	Velocidade de adoção de curto prazo (VAC)	Velocidade de adoção de longo prazo (VAL)		Velocidade de difusão (VD)		Perda de eficiência na difusão (PED)	
		Nível 1	Nível 2'	Nível 1	Nível 2'	Nível 1	Nível 2'
		(município/ ano)	(ha/ano)	(município/ ano)	(ha/ano)	(município/ ano)	(ha/ano)
0	1,000	2	50	2	50	0	0

Fonte: Dados da pesquisa.

* No município de Guanambi.

Tabela 7. Indicadores de adoção do tipo velocidade: variedade BRS Kiriris no Estado de Sergipe.

TGA (ano)	Velocidade de adoção de curto prazo (VAC)	Velocidade de adoção de longo prazo (VAL)		Velocidade de difusão (VD)		Perda de eficiência na difusão (PED)	
		Nível 1	Nível 2'	Nível 1	Nível 2'	Nível 1	Nível 2'
		(município/ ano)	(ha/ano)	(município/ ano)	(ha/ano)	(município/ ano)	(ha/ano)
1	0,500	1,80	54,45	1,64	50,41	0,16	4,04

Fonte: Dados da pesquisa.

* No município de Santa Luzia do Itanhy.

A velocidade de adoção de longo prazo de nível 1 ($VAL_{nível\ 1}$) da 'Formosa' também foi superior à velocidade da 'Kiriris' para esse mesmo indicador. Desde que foi lançada, a 'Formosa' vem se expandindo a uma taxa média de 2 municípios por ano, enquanto a 'Kiriris' registrou uma taxa de 1,8 município/ano (Tabelas 6 e 7). Essa diferença se deve ao fato de a 'Kiriris' ter sido adotada um ano antes da 'Formosa', mas, apesar disso, apresentou o mesmo número de municípios de adoção até o ano de 2011.

O indicador de velocidade de adoção de nível 2 ($VAL_{nível\ 2}$), que capta a expansão anual da área plantada com a variedade desde que foi adotada, revela que 'Kiriris' evoluiu a uma taxa média de 54,45 hectares por ano, superior à taxa da 'Formosa', que foi de 50 ha/ano (Tabelas 6 e 7). No entanto, essa é uma taxa válida apenas para os municípios de

Guanambi, no caso da 'Formosa', e Santa Luzia do Itanhy, no caso da 'Kiriris'. Evidentemente, a comparação de desempenho em termos de expansão de área entre municípios do mesmo estado e entre variedades e estados, dependeria da coleta de mais dados.

No que concerne ao indicador de velocidade de difusão (VD), a 'Formosa' apresentou valores exatamente iguais (nos dois níveis) aos valores dos indicadores de velocidade de adoção. Isso se deve ao fato de a 'Formosa' ter sido adotada no mesmo ano em que foi lançada, razão pela qual o tempo gasto de adoção (TGA) e a perda de eficiência na difusão (PED) foram iguais à zero. Por sua vez, os valores dos indicadores de velocidade de difusão (VD) da 'Kiriris' foram inferiores (nos dois níveis) aos encontrados nos seus respectivos indicadores de adoção, o que pode ser explicado pelo atraso de um ano no processo de adoção da 'Kiriris'. Por esse motivo, tanto o TGA quanto a PED apresentaram valores maiores que zero.

Considerações Finais

O método proposto é de simples aplicação, dispensa a necessidade de séries temporais e fornece um "retrato" da situação de adoção de variedades melhoradas num determinado tempo (ano de avaliação) e espaço geográfico. Portanto, trata-se de um método exploratório que fornece as primeiras impressões acerca da adoção e que é especialmente indicado quando não se dispõem de séries cronológicas de dados desse processo. Contudo, o método exige a realização de pesquisa de campo, para a coleta de dados seccionais relacionados aos indicadores. Com algumas adaptações, que podem variar conforme o caso, o método também pode ser testado, validado e utilizado para calcular os níveis de adoção em diferentes níveis de unidades territoriais. As principais vantagens dos indicadores estão associadas e são comuns a todo método que utiliza medidas pontuais: não captar a tendência com base em toda a informação da série de dados e a sensibilidade do resultado ao ano de referência (ano base). Para reduzir os vieses resultantes dessa última limitação (ano de referência), o processo de coleta de dados em

campo exige cuidado, não devendo ser escolhido como ano base aquele que tenha apresentado comportamento climático atípico, a exemplo de secas severas.

Referências

ALMEIDA, C.O. de. **Impacto da pesquisa participativa do melhoramento genético da mandioca no bioma caatinga.**(Projeto de Pesquisa) Disponível em: <<https://sistemas.sede.embrapa.br/ideare/>>. Acesso em: 02maio 2013. (Projeto de Pesquisa).

ARAUJO, J. C. de; ALMEIDA, C. O. de. **Inventário de variedades de mandioca lançadas pela Embrapa Mandioca e Fruticultura no período de 1996 a 2009.** Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2013. (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Circular Técnica, 107).

GOOGLE MAPS. Disponível em: < <https://maps.google.com.br>> . Acesso em 19/09/2013

IBGE. Produção Agrícola Municipal. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11&i=P>> . Acesso em 03/09/2013.



Mandioca e Fruticultura

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

