



MELHORAMENTO PARTICIPATIVO DE ABÓBORA SOB MANEJO BIODINÂMICO

Participatory breeding of squash under biodynamic management

Pedro Jovchelevich¹ e Antônio Ismael Cardoso²

ABSTRACT

A abóbora é cultivada em diversos estados do Brasil, principalmente por agricultores familiares, embora, muitas vezes, produzam suas próprias sementes, sem procurar melhorar as populações a cada novo ciclo. O objetivo desta pesquisa foi avaliar a produção e a qualidade dos frutos de populações de abóbora obtidas a partir de melhoramento participativo e método de seleção massal estratificada em três ciclos de seleção. Foi realizada em uma propriedade biodinâmica certificada no município de Botucatu-SP. Foram instalados dois ensaios comparando a população original e três ciclos de seleção. Os ensaios foram feitos em delineamento experimental de blocos casualizados, com sete repetições. Foram avaliadas as seguintes características: número de frutos por planta (total e comercial), percentagem de frutos comerciais, massa dos frutos por planta (total e comercial) e massa média por fruto. Os resultados indicaram aumento na frequência de plantas com frutos comerciais e, conseqüentemente, aumento na produção de frutos comerciais ao longo dos ciclos de seleção. Isso mostra que a prática do melhoramento participativo é viável para estas condições.

Palavras-Chave: *Cucurbita moschata*, Agricultura Biodinâmica, Hortaliças, Agricultura Orgânica.

RESUMO

Squash is cultivated in many regions in Brazil, mainly by family farmers that produce their own seeds without, however, trying to improve the populations in each new cycle. The aim of this work was to evaluate the yield and the quality of fruits of squash populations obtained with the participatory breeding using stratified mass selection method in three generations cycles, in a biodynamic certificated family farm in Botucatu, São Paulo state, Brazil. There were two experiments comparing the original population and three cycles of selection. These experiments were conducted in experimental design of randomized blocks, with seven replications. The following features were evaluated: number of fruits per plant (total and commercial); percentage of commercial fruits; weight of fruits per plant (total and commercial); average fruit weight. The results indicated an increase in the frequency of plants with commercial fruits, and showed that the practice of participatory breeding is feasible for these conditions.

Keywords: *Cucurbita moschata*, Biodynamic Agriculture, Vegetables, Organic Agriculture.

¹ Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica. E-mail: pedro.jov@biodinamica.org.br

² FCA-UNESP. E-mail: ismaeldh@fca.unesp.br

Recebido em:
01/04/2017

Aceito para publicação em:
25/05/2018

Correspondência para:
pedro.jov@biodinamica.org.br

Introdução

No melhoramento tradicional, a seleção de germoplasma é realizada em ambientes uniformes, nos quais problemas de estresses bióticos e abióticos são minimizados. O paradigma vigente busca a identificação de germoplasma com alta produtividade e adaptabilidade ao manejo adotado, normalmente baseado em insumos químicos. Esse paradigma apresenta sérias restrições nos trabalhos desenvolvidos com comunidades indígenas e pequenos agricultores familiares. Já na pesquisa participativa, o conhecimento coletivo faz parte de todas as ações de pesquisa. Segundo Boef et al. (2007), o melhoramento genético participativo leva em consideração aspectos socioeconômicos, culturais e ecológicos da realidade do agricultor familiar. Além disso, considera o valor da adaptação dos cultivos ao manejo do agricultor, em relação aos fatores bióticos e abióticos, e valoriza os critérios de seleção usados pelo próprio agricultor. O melhoramento participativo com seleção massal tem sido utilizado em milho com resultados promissores (MACHADO et al., 2006) e pode ser utilizado em outras espécies alógamas. Esse é o caso das abóboras e morangas (*Cucurbita* sp.), que são culturas muito plantadas por pequenos agricultores agroecológicos, tanto para subsistência quanto para comercialização.

Segundo dados do Cadastro Nacional de produtores orgânicos do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, há 16.373 propriedades que adotam o sistema orgânico (MAPA, 2018) e esse mercado tem crescido, continuamente, nos últimos anos (Biobrazilfair). A maior parte dos produtos oriundos desses sistemas já se encontra disponível no mercado; porém, um dos desafios é a produção de sementes de hortaliças adaptadas a esse sistema de cultivo.

Enquanto na Europa a legislação orgânica e biodinâmica proíbe o uso de sementes convencionais com tratamento químico, no Brasil, o artigo 100 da IN46/17(2014) exige que o agricultor comprove que não encontrou sementes orgânicas ou sem tratamento disponíveis, para, então, liberar o uso de sementes convencionais.

No caso de hortaliças, há poucas opções de sementes orgânicas disponíveis no mercado. Neste sentido, são prementes a pesquisa e o desenvolvimento de cultivares de hortaliças adaptadas ao manejo orgânico, principalmente, para agricultura familiar. Segundo a secretaria de desenvolvimento agrário, 70% do que chega às mesas dos brasileiros provém da agricultura familiar - 70% do feijão, 83% da mandioca, 69% das hortaliças, 58% do leite e 51% das aves (ANANIAS, 2015).

A lei brasileira de sementes e mudas (Lei Nº 10711) reconhece a existência de cultivares locais ou crioulos como variedades adaptadas por pequenos agricultores familiares e o costume desses agricultores de trocarem e comercializarem entre si as sementes. O uso de sementes adaptadas ao manejo adotado pelo agricultor e às condições locais são essenciais para seu sucesso, autonomia e menor dependência de insumos externos. Em várias regiões do país, é comum pequenos agricultores familiares produzirem suas próprias sementes de abóbora, embora nem sempre selecionando as melhores plantas para obtenção destas sementes. No entanto, nem todos os produtores têm estas variedades locais disponíveis. Apesar do grande número de cultivares locais de abóboras e da variabilidade genética existente no Brasil, no estado de São Paulo, a diversidade genética é menor, e, em geral, o produtor depende de cultivares comerciais melhoradas para sistemas de produção convencional. Também, pode ocorrer do mercado a ser abastecido dar preferência por um tipo de fruto existente apenas em híbridos (CARDOSO, 2007). Nestes casos, uma opção é o cruzamento destes híbridos para gerar variabilidade genética e seleção de plantas, a partir da população gerada para as condições de cultivo adotado pelos produtores familiares, para obtenção de novas populações em que ele possa multiplicar as sementes para serem utilizadas nas safras seguintes e, também, trocas com outros produtores.

Tendo em vista esta realidade de vários produtores no estado de São Paulo, objetivou-se, com este trabalho, avaliar a produção de frutos de populações de abóbora obtidas a partir de melhoramento participativo e método de seleção massal estratificada em três ciclos de seleção, em propriedade familiar biodinâmica certificada no município de Botucatu-SP.

Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos no sítio Vida Nova, em Botucatu-SP, administrado por um horticultor familiar com certificação orgânica e Demeter, o qual tem um manejo de baixo uso de insumos externos. A área tem as seguintes coordenadas geográficas: latitude 22°44' sul, longitude 48°34' oeste de Greenwich, altitude de 900 metros. O clima predominante, segundo a classificação de Köppen, é tipo Cfa, temperado quente (mesotérmico) úmido (CUNHA E MARTINS, 2009).

A área do agricultor localiza-se num ambiente cercado por diversos renques de árvores, com mata ciliar, possibilitando um bom isolamento geográfico, já que a abóbora é uma planta de polinização aberta. O solo é classificado como latossolo vermelho-amarelo, textura arenosa, distrófico. O solo foi preparado incorporando os restos da cultura anterior e, depois, gradagem para homogeneizar o terreno. O sistema de irrigação utilizado foi o de aspersão. Apenas durante os ciclos de seleção, as sementeiras foram diretas, efetuadas, manualmente, após adubação com composto biodinâmico nas covas (5 L/cova). O espaçamento usado, para a população em melhoramento (PO), foi de 3,0 x 1,5 m, em linhas alternadas com a abóbora Tetsukabuto (3,0 x 3,0 m), utilizada comercialmente pelo produtor durante os três ciclos de seleção da PO. Em todos os ciclos de seleção, a abóbora para seleção foi semeada dez dias antes e serviu como polinizadora dessa abóbora. Foram deixadas duas plantas por cova, conforme manejo usado pelo produtor. Realizaram-se capinas manuais e sem qualquer controle fitossanitário com agrotóxicos.

A partir da experiência de manejo biodinâmico da lavoura, foram aplicados os preparados biodinâmicos 500 (esterco em chifre de 100gr ha⁻¹) e 501 (quartzo moído em 5 gr ha⁻¹). A agricultura Biodinâmica se diferencia da agricultura orgânica por uma maior restrição à importação de insumos externos, principalmente matéria orgânica, visando maior integração de atividades na própria propriedade. Utiliza, ainda, preparados biodinâmicos a partir de plantas medicinais, cristal de quartzo e esterco usados em dosagens mínimas. Já nos experimentos em que as populações selecionadas foram comparadas, não foi plantada a abóbora Tetsukabuto e a sementeira foi indireta, isto é, com produção de mudas.

A população inicialmente utilizada (P0) foi proveniente do inter cruzamento de quatro híbridos comerciais: [(Atlas x Bárbara) x (Sandy x Mirian)].

Primeiro ciclo de seleção

A partir da população original (P0) foi realizado o primeiro ciclo de seleção que originou a população PI. A sementeira foi realizada em março de 2008, sendo 200 covas, ou seja, 400 plantas. As colheitas foram feitas em julho de 2008. Como primeiro critério de seleção, as plantas com incidência de virose foram descartadas. A ênfase foi em plantas sem doenças, vigorosas, rama média/longa e boa qualidade visual dos frutos. O conhecimento e experiência do agricultor em relação ao manejo da abóbora, somado à exigência do consumidor orgânico e biodinâmico da feira de produtores Biodinâmicos em São Paulo, determinou os critérios de seleção qualitativa de frutos utilizados. Desta maneira, foram selecionadas plantas com frutos que apresentavam pescoço maior que o bojo e descartadas as plantas com frutos que apresentavam pescoço curto, denominados pelo produtor como tipo “bujão”, por apresentarem menor aceitação comercial (Figura 1).

A população foi dividida em grupos de 20 plantas (10 covas sequenciais) e foram selecionadas de uma a três plantas por grupo, no processo de seleção massal estratificada. Foram selecionadas 32 plantas (1 fruto por planta), com índice de seleção de 8%. Após a extração das sementes, misturou-se 30 sementes de cada fruto para formar a população selecionada após o primeiro ciclo de seleção (PI).



Figura 1. Frutos imaturos (abobrinha): não comerciais (os três à esquerda) e classificados como comerciais (os cinco à direita). Botucatu–SP, 2010.

Segundo ciclo de seleção

A partir da população PI foi feito o segundo ciclo de seleção que originou a população PII. Foi realizada sementeira em setembro de 2008, sendo mantidas 380 plantas. Neste ciclo, inicialmente foram feitas seis colheitas de frutos imaturos (novembro e dezembro) e selecionadas as plantas com maior número de frutos imaturos (abobrinha), pois o produtor percebeu mercado para este tipo de fruto. Depois destas colheitas, realizou-se a emasculação (retirada das flores masculinas) das plantas com fruto tipo “bujão” (fora do padrão comercial), para evitar que o pólen destas plantas se misturasse com as outras plantas selecionadas e deixaram-se os frutos seguintes amadurecerem.

A emasculação foi realizada antes da antese das flores femininas que geraram os frutos selecionados para extração das sementes. Foram selecionadas 34 plantas (um fruto por planta), com índice de seleção de 9%. Após a extração das sementes destes frutos, formou-se a população selecionada ao fim do segundo ciclo de seleção (PII).

Terceiro ciclo de seleção

A partir da população PII, foi feito o terceiro ciclo de seleção que originou a população PIII. Realizou-se sementeira em fevereiro de 2009, em 240 covas, ou seja, cerca de 480 plantas. Foram feitas quatro colheitas de frutos imaturos (abobrinha) em abril de 2009 e selecionadas as plantas com maior número de frutos imaturos (abobrinha). Neste ciclo de seleção, também foi feita a retirada das flores masculinas das plantas com frutos tipo “bujão” e demais manejos descritos para o ciclo anterior. Foram selecionadas 31 plantas (1 fruto por planta), com índice de seleção de 7%. Findada a extração das sementes destes frutos, formou-se a população selecionada após o terceiro ciclo de seleção (PIII).

Comparação das populações obtidas nos três ciclos de seleção massal estratificada

Depois de três ciclos de seleção, foram instalados dois ensaios comparativos com sementes das populações dos três ciclos de seleção e a população original.

No primeiro ensaio comparativo, com sementeira em setembro de 2009, foram avaliadas as produções de frutos imaturos (abobrinhas) e maduros (abóboras) no mesmo ciclo de cultivo.

A sementeira foi realizada em bandejas de poliestireno expandido de 128 células, uma semente por célula, e as mudas foram transplantadas para covas (duas mudas/cova) quando apresentavam a segunda folha verdadeira se expandindo, no espaçamento de 1,5 x 1,5m. A adubação, tratamentos culturais e manejo foram os mesmos que nos ciclos de seleção, exceto pelo fato de não ter tido o plantio concomitante da abóbora Tetsukabuto. Cinco colheitas de frutos imaturos foram feitas em

novembro e dezembro de 2009. Foram colhidos e avaliados frutos imaturos de todas as plantas e, depois, as mesmas plantas continuaram a se desenvolver para colheita e avaliação de frutos maduros. O ensaio foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso, com quatro tratamentos (P0, P1, P2 e P3), sete repetições e dez plantas por parcela.

Em 2010, foi realizado um segundo experimento comparativo, com semeadura em agosto. Os tratamentos, delineamento experimental e manejo foram os mesmos do primeiro experimento, neste caso não foram colhidos frutos imaturos, apenas maduros (abóboras).

Características avaliadas

No primeiro experimento de comparação entre a população original e os três ciclos de seleção foram avaliados o número de frutos imaturos por planta (total e comercial) e a porcentagem de frutos comerciais. Considerou-se comercial o fruto que não estivesse com formato tipo “bujão” ou quaisquer outros defeitos aparentes. Também, foram avaliados o número e a massa de frutos maduros por planta, total e comercial, e a massa (kg) média por fruto. No segundo experimento, avaliou-se apenas a produção de frutos maduros (número e massa de frutos total e comercial) e porcentagem de frutos comerciais.

Foi usado o programa de estatística SAS para análise dos resultados. Após realizar-se a análise de variância, as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

Resultados e discussão

Primeiro experimento comparativo: produção de frutos imaturos (ABOBRINHAS)

Neste experimento, observou-se aumento significativo na porcentagem de frutos imaturos comerciais a cada ciclo de seleção realizado, principalmente do primeiro para o segundo ciclo. Atingiu-se mais de 96% de frutos comerciais no terceiro ciclo de seleção. O número total de frutos por planta não diferiu entre as populações. Em relação ao número de frutos comerciais por planta, ocorreu uma diminuição no primeiro ciclo de seleção, mas no segundo e terceiro ciclos o número de frutos comerciais por planta aumentou (Tabela 1).

Tabela 1. Médias do número de frutos imaturos total (NFIT) e comercial (NFIC) por planta e porcentagem de frutos comerciais (PFC) na população original e três ciclos de seleção massal estratificada. Primeiro experimento comparativo (setembro a dezembro/09). Botucatu, 2009.

Tratamento	NFIT	NFIC	PFC (%)
Original	1,88 a	1,50 ab	79,17 c
Ciclo 1	1,44 a	1,18 b	82,25 bc
Ciclo 2	1,92 a	1,80 a	93,32 ab
Ciclo 3	1,84 a	1,78 a	96,59 a
CV (%)	24,33	10,33	11,74

Médias nas colunas, seguidas por mesma letra, não diferem pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação.

Ressalta-se que foram colhidos frutos imaturos por pequeno período de tempo e, depois, as plantas continuaram a produzir novos frutos, que foram deixados para serem colhidos maduros, tendo em vista a necessidade do produtor em comercializar os dois tipos de frutos. Outro fator que explica este resultado foi que, no segundo e terceiro ciclos de seleção, foi feita a emasculação das plantas com fruto tipo “bujão”, para evitar que o pólen destas plantas se misturasse com as outras plantas. Além disto, no primeiro ciclo de seleção não foi feita a seleção para produtividade de frutos imaturos, apenas maduros, enquanto que, a partir do segundo ciclo, houve seleção neste sentido.

Destaque-se, também, que produção de frutos em abobrinha é uma característica quantitativa (CARDOSO, 2007), que geralmente é muito influenciada pelo ambiente e os ganhos com seleção massal são pequenos a cada ciclo. Já para percentagem de frutos comerciais, característica menos influenciada pelo ambiente, houve ganho significativo (Tabela 1). Segundo Paterniani (1978), o método de seleção massal é mais eficiente para seleção de características qualitativas.

Primeiro experimento comparativo: produção de frutos maduros (ABÓBORAS)

Neste primeiro experimento foram feitas cinco colheitas de frutos imaturos e depois os frutos remanescentes foram deixados para a colheita de frutos maduros (abóbora), o que prejudicou a produção destes últimos. Mesmo assim, observou-se aumento significativo no número e na percentagem de frutos comerciais por planta a cada ciclo de seleção realizado, sendo mais pronunciado a partir do segundo ciclo.

Atingiu-se mais de 97% de frutos comerciais no terceiro ciclo de seleção (Tabela 2), valor semelhante ao atingido com frutos imaturos (Tabela 1). Portanto, o ponto de colheita não interfere nesta avaliação, o que avalia a seleção ser feita com frutos maduros (1º ciclo), ou com frutos imaturos (2º e 3º ciclos).

Tabela 2. Médias do número de frutos maduros total (NFT) e comercial (NFC) por planta, percentagem de frutos comerciais (PFC) e massa média dos frutos (MMF) na população original e três ciclos de seleção massal estratificada. Primeiro experimento comparativo (setembro/09 a janeiro/10). Botucatu, 2010.

Tratamento	NFT	NFC	PFC (%)	MMF (kg)
Original	0,84 a	0,61 b	71,62 c	1,47 a
Ciclo 1	0,82 a	0,61 b	76,10 bc	1,28 a
Ciclo 2	0,85 a	0,75 ab	89,62 ab	1,39 a
Ciclo 3	1,01 a	0,98 a	97,14 a	1,24 a
CV (%)	33,37	32,57	15,10	18,21

Médias nas colunas, seguidas por mesma letra, não diferem pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

CV = coeficiente de variação.

O maior ganho no segundo ciclo em relação ao primeiro é explicado pela emasculação das plantas com fruto tipo “bujão”, para evitar que o pólen destas plantas se misturasse com as outras plantas, o que aumentou a eficiência da seleção. A ausência de diferença para produção total por planta se deve à ausência de seleção para esta característica.

Os resultados obtidos atestam que não há necessidade de continuar a seleção para plantas com frutos com padrão comercial, pois o ganho para esta característica (% frutos comerciais) será pequeno a partir do valor elevado já obtido no terceiro ciclo, cerca de 97% (Tabelas 1 e 2). Poletine (2001) analisou os efeitos de onze ciclos de seleção massal na cultivar de milho AL 25 e concluiu que, a partir do quarto ciclo, não houve alterações significativas nos componentes da média e da variância desta cultivar. Menezes et al. (2009), trabalhando com seleção combinada de famílias de meio-irmãos de populações de *Cucurbita pepo*, conseguiram aumentar a frequência de frutos maduros comerciais de 18 para 73% até o quinto ciclo de seleção em melhoramento participativo.

Houve ganho de 60,6% (0,98 em relação a 0,61) no número de frutos comerciais por planta no terceiro ciclo em relação à população original (Tabela 2). Este valor é semelhante aos ganhos encontrados por Cardoso (2004) que obteve ganho de 20% por ciclo de seleção de frutos comerciais em cada ciclo de seleção recorrente de abobrinha “Piramoita”. Borges et al. (2017) selecionando caracteres associados à polpa de fruto de abóbora obtiveram ganhos de seleção de 29,71% para carotenoides e 29,75% para beta caroteno em um ciclo de seleção.

Já autores que trabalharam com seleção massal em milho, como Machado et al. (2006), em três ciclos de seleção massal participativa, conseguiram aumento da produtividade de 46,8%. Bento et al. (2003), trabalhando com seleção massal para prolificidade de milho em duas épocas, constataram

que, para o número de espigas por planta, houve ganho genético médio de 0,8% na seleção efetuada na época “normal” e 1,3% na realizada na “safrinha”.

Segundo Paterniani (1978), na seleção massal simples o controle parental é feito somente por meio do progenitor feminino. Com a seleção massal antes do florescimento, por intermédio da emasculação das plantas com frutos tipo não comercial, possibilita-se um controle do progenitor masculino. Na presente pesquisa, foram emasculadas as plantas com formatos de frutos imaturos não desejáveis a partir do 2º ciclo, quando foram obtidos os maiores ganhos com a seleção.

Não houve diferença para a produção em massa total dos frutos por planta entre os ciclos (Tabela 2). Para a massa de frutos comerciais, embora o aumento tenha sido de 40,9% entre o terceiro ciclo e a população original, este aumento não foi significativo. Provavelmente, a colheita inicial de frutos imaturos para somente depois deixar os frutos remanescentes para colher, como abóbora, prejudicou a produção destes frutos maduros, pois a planta já estava parcialmente desgastada (não houve adubação em cobertura). Também as chuvas no final do ciclo (janeiro de 2010) prejudicaram a produção.

Segundo experimento comparativo: produção de frutos maduros

Observou-se aumento significativo no número e na percentagem de frutos comerciais por planta a cada ciclo de seleção realizado, sendo mais pronunciado a partir do segundo ciclo. Atingiu-se mais de 95% de frutos comerciais no terceiro ciclo de seleção (Tabela 3), valor próximo ao obtido no primeiro ensaio comparativo, 97% (Tabela 2).

Não houve diferença no número total de frutos por planta (Tabela 3). Isto é explicado pelo critério de seleção de plantas com frutos mais finos e longos (comerciais), e descarte de plantas com frutos tipo “bujão” (não comercial), sem seleção para número total de frutos maduros. De 2,21 na população original para 2,71 no terceiro ciclo de seleção, sem diferença estatisticamente significativa.

Os resultados deste experimento e do anterior atestam que não há necessidade de continuar a seleção para a característica de formato de fruto comercial, pois quase 100% dos frutos já eram comerciais na população PIII.

Houve ganho de 44,9% no número de frutos comerciais por planta no terceiro ciclo em relação à população original, abaixo do valor obtido no primeiro ensaio comparativo (60,6%), mas é semelhante ou superior aos ganhos encontrados por outros autores que trabalharam com seleção massal em milho, como Paterniani (1978) e Machado et al. (2006).

Tabela 3. Médias do número de frutos maduros total (NFT) e comercial (NFC) por planta, percentagem de frutos comerciais (PFC), massa média dos frutos (MMF) e massa de frutos total (MFT), bem como comercial (MFC) por planta na população original e três ciclos de seleção massal estratificada. Segundo experimento comparativo (agosto a dezembro/10). Botucatu, 2010.

Tratamento	NFT	NFC	PFC (%)	MMF (kg)	MFT (kg)	MFC (kg)
Original	2,21 a	1,81 b	80,54 b	1,04 a	2,31 a	1,91 b
Ciclo 1	2,12 a	1,82 b	84,03 b	1,07 a	2,35 a	2,05 b
Ciclo 2	2,32 a	2,27 ab	97,91 a	1,05 a	2,45 a	2,43 ab
Ciclo 3	2,71 a	2,62 a	95,69 a	1,01 a	2,71 a	2,65 a
CV (%)	21,55	25,93	10,47	16,29	20,16	20,80

Médias nas colunas, seguidas por mesma letra, não diferem pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

CV = coeficiente de variação.

Não houve diferença para a produção em massa total dos frutos por planta entre os ciclos (Tabela 3). Para a massa de frutos comerciais por planta, houve um aumento significativo de 38,7% entre o terceiro ciclo e a população original, mesmo considerando que não foi usado este critério de avaliação de peso na seleção, apenas de número de frutos comerciais. Porém, ao se selecionar plantas com maior número de frutos comerciais, houve tendência de aumentar a produção em massa de frutos comerciais por planta. Este aumento de massa apareceu apenas neste experimento comparativo de abóbora madura, sem colheita de frutos imaturos. Provavelmente, com a colheita de frutos imaturos

(primeiro experimento comparativo - Tabela 1), há maior desgaste da planta, aliada à ausência de adubação em cobertura após as várias colheitas de abobrinha. Como resultado houve redução na produtividade de frutos maduros. Lanna (2018), estudando efeito de composto e torta de mamona em cultivo agroecológico de abobrinha de moita, obteve resultados lineares de aumento da produção com aumento das doses de adubação.

Ressalta-se, também, que no primeiro ensaio com colheita de frutos imaturos, os frutos amadureceram em janeiro em plena época de chuvas intensas, que prejudica a produção das plantas. Portanto, a produção total de frutos por planta neste segundo ensaio foi, em média, 102% superior ao primeiro ensaio e com maior precisão experimental para a produção de frutos, com coeficientes de variação geralmente menores, comparado ao primeiro ensaio.

Considerando um ganho entre a população original e terceiro ciclo de 0,74 kg de frutos comerciais por planta e uma densidade de 4.444 plantas/ha-1 (espaçamento de 1,5 x 1,5 m), tem-se um ganho aproximado de 3,29 t ha⁻¹ de frutos comerciais, refletindo na receita financeira da propriedade.

A opção por fazer, em algumas etapas, primeiro a avaliação com colheita de frutos imaturos e depois deixar novos frutos amadurecerem na planta foi do produtor. Com isto, ele pode obter renda com a venda destes frutos imaturos e, ainda, colher frutos maduros. Estas são características do melhoramento participativo: o produtor conduz as plantas nas condições próprias de cultivo e seleciona de acordo com sua capacidade e necessidade.

Nos dois experimentos, a população PIII apresentou maior produção de frutos maduros comerciais (Tabelas 2 e 3), ou seja, o terceiro ciclo proporciona aumento de frutos maduros, com as mesmas plantas que já produziram frutos imaturos (experimento 1) ou apenas colhendo-se frutos maduros (experimento 2). Para o produtor isto é uma grande vantagem já que, anteriormente, ele utilizava a moranga 'Exposição' como fonte de pólen para a abóbora Tetsukabuto e esta cultivar, além de não ter a versatilidade de escolha de se colher fruto maduro ou imaturo, geralmente apresentava menor procura no principal mercado onde o produtor vendia os frutos: a feira de produtores orgânicos no bairro do Alto da Boa Vista, na cidade de São Paulo.

Conclusões

O método de seleção massal estratificado foi eficiente na seleção de plantas com maior frequência de frutos de abóbora (*Cucurbita moschata*) com padrão comercial. Atingiu-se mais de 95% de frutos comerciais no 3º ciclo de seleção. No experimento apenas de abóbora madura chegou-se a um ganho potencial de 3,29 ton/ha de frutos comerciais, 38,7% a mais no terceiro ciclo de seleção em relação à população original. Isso demonstra que este método é simples e viável no melhoramento participativo de abóbora, sendo apropriado ao manejo agroecológico/biodinâmico.

Agradecimentos

Ao Sr. Edmilson Veríssimo da Costa, agricultor biodinâmico, por ceder a propriedade e ajudar em todas as etapas desta pesquisa; à Profa. Dra. Martha Maria Mischan, pela importante ajuda na orientação e realização da análise estatística e à Associação Brasileira de Agricultura Biodinâmica pelo apoio ao trabalho.

Referências bibliográficas

- ANANIAS, P. Espaços de Vida. **Folha de S. Paulo**, São Paulo, pág. A3, 22 de junho de 2015.
- BENTO, D.A. et al. Seleção massal para prolificidade em milho na época normal e na "safrinha". **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v.2, n.3, p.78-87, 2003.
- Bio brazil fair, Disponível em: <<http://www.biobrazilfair.com.br/>>. Acesso em:

- BOEF, W.S. et al. (Orgs). **Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário**. Porto Alegre: LPM, 2007.
- BORGES, R.M.E. et al. Seleção em progênes de abóbora baseada em caracteres associados à qualidade da polpa. **Revista RG News** 3 (2) 2017 - Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos.
- CARDOSO, A.I.I. **Seleção recorrente em abobrinha "Piramoita"**. Tese de livre docência, FCA-UNESP, 2004.
- CARDOSO, A. I. I. Seleção recorrente para produtividade e qualidade de frutos em abobrinha braquítica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.2, p.143-148, 2007.
- CUNHA, A. R.; MARTINS, D. Classificação climática para os municípios de Botucatu e São Manuel, SP. **Irriga**, Botucatu, v.14, p.1-11, 2009.
- LANNA, N. B. L. **Composto orgânico e torta de mamona na produção e qualidade de frutos e sementes de abobrinha-de-moita**. Tese de doutorado, FCA-UNESP, 2018.
- MACHADO, A. T. et al. Mejoramiento participativo en maíz: su contribución en el empoderamiento comunitario en el municipio de Muqui, Brasil. **Agronomía Mesoamericana**, v.17, n.3, p.393-405, 2006.
- MENEZES, M. I. et al. Cambios en la calidad de fruto maduro en una población sintética de calabaza (*Cucurbita pepo* L.). **Revista Chapingo Serie Horticultura**, v.15, p.269-274, 2009.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cadastro Nacional de produtores orgânicos**. Brasília: COAGRE.
- Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/organicos/cadastro-nacional>. Acesso em: 12 abr. 2018.
- PATERNIANI, E. **Melhoramento e produção de milho no Brasil**. Piracicaba: ESALQ, 1978. 650 p.
- POLETINE, J. P. **Efeito da seleção massal na média e na variância genética da cultivar AL 25 de milho (*Zea mays* L.)**. 2001. 164 f. Tese (Doutorado em Agricultura)-Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2001.