



Populações evolutivas: bancos de germoplasma vivos nos campos iranianos

Maryam Rahmanian, Maede Salimi, Khadija Razavi,
Dr. Reza Haghparast e Dr. Salvatore Ceccarelli

Seleção realizada no contexto no qual as variedades serão utilizadas

Fotos: Maede Salimi

O incremento da biodiversidade nas unidades agrícolas é uma questão urgente em uma era de mudanças climáticas, mas, em geral, agricultores familiares têm acesso limitado aos recursos genéticos. Eles não apenas precisam de maior acesso aos materiais que estão em centros de pesquisa e bancos de germoplasma, como também demandam a colaboração de cientistas que estejam interessados e sejam capazes de trabalhar em conjunto para construir novos conhecimentos. O programa de Melhoramento Genético Evolutivo (MGE)¹ no Irã é um exemplo do que pode ser alcançado quando esses desafios são superados.

Na maioria dos países do mundo, é muito raro ter acesso aos recursos genéticos e estabelecer processos genuínos de colaboração com cientistas. No Irã, porém, o Centro para o Desenvolvimento Sustentável (Cenesta) desenvolveu o modelo MGE, que conferiu a um número significativo de agricultores o acesso a uma grande quantidade de recursos genéticos em um espaço de tempo relativamente curto. Por ser uma estratégia dinâmica e de baixo custo, o MGE contribuiu para uma rápida adaptação das lavouras dos agricultores às mudanças climáticas. Ele foi constituído a partir de uma experiência de Melhoramento Genético Participativo (MGP), em que agricultores plantam uma certa quantidade de variedades da mesma cultura e, após vários anos de seleção, escolhem um pequeno número de variedades para multiplicação e uso. No MGE, os agricultores começam plantando uma mistura muito maior, de centenas ou milhares de variedades diferentes, e não necessariamente têm o objetivo de criar variedades específicas.

Nossas ideias evoluem, assim como as sementes

O MGE se baseia no plantio de um coquetel com o maior número possível de variedades de uma determinada espécie para que elas cruzem livremente entre si. Geneticamente, a semente que é colhida nunca é exatamente a mesma que foi plantada.

Por vários anos seguidos, agricultores de diferentes regiões no país plantam e colhem uma pequena amostra de sementes (4 a 5 quilos) em parcelas de 250m². Dessa forma, essas populações evoluem segundo diferentes sistemas de manejo agrônômico e distintas condições de estresse ambiental relacionadas a incidência de doenças, insetos-praga, plantas espontâneas, seca, temperaturas extremas e salinidade. Por meio desse processo, a frequência de genótipos adaptados às condições locais aumenta gradualmente.

¹ Para saber mais sobre o MGE no Irã, visite www.cenesta.org.



A ideia do MGE não é nova. Já em 1929 foram desenvolvidos métodos para a geração de populações heterogêneas de cevada em regiões onde eram necessárias variedades localmen-



Agricultores expressam seu orgulho ao compartilhar variedades que possuem vantagens em relação àquelas desenvolvidas em programas convencionais de melhoramento genético

te adaptadas. Em 1956, a ideia foi batizada de *método evolutivo de melhoramento de plantas*. No entanto, já existia naquela época uma forte demanda por uniformidade nas culturas mais importantes utilizadas para alimentação humana e animal. Essa tendência era justificada pelo crescente uso de agroquímicos,

que requeriam uniformidade para proporcionar uma resposta consistente com o emprego de insumos comerciais. Além disso, as empresas de sementes que então emergiam promoviam essa uniformidade para tentar proteger seus programas de melhoramento genético e seus produtos associados. As-



Com o MGE, os agricultores assumem um papel central no desenvolvimento de novas variedades

sim, foi somente em 2008 que o programa de MGE foi pela primeira vez implementado por meio de um projeto formal.

Antes da iniciativa de caráter participativo do Cenesta, todos os programas de melhoramento genético no Irã haviam excluído os agricultores das etapas mais importantes do processo e, frequentemente, os produtos resultantes dessas iniciativas não eram adotados em campo. O MGE segue uma abordagem completamente diferente, colocando os agricultores no centro do processo de desenvolvimento de novas variedades e permitindo que eles próprios apliquem os princípios da seleção natural.

Plantando as sementes do sucesso

Em 2008, o Cenesta começou o programa de MGE fornecendo a cinco agricultores, das províncias de Kermanshah e Semnan, misturas de 1,6 mil tipos diferentes de cevada disponibilizadas pelo Centro Internacional para Pesquisa Agrícola em Áreas Secas (Icarda, na sigla em inglês). Essa mistura incluía uma ampla gama de germoplasma: o progenitor selvagem, *Hordeum spontaneum*, variedades crioulas provenientes de diversos países e materiais modernos oriundos do melhoramento genético. Imersas em uma mistura tão ampla, plantas diferentes se cruzam naturalmente para produzir novas variedades. A cada ano, as variedades produzem mais sementes e, gradualmente, a população se torna mais bem adaptada às condições específicas e dinâmicas dos agricultores.

O sucesso do MGE se espalhou para muito além desses primeiros cinco agricultores. A partir do êxito com a população de cevada, o Instituto de Pesquisa Agrícola em Áreas Secas (Darsi, na sigla em inglês) estabeleceu um programa similar para o melhoramento de trigo. Populações evolutivas de diversas culturas agrícolas estão também sendo cultivadas em vários outros países. Além disso, os agricultores iranianos que iniciaram a experiência ficaram tão satisfeitos com o desempenho da população que compartilharam suas misturas de cevada com agricultores de quatro outras províncias, tanto através do programa de MGE do Cenesta como informalmente, com seus vizinhos, amigos e parentes. Essas populações agora cobrem centenas de hectares e são plantadas em 17 províncias por cerca de 150 agricultores.

Bancos de germoplasma vivos

Há trinta anos, costumávamos manejar muitas variedades diferentes, disse Abdol-Reza Biglari, um agricultor de Garmsar. *A maior parte das novas variedades que nos foi apresentada não serviu por mais que um ou dois anos. Isso mostra que nós temos que nos voltar para a biodiversidade novamente.* Embora os bancos de germoplasma cumpram um importante papel na conservação de espécies, eles congelam não somente as sementes, mas também a sua evolução no momento da coleta dos materiais. Variedades locais e seus parentes selvagens também precisam ser conservados *in situ*. Ao combinar participação social e evolução biológica em programas de melhoramento genético, agricultores podem orientar a evolução de suas misturas de plantas procurando atender suas necessidades e preferências específicas.

As populações evolutivas podem ser consideradas bancos de germoplasma vivos. Agricultores (por conta própria ou junto com cientistas) selecionam as plantas com as características mais desejáveis e as utilizam em programas de melhoramento genético participativo. Para os agricultores que preferem semear misturas em vez de variedades únicas, as populações evolutivas servem como uma fonte de recursos genéticos para a criação de novas misturas. A importância de ter um acesso seguro a tais coleções de sementes tornou-se evidente na Jordânia, por exemplo, onde agricultores e cientistas recorreram às populações evolutivas quando a guerra civil na Síria interrompeu seu abastecimento regular de materiais para reprodução. Os agricultores tornaram-se donos de seu próprio futuro: com as melhores variedades se

desenvolvendo em seus campos, a necessidade de comprar sementes acaba sendo pequena ou inexistente.

Sementes melhores

Nemat Salemian, um agricultor de Anjirak, relembra seu primeiro contato com o MGE. *Nós recebemos esse trigo de outro agricultor, que disse que se tratava de uma mistura de centenas de variedades diferentes e que nós deveríamos plantá-lo em nosso pior solo. Meu pai disse que, nos 80 anos em que foi agricultor, nunca viu plantas melhores, apesar do solo muito ruim e das condições climáticas desfavoráveis que tivemos nesse ano.*

As misturas do MGE mostraram maior produtividade e melhor desempenho em condições adversas em comparação com suas similares crioulas ou melhoradas. Apesar do plantio tardio no primeiro ano do programa do Cenesta, as populações evolutivas de cevada produziram mais que as variedades locais e quase tanto quanto as cultivares melhoradas. No ano seguinte, as populações evolutivas de trigo produziram mais que o dobro do que as variedades locais.

As populações do MGE são também mais resistentes às plantas espontâneas, insetos-praga e doenças. Na safra 2011/2012, um agricultor do distrito de Garmsar observou que sua população evolutiva de trigo alcançou maior produtividade do que a variedade melhorada localmente, além de não ter precisado ser tratada com agrotóxicos. Isso sugere que as populações evolutivas podem representar menores custos de produção, bem como ser muito úteis para a agricultura orgânica.

Contudo, os agricultores podem encontrar alguns desafios para adotar o MGE. Áreas muito pequenas podem não ser suficientes para produzir uma população evolutiva. Para resolver esse problema, a população evolutiva poderia circular entre agricultores familiares de uma mesma comunidade. Além disso, no caso de eventos climáticos severos, apenas uma pequena fração da população pode sobreviver – deixando muito pouca diversidade na mistura para continuar a se adaptar. Nesse caso, pode ser necessário suplementar a mistura com novas variedades. Entretanto, em tais circunstâncias, os agricultores que cultivam a população evolutiva terão maiores chances de obter alguma colheita, enquanto campos plantados com apenas uma variedade podem sofrer a perda total da safra.

Crescimento inesperado

Depois de receber uma pequena quantidade de sementes no primeiro ano de experimentos com o MGE, esperávamos que os agricultores continuariam a semear apenas o suficiente para permitir à população se desenvolver e servir como uma fonte de variedades localmente adaptadas. Um dos resultados mais inesperados dos experimentos foi que alguns agricultores decidiram plantar *todas* as sementes que colheram, multiplicando e cultivando a semente como sua principal lavoura. *Cerca de 20 agricultores me pediram essa semente depois que a viram na minha lavoura no ano passado, relembra Faraj Safari. Este ano eu só vou plantar essa mistura. Vou plantar cerca de 40 hectares com ela. Posso dar sementes para 10 ou 15 outros agricultores este ano e para mais gente no ano que vem.*

A questão do consumidor

Muitas pessoas questionam se o produto final das misturas do MGE é de qualidade adequada para o uso e a comercialização. No Irã, esse não foi um motivo de preocupação para aqueles que usaram as misturas de trigo e cevada. Uma análise proteica das variedades de cevada, que no Irã é principalmente usada para alimentação animal, mostrou que as populações evolutivas tinham mais proteína do que as variedades melhoradas localmente. No caso do trigo, agricultores e padeiros ficaram satisfeitos com o pão que produziram a partir das populações evolutivas. Alguns estão até mesmo comercializando o pão em padarias artesanais locais. Agricultores plantando populações evolutivas na França e na Itália confirmaram que a criação de misturas não apenas confere maior estabilidade à produção, mas também maior aroma e qualidade ao pão.

A adequação das populações evolutivas para utilização como cultura principal depende do uso da cultura e das preferências de agricultores e consumidores. Mesmo quando a lavoura não se presta para ser consumida como uma mistura (como acontece com muitas variedades de hortaliças), as populações evolutivas ainda servem como bancos de germoplasma vivos para os agricultores buscarem variedades individuais. O uso do MGE com hortaliças e leguminosas está atualmente em curso na Itália com tomate, abobrinha e feijões.

Para onde vamos agora?

As populações evolutivas de trigo e cevada continuam a se espalhar pelo Irã, tanto através das trocas entre agricultores como através de trocas organizadas pelo Darsi, pelo Departamento de Agricultura da Província de Fars e pelo Cenesta. O maior desafio é acompanhar a rápida difusão dessas sementes, de modo a monitorar os resultados e apoiar os agricultores. A primeira oficina nacional sobre MGE foi organizada em Shiraz, em janeiro de 2013, ocasião em que agricultores de diversas províncias compartilharam suas experiências. A realização regular de oficinas locais, regionais e nacionais e de visitas a campo é necessária para fortalecer o conhecimento dos agricultores sobre como usar essas populações. Ao mesmo tempo, buscamos aumentar a conscientização acerca dos potenciais impactos de diferentes leis e políticas de sementes sobre os direitos dos agricultores de guardar, trocar, desenvolver e usar suas sementes de forma sustentável.

Maryam Rahmanian

Pesquisadora associada do Cenesta
maryam@cenesta.org

Maede Salimi

Pesquisadora associada do Cenesta
maedeh@cenesta.org

Khadija Razavi

Diretor-executivo do Cenesta
(khadija@cenesta.org)

Dr. Reza Haghparast

Chefe do Departamento de Cereais de Sequeiro do Darsi em Kermanshah, Irã
rh7691@yahoo.com

Dr. Salvatore Ceccarelli

Consultor do Icarda
s.ceccarelli@cgiar.org