



ESTIMATIVAS DE ESTRUTURA E DIVERSIDADE GENÉTICA DE MARACUJAZEIROS SILVESTRE (*PASSIFLORA*) COM BASE EM MARCADORES MOLECULARES

Andrena Cabral Nascimento¹, Carlos Bernard Cerqueira Moreno Silva²

RESUMO: A família *Passifloraceae* está dividida em duas tribos – *Paropsieae* e *Passiflorieae*. Essa última está representada no continente latino-americano por quatro gêneros: *Ancistrothyrsus* Harms, *Dilkea* Mast., *Mitostemma* Mast. e *Passiflora* L. Algumas espécies do gênero *Passiflora* são conhecidas popularmente como maracujazeiros, esses maracujazeiros produzem um fruto denominado maracujá, estes frutos são altamente nutritivos e apreciados pela indústria de alimentos para processamento de polpas. Um marcador genético é qualquer caráter visível ou um fenótipo que de alguma forma seja analisável, para o qual os alelos em loci individuais segregam de uma maneira mendeliana ou em outras palavras, marcador genético é qualquer fenótipo que permita diferenciar e caracterizar indivíduos e que possam passar essas informações à sua prole. Cada marcador age de forma diferente dependendo da sua finalidade. Para um RGA desenvolver sua função é necessário que ele se relacione a um locus de resistência previamente definido. Se tratando dos (ISSR) são uma outra técnica alternativa para estudar polimorfismos baseados em microssatélites, por meio dos genomas. Um dos altos pontos da biologia molecular é analisar o potencial em que marcadores moleculares exercem sobre o gênero *Passiflora*, em programas de melhoramento genético é de suma importância para o direcionamento de novas pesquisas acerca do tema e, também, um enorme auxílio à agricultura e pessoas que dependem do cultivo desse gênero para sobrevivência.

Palavras – chaves: *Passiflora* spp., Polimorfismo, Marcadores Moleculares

ABSTRACT: The *Passifloraceae* family is divided into two tribes – *Paropsieae* and *Passiflorieae*. The latter is represented in the Latin American continent by four genera: *Ancistrothyrsus* Harms, *Dilkea* Mast., *Mitostemma* Mast. and *Passiflora* L. Some species of the genus *Passiflora* are popularly known as passion fruit, these passion fruit trees produce a fruit called passion fruit, these fruits are highly nutritious and appreciated by the food industry for pulp processing. A genetic marker is any visible character or phenotype that is somehow analyzable, for which alleles at individual loci segregate in a Mendelian fashion or in other words, genetic marker is any phenotype that allows differentiating and characterizing individuals and that can pass this information on to their offspring. Each marker acts differently depending on its purpose. For an RGA to develop its function, it must be related to a previously defined locus of resistance. In the case of (ISSR) are another alternative technique to study polymorphisms based on microsatellites, through genomes. One of the high points of molecular biology is to analyze the potential that molecular markers exert on the genus *Passiflora*, in genetic improvement programs is of paramount importance for directing new research on the subject and, also, an enormous help to agriculture and people who depend on the cultivation of this genus for survival

Keywords: *Passiflora* spp., Polimorfism., Molecular Markers.

¹Instituição Financiadora Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

²Graduanda em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

³Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

INTRODUÇÃO

O gênero *Passiflora* pertence à família *Passifloraceae* Juss., classificada na ordem *Malpighiales*. A família comporta 17 gêneros e cerca de 700 espécies (EMBRAPA 2015). A fruticultura destaca-se no cenário econômico brasileiro, sendo o terceiro maior produtor mundial de frutas, de acordo com a Abrafrutas – Associação Brasileira dos Exportadores de Frutas, o país embarcou, no primeiro trimestre de 2021, 245 mil toneladas de frutas.

Diante destes fatores de estresses, e limitações na agricultura de diversos produtos, o melhoramento genético, via de regra associado a padronização de técnicas adaptadas de cultivo, tem contribuído para redução das perdas. No contexto do melhoramento genético, aqui considerado como conjunto de ações que perpassam deste a coleta e caracterização de germoplasma, até o lançamento e acompanhamento de cultivares, a biologia molecular vem lançando técnicas e meios para auxiliar no avanço do processo.

O uso de marcas moleculares para projetos de caracterização genética com diversos objetivos, a exemplo de ações relativas a conservação ou melhoramento genético, para uma variedade de organismos é rotina em muitos laboratórios (CERQUEIRA-SILVA 2014).Dentre as principais vantagens que os marcadores moleculares possuem, estão a obtenção ilimitada de polimorfismos genéticos que podem ser detectados em qualquer estágio de desenvolvimento de um organismo planta ou até mesmo em cultura de células ou tecidos; além da identificação de polimorfismo/genótipo sem influência do ambiente (FALEIRO 2007; SANTOS SILVA et al 2016).

MATERIAIS E MÉTODOS

Material Biológico: Os acessos de maracujazeiros silvestres considerados na pesquisa fazem parte do Banco de DNA genômico do Laboratório de Genética Molecular Aplicada da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB, Itapetinga, Bahia) e foram obtidos nos Bancos Ativos de Germoplasma da Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA) e do Banco de Germoplasma Flor da Paixão da Embrapa Cerrados (Brasília, DF).

Extração e Genotipagem: Foram realizadas comparações relacionadas aos dados descritivos observados a partir de casa tipo de marcadores (ISSR e RGA), a exemplo do número total de marcadores (NTM) e dos quantitativos de marcadores raros (NMR) e exclusivos (NME), estes últimos considerados aqueles que ocorreram em, no máximo, três espécies. Parâmetros descritivos como os valores Estimativas de estrutura e diversidade genética considerando cada marcador (ISSR e RGA) isoladamente e em conjunto foram realizadas e comparadas.

¹Instituição Financiadora Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

² Graduanda em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

³ Doutoranda no Programa Multicêntrico em Bioquímica e Biologia Molecular (PMBQBM)

⁴ Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil de amplificação observado com o uso dos 23 iniciadores ISSR e com as 17 combinações de iniciadores RGA. As amplificações obtidas com uso dos iniciadores ISSR geraram uma média de 35 marcas por iniciador, totalizando 811 marcas para os 91 acessos de maracujazeiros. Estudos anteriores, envolvendo o uso de marcadores ISSR em caracterizações de espécies de maracujazeiros apresentaram quantitativos de marcadores gerados, em média, inferiores aos observados neste estudo. Silva, 2022 e Santana, 2011 et al Dias 2020, ao caracterizar respectivamente acessos de 213 acessos de *P. cincinnata* e 17 acessos de umbu-cajazeira (*Spondias sp.*) (Figura 1)

FIGURA 1: Apresentação frente ao total de marcas geradas pelos iniciadores ISSR e RGA



As observações decorrentes do uso das 17 combinações de iniciadores RGA geraram uma média de aproximadamente 15 marcadores por combinação de iniciadores, totalizando 262 marcas para os 91 acessos de maracujazeiros. Diferente do que foi observado com o uso dos iniciadores ISSR, a média de marcadores gerados com os RGAs foi mais próxima da média de marcadores observados em caracterizações moleculares previamente realizadas no gênero *Passiflora*. Neste contexto, os poucos estudos realizados com uso de marcadores RGAs em maracujazeiros apresentam em seus resultados média de 16,5 marcadores gerados por combinações de iniciadores, como na pesquisa de Santos, 2020, na espécie *Prosopis juliflora*.

Do total dos 811 marcadores ISSR gerados, apenas 204 marcadores foram observados entre as cultivares (aproximadamente 25% do total). Uma maior Diversidade genética (incluindo naturalmente o número de marcadores) esperada para acessos silvestres em detrimento de germoplasmas resultantes de seleção e melhoramento, como é o caso das cultivares incluídas neste estudo são esperadas. Nesse contexto, os bancos de germoplasma, principalmente em função destes manterem majoritariamente acessos relacionados a espécies silvestres, são reconhecidos como fonte essencial de variabilidade genética para a manutenção e avanço da programas de melhoramento genético (Nass, 2011, Faleiro et al. 2011, Cerqueira-Silva et al. 2015, Souza et al. 2020).

*A porcentagem de polimorfismo observado tanto para as combinações de iniciadores ISSR, quanto para as combinações de iniciadores RGA foi de 100% considerando o total dos 91 acessos (*Passiflora spp.* e cultivares). Em estudo realizado por Oliveira (2015), utilizando cinco marcas ISSR, também são relatados percentuais de 100% de polimorfismo entre as marcas amplificadas na população avaliada.*

¹Instituição Financiadora Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

² Graduanda em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

³Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

CONCLUSÃO

O trabalho reafirma a eficiência dos marcadores ISSR e RGA em identificar polimorfismo genético em maracujazeiros e, sobretudo, demonstra existir diversidade genética a ser conservada e utilizada em programas de melhoramento genético de maracujazeiros.

¹Instituição Financiadora Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

² Graduanda em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

³Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).

AGRADECIMENTO

Agradeço à instituição financiadora do projeto: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, por todo o apoio e amparo. Sem ela, não conseguiríamos contribuir com a ciência e com a educação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERED, Fernanda; BARBOSA NETO, José Fernandes; CARVALHO, Fernando Irajá Félix de. Marcadores moleculares e sua aplicação no melhoramento genético de plantas. *Ciência Rural*, v. 27, p. 513-520, 1997.

CERQUEIRA-SILVA, Carlos Bernard M. et al. Genetic breeding and diversity of the genus *Passiflora*: progress and perspectives in molecular and genetic studies. ***International Journal of Molecular Sciences***, v. 15, n. 8, p. 14122-14152, 2014.

SILVA, Thalana Souza Santos. Estimativas Genéticas em *Croton linearifolius* MULL. ARG. (Euphorbiaceae) por Meio de Marcadores Moleculares. 2016.

¹Instituição Financiadora Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

²Graduanda em Ciências Biológicas – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB)

³Docente do Departamento de Ciências Exatas e Naturais (DCEN) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB).