



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
**UNIVERSIDADE DA INTEGRAÇÃO INTERNACIONAL DA LUSOFONIA AFRO-BRASILEIRA**  
**INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO RURAL**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

**ANA KESYA BERNARDO LIMA**

**ESTIMATIVA DE DIVERSIDADE GENÉTICA EM ACESSOS DE**  
**AMENDOIM NO ESTADO DO CEARÁ**

REDENÇÃO – CE  
Dezembro/2016

**ANA KESYA BERNARDO LIMA**

**ESTIMATIVA DE DIVERSIDADE GENÉTICA EM ACESSOS DE  
AMENDOIM NO ESTADO DO CEARÁ**

Trabalho apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto de Desenvolvimento Rural da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

**Orientador:** Lucas Nunes da Luz

**Co-orientadora:** Aiala Vieira Amorim

REDENÇÃO – CE  
Dezembro/2016

**Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro- Brasileira  
Direção de Sistema Integrado de Bibliotecas da UNILAB (DSIBIUNI)  
Biblioteca Setorial Campus Liberdade  
Catalogação na fonte**

**Bibliotecário: Gleydson Rodrigues Santos – CRB-3 / 1219**

---

L696e Lima, Ana Kesya Bernardo.

Estimativa de diversidade genética em acessos de amendoim no estado do Ceará. / Ana Kesya Bernardo Lima. – Redenção, 2016.

36 f.; 30 cm.

Monografia apresentada ao curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto de Desenvolvimento Rural (IDR) da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB.

Orientador: Prof. Dr. Lucas Nunes da Luz.

Inclui figuras, tabelas e referências.

1. Amendoim. 2. Amendoim (*Arachis hypogaeae* L.) – Cultivo. I. Título.

CDD 633.368

---

**ANA KESYA BERNARDO LIMA**

**ESTIMATIVA DE DIVERSIDADE GENÉTICA EM ACESSOS DE  
AMENDOIM NO ESTADO DO CEARÁ**

Trabalho apresentado como requisito parcial para a conclusão do curso de Bacharelado em Agronomia do Instituto de Desenvolvimento Rural da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira.

Aprovado em: 02 / 12 / 2016

BANCA EXAMINADORA



**Prof. Dr. Lucas Nunes da Luz (Orientador)**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB



**Prof. Dr. Geocleber Gomes de Sousa**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB



**Dr. Fred Denilson Barbosa da Silva**

Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB

*“Embora ninguém possa voltar atrás e fazer um novo começo, qualquer um pode começar agora e fazer um novo fim.”*

Chico Xavier

## DEDICO

Ao meu pai Antônio (*in memorian*) que fez de tudo para que eu pudesse receber a educação que ele não pôde ter. Sem ele eu não estaria aqui hoje. Sei o quanto ele está orgulhoso por me ver chegar até aqui, estando ele onde estiver.

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus pelo dom da vida e pela força e coragem que tem me agraciado ao passar dos anos.

A meus pais que sempre estiveram comigo, me incentivando e proporcionado uma vida boa para que eu pudesse ir atrás dos meus sonhos e conseguir realiza-los.

Aos meus irmãos, Ana Kely Bernardo Lima de Sousa, Francisco Kennedy Bernardo Lima e Pedro Lucas Bernardo Lima que sempre estiveram do meu lado me apoiando ao longo dessa jornada.

Ao Prof. Dr. Lucas Luz pela orientação durante o desenvolvimento desse trabalho e pela oportunidade que me deu de aprendizado e dedicação que levarei para a vida.

Aos meus grandes amigos Wilson de Souza e Fernando Barros por todo o apoio, confiança, e por sempre estarem ao meu lado em todos os momentos.

Ao meu namorado Watilla Nascimento por tudo que fez e faz por mim, por todo amor, dedicação e paciência que tem tido comigo nos últimos meses.

Aos meus amigos Eliene Campelo, Igor Simplicio, Natalia Guimarães, Alana Rodrigues, Ananda Bomfim, Danísio Vieira e Valdécio Rodrigues, que sempre estiveram presentes e que levarei para a vida.

Aos meus colegas do grupo de pesquisa Julia Melo, Lenin Barros, Valnice Silveira, Eronizio Teixeira, Carlos Eduardo Duarte, Ana Kelly Julião e Marysol Torres por toda a ajuda que me deram durante todo o experimento e que se tornaram bons amigos.

Aos meus professores que sempre deram apoio e conhecimento para minha formação profissional.

A UNILAB pela oportunidade de me tornar uma profissional capacitada, trazendo frutos para minha região e para meu Estado.

## RESUMO

LIMA, A. K. B. **Estimativa de diversidade genética em acessos de amendoim no estado do Ceará**. Orientador: Lucas Nunes da Luz. Co-orientadora: Aiala Vieira Amorim. Redenção: UNILAB. 36p. (Monografia). 2016.

O amendoim (*Arachis hypogaeae* L.) possui grande importância econômica pelo fato das sementes possuírem sabor agradável e serem ricas em óleo e proteínas, carboidratos, sais minerais e vitaminas, constituindo-se num alimento altamente nutritivo. Apresenta fácil cultivo, portanto, é altamente indicado para o complemento de renda na agricultura familiar, contudo, são necessárias variedades adaptadas, produtivas e que responde de forma satisfatório ao sistema de produção agroecológico. Por isso objetivou-se estimar a diversidade genética entre dezesseis acessos de amendoim coletados indicando os genótipos mais adaptados ao cultivo de sequeiro para a região do maciço de Baturité e conseqüentemente apontar acessos para cruzamentos divergentes. O experimento foi delineado em blocos ao acaso com três repetições, em fileiras, com espaçamento de 0,7m entre fileiras e 0,4m entre plantas, totalizando 15 plantas por fileira. Os descritores avaliados foram coletados de 5 plantas aleatórias por fileira. Após a análise dos dados coletados observou-se que os acessos do grupo 1 e do grupo 3 seriam os mais indicados para futuros cruzamentos. As características que mais contribuíram para a diferenciação dos genótipos foram peso de 100 sementes (P100S), diâmetro da semente (DS), comprimento da semente (CS), número de vagens maduras (NVgM) e número de vagens totais (NVgT). Concluímos que os acessos BAA13 e BAA7 são recomendados para cruzamentos, e em seguida F1 desse cruzamento deve ser cruzado novamente com as linhagens de BAA11 apresentam produção elevada e caracteres satisfatórios como padrão de vagem, semente e enchimento dos frutos.

**Palavras-chave:** melhoramento, oleaginosa, recursos genéticos.



## ABSTRACT

LIMA, A. K. B. **Estimation of genetic diversity in peanut in the state of Ceará.** Advisor: Lucas Nunes da Luz. Co-supervisor: Aiala Vieira Amorim. Redemption: UNILAB. 36p. (Monograph). 2016.

Peanut (*Arachis hypogaeae* L.) has great economic importance because the seeds have a pleasant taste and are rich in oil and proteins, carbohydrates, minerals and vitamins, constituting a highly nutritious food. It is easy to cultivate, therefore, it is highly indicated for the complement of income in family agriculture, however, adapted, productive varieties are needed and that respond satisfactorily to the system of agroecological production. The objective of this study was to estimate the genetic diversity among sixteen accessions of peanuts collected, indicating the genotypes most adapted to the dryland crop for the region of the Baturité massif and consequently to point out access to divergent crosses. The experiment was drawn in randomized blocks with three replicates, in rows, with spacing of 0.7m between rows and 0.4m between plants, totaling 15 plants per row. The descriptors evaluated were collected from 5 random plants per row. After analyzing the collected data it was observed that the accessions of group 1 and group 3 would be the most suitable for future crossings. The characteristics that contributed the most to the differentiation of the genotypes were weight of 100 seeds (P100S), seed diameter (DS), seed compliance (CS), number of mature pods (NVgM) and number of total pods (NVgT). We conclude that the BAA13 and BAA7 accessions are recommended for crosses, and then F1 of that cross should be crossed again with the BAA11 lineages presenting high yield and satisfactory characteristics such as pattern of pod, seed and fruit filling.

**Key words:** breeding, oleaginous, genetic resources.

**LISTA DE FIGURAS**

|                  |  |           |
|------------------|--|-----------|
| <b>Figura 01</b> | Preparação de área para o plantio.....   | <b>22</b> |
| <b>Figura 02</b> | Preparação de área para o plantio de amendoim.....                                 | <b>22</b> |
| <b>Figura 03</b> | Experimento de amendoim após o período de germinação.....                          | <b>23</b> |
| <b>Figura 04</b> | Coleta de dados após 1 mês do plantio de amendoim.....                             | <b>23</b> |
| <b>Figura 05</b> | Limpeza da área para retirada de plantas espontâneas.....                          | <b>24</b> |
| <b>Figura 06</b> | Colheita do amendoim.....  | <b>25</b> |
| <b>Figura 07</b> | Coleta de dados no dia da colheita em campo.....                                   | <b>25</b> |
| <b>Figura 08</b> | Coleta de dados em laboratório.....  | <b>26</b> |
| <b>Figura 09</b> | Dendrograma representativo das distancias genéticas via<br>UPGMA. CCC = 0,765..... | <b>31</b> |

**LISTA DE TABELAS**

|                  |   |           |
|------------------|---|-----------|
| <b>Tabela 1.</b> | Esquema da análise de variância individual.....                             | <b>27</b> |
| <b>Tabela 2.</b> | Média dos caracteres avaliados em 16 acessos de amendoim.....               | <b>29</b> |
| <b>Tabela 3.</b> | Contribuição relativa dos caracteres para a divergência. (Singh, 1581)..... | <b>32</b> |

## LISTA DE SIGLAS

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**CONAB** – Campanha Nacional de Abastecimento

**UFRPE** – Universidade Federal Rural de Pernambuco

**EMATER** – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

**CODEVASF** – Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Paraíba

**EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

**FUNCEME** - Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....                          | 13 |
| <b>2. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....               | 16 |
| 2.1 Aspectos botânicos do amendoim.....             | 16 |
| 2.2 Produção e comercialização.....                 | 17 |
| 2.3 Cultura no Nordeste.....                        | 18 |
| 2.4 Diversidade genética e melhoramento.....        | 19 |
| <b>3. METODOLOGIA</b> .....                         | 21 |
| 3.1 Material vegetal e condução do experimento..... | 21 |
| 3.2 Tomada de dados e análise estatística.....      | 26 |
| <b>4. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....              | 28 |
| <b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....                | 33 |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....             | 34 |

## 1. INTRODUÇÃO

O grão de amendoim, seja *in natura*, seja semi ou totalmente processado industrialmente, proporciona uma série de produtos e subprodutos que atendem a mercados específicos, gerando empregos e rentabilidade econômica, desde os pequenos grupos familiares, que manufaturam os grãos chamados “fundo de quintal”, até as grandes agroindústrias nacionais e multinacionais (CAMARA, 2014).

As constantes mudanças no mercado local e mundial, faz com que cada vez mais os produtores procurem novas alternativas para aumentar a renda familiar. Sendo o amendoim uma cultura consumida no mundo todo e com grande aceitação por parte dos brasileiros. Essa leguminosa se torna uma boa alternativa para a agricultura familiar, principalmente para locais onde não a facilidade na utilização da irrigação, pois a cultura se desenvolve bem em plantio de sequeiro, o que torna a cultura rentável para o pequeno produtor.

A cultura do amendoim visa à obtenção de grãos, destinados principalmente à alimentação humana. Os grãos podem ser consumidos na forma *in natura*, torrados ou empregados na culinária da confecção de doces. Industrialmente, o grão é processado para a extração do óleo, sendo este de qualidade nobre e rico em ácido oleico, também utilizado na indústria de conservas e de produtos medicinais. E ainda foi incluído na proposta de um programa de óleos vegetais para fins energéticos no País (Pró-Diesel), no início dos anos oitenta (CAMARA, 2014).

Na nutrição animal, as ramas das plantas em culturas bem conduzidas, representa excelente alimento para ser usado como forragem na forma de feno. A torta ou farelo, subproduto da extração do óleo, possui elevado valor comercial. Devido a sua riqueza em proteína é indicada para a alimentação animal, principalmente bovinos de corte, sob a forma de farelo. Entretanto, devido ao problema da aflatoxina, tem sido mais comum a sua utilização como adubo verde em culturas perenes, principalmente em café e citros (CAMARA, 2014).

Em termos alimentares, os grãos de amendoim possuem alto valor alimentar e são altamente calóricos. As sementes possuem teores de óleo e proteína ao redor dos 48% e 33%, respectivamente, sendo, portanto, um alimento que pode contribuir

significativamente para melhorar a dieta alimentar da população de baixa renda, especialmente para crianças na fase escolar, tanto pelo consumo isolado como suplementado com outros produtos (FILHO *et al.* 2010).

A farinha do amendoim, geralmente utilizada no fabrico de tortas, paçocas, bolos, entre outros, é uma excelente fonte de alimento, com médias de 45% a 54% de proteína, 32% a 38% de carboidratos e quase o dobro da quantidade de aminoácidos essenciais à dieta humana, principalmente arginina, de grande importância para lactentes (FILHO *et al.* 2010).

O Brasil possui mais de 100 mil hectares de cultivo de amendoim distribuídos entre as grandes lavouras (São Paulo, Minas Gerais, Mato Grosso, Goiás e Bahia) e os pequenos cultivos familiares em diversos estados, de norte a sul. A produtividade de área média foi de 3.200 Kg/ha na primeira safra e de 1.900 kg/ha na segunda safra no ano (IBGE, 2015).

O amendoim pode ser cultivado em regiões que apresentam temperaturas médias entre 20°C e 30°C durante todo o ciclo de cultivo da planta. Necessita de alta luminosidade, com luz solar direta pelo menos algumas horas por dia. Com preferência de plantio em solo bem drenado, fértil e rico em matéria orgânica. O pH do solo ideal para o cultivo de amendoim situa-se entre 5,5 e 6,5. A planta pode formar em suas raízes uma associação simbiótica com bactérias conhecidas como rizóbios ou *rhizobium* (gênero *Bradyrhizobium*), capazes de fixar o nitrogênio do ar para a planta na forma de amônia ou nitrato, provendo pelo menos parte do nitrogênio necessário para as plantas.

As sementes geralmente são plantadas direto no local definitivo. O espaçamento recomendado é de 15 a 30 cm entre as plantas e de 60 a 80 cm entre as linhas de plantio. O amendoim pode ser cultivado em vasos e outros contêineres, mas estes devem ter um diâmetro mínimo de 50 cm. A planta deve ser mantida fora do alcance de plantas invasoras que possam competir por nutrientes e recursos. A colheita das vagens pode ser feita após 100 dias ou mais a partir da data de semeadura, variando conforme a cultivar plantada e as condições de cultivo.

No melhoramento genético de culturas para regiões de clima semi-árido, as avaliações do comportamento produtivo e o conhecimento das expressões fisiológicas internas da planta, são de fundamental importância em processos de seleção para obtenção de variedades resistentes (SANTOS, 2000).

O cultivo do amendoim tem crescido na região Nordeste, devido à adoção de cultivares precoces e tolerantes à baixa disponibilidade hídrica. Elas são adaptadas ao semiárido, pertencentes à Embrapa Algodão, para diferentes estados e regiões do semiárido (VASCONCELOS, 2015).

Sendo o amendoim uma cultura versátil, com varias formas de uso e comercialização, tanto em parâmetros mundiais como nacionais. No Brasil, a cultura é explorada em larga escala no Estado de São Paulo, respondendo por cerca de 80% da produção. A região Nordeste, detém cerca de 14%, a maioria conduzida por produtores que vivem da agricultura familiar (SANTOS *et al*, 2005).

Com o crescente aumento da produção no país e com as exportações, fica ainda mais evidente a procura por cultivares que tenham uma maior produtividade por área plantada e que seja mais resistente as diversas pragas e doenças; além de cultivares que sejam adaptadas aos diferentes tipos de solos e climas do país.

Por essa razão, se mostrou válido o estudo que traz uma análise da potencialidade e produtividade de genótipos crioulos que melhor se adaptam ao maciço de Baturité, dando aos pequenos produtores uma alternativa de cultivo que melhora a renda e trás desenvolvimento para toda a região, pois os pequenos produtores podem formar associações e trabalhar com exportação.

Por isso, objetivou-se estimar a diversidade genética entre os acessos avaliados, indicando os genótipos mais adaptados ao cultivo de sequeiro para a região do maciço de Baturité e identificando acessos portadores de características superiores para a formação de populações segregantes e progênies para o melhoramento.



## 2. REVISÃO DE LITERATURA

O conhecimento das diversas características de cada cultura é de grande importância para a sua correta utilização, pois tem o objetivo de garantir a produtividade e a perenidade dos cultivos, bem como garantir o lucro dos sistemas produtivos que as utilizam. Cada cultura possui suas particularidades, devido aos distintos meios nos quais evoluíram com o passar dos anos. Isso faz com que exista uma grande diversidade, no que diz respeito às características morfológicas e fisiológicas, às exigências climáticas, que determinam aptidões variáveis ao seu cultivo.

### 2.1 Aspectos botânicos do amendoim

O amendoim cultivado é originário do continente sul americano. Justifica-se esta origem pelo fato de, no mundo, espécies selvagens serem encontradas em abundância, apenas na região compreendida entre o sul do estado do Amazonas, no Brasil, e o norte da Argentina, aproximadamente entre as latitudes de 10° e 30° Sul. Atualmente, admite-se que o local referente à região dos vales dos rios Paraná e Paraguai (antigo lago do Gran Chaco), seja o principal centro de origem genética do amendoim (GILLIER E SILVESTRE, 1970).

Os indígenas foram os responsáveis pela difusão inicial do amendoim às diversas regiões da América do Sul, sendo levado às ilhas do mar das Antilhas e, possivelmente, à América Central e México. Sua introdução na Europa ocorreu no século XVIII, sendo cultivado inicialmente no Jardim Botânico de Montpellier e, ao final do século, proveniente da América, foi introduzido em Valença na Espanha, onde sua cultura se propagou (PEIXOTO, 1972).

A planta é dicotiledônea, herbácea, monóica, com flores hermafroditas e possui uma característica intrínseca ao gênero: a presença de geocarpia obrigatória, onde após a fertilização uma estrutura fibrosa denominada ginóforo, surge e se direciona para o solo dando início à formação da vagem. Floresce profusamente, por um tempo indeterminado, produzindo flores até o fim do ciclo (LUZ, 2009).

Há três principais grupos de cultivares de amendoim no Brasil: Espanhol ou Spanish, Valencia e Virginia. O grupo Espanhol ou Spanish, subespécie *fastigiata*, variedade *vulgares*, têm plantas que crescem eretas, de colheita precoce, com sementes pequenas e claras, e que têm a maior quantidade de lipídeos; suas vagens têm duas

sementes. O grupo Valência, subespécie *fastigiata*, variedade *fastigiata*, também têm plantas que crescem eretas, de colheita precoce, mas suas sementes são escuras e suas vagens têm de 3 a 5 sementes. E o grupo Virgínia, subespécie *hypogaeae*, variedade *hypogaeae*, têm plantas muito ramificadas, de crescimento arbustivo ou rasteiro, e de colheita tardia; apresentam sementes grandes, geralmente com duas sementes por vagem.

## **2.2 Produção e comercialização**

O Brasil possui condições naturais para produzir amendoim de boa qualidade. A produção vem crescendo bastante, se recuperando do longo período de estiagem dos últimos 05 anos. Com o cultivo das variedades de amendoim de ciclos curtos, e o grande investimento em equipamentos mecanizados, tanto para o plantio como para a colheita, foram reduzidos em muito os custos de produção.

Segundo a CONAB, durante o ano de 2015 a área plantada diminuiu 0,3% em relação a 2014, a estimativa da produção do amendoim do país está com crescimento de 18,8%, alcançando 352,0 mil toneladas. Esse ganho de produção é atribuído ao rendimento médio, que está com crescimento de 18,9%.

São Paulo é o principal produtor de amendoim do país, devendo responder por 89,8% do total colhido em 2015. Participou na 1ª safra com 91,2% da produção e na 2ª safra com 65,1%. A safra de 2014 foi afetada pelo clima excessivamente seco e quente no início do ano, que inclusive afetou a produção de outras culturas importantes como a cana-de-açúcar e o café. A chuva no início de 2015, apesar de ainda estar bem abaixo das médias dos últimos anos, ocorreu em algumas regiões produtoras, o que deve garantir melhores rendimentos médios. O plantio do amendoim em São Paulo, normalmente, é realizado em áreas de renovação de lavouras de cana-de-açúcar, uma vez que a rotação de culturas é prática reconhecidamente benéfica para a fertilidade do solo e resulta em ganhos de produtividade para a cana e absorve um pouco do custo de produção e de implantação da mesma (CONAB, 2015).

Segundo a CONAB, a Produção Mundial de Amendoim, para a safra 2012/13, está estimada em 36,7 milhões de t, enquanto o consumo mundial está estimado em 35,4 milhões de t. As exportações mundiais foram estimadas em cerca de 2,6 milhões de t, enquanto os estoques finais foram em torno de 2,2 milhões de t.

O Amendoim não está classificado no âmbito do grupo das commodities o que torna consumo e preços do produto mais sensíveis aos choques de oferta uma vez que são muito baixos os níveis dos estoques finais.

Ainda segundo a CONAB, observou-se que a produção e o consumo de amendoim apresentam comportamento bem ajustado, especialmente quando comparada à média do período 2008/2009 à 2012/2013, ou seja, verifica-se uma produção média de 35,4 milhões de t, frente a um consumo médio do período 34,6 milhões de t, sugerindo que a produção direciona o consumo, de modo que alterações de patamares na produção em um dado período têm consequências diretas no consumo daquele mesmo período. Neste sentido, pode-se observar que a queda de 3,8% da produção mundial de amendoim, da safra 2009/10, causou uma redução de 1,5% no consumo mundial e uma redução de 15,1% no nível dos estoques finais do mesmo ano safra.

### **2.3 Cultura no Nordeste**

Segundo Nogueira e Santos (2000) o melhoramento genético de culturas em regiões de semi-árido precisa de avaliações de comportamento produtivo em campo e de conhecimento de expressões fisiológicas internas da planta para os processos de seleção para a obtenção de variedades resistentes.

O amendoim é conhecido por apresentar mecanismos fisiológicos de tolerância ao déficit hídrico. Parece ter habilidade genética para aprofundar suas raízes e extrair água em maior profundidade, quando cresce em solos apropriados para seu cultivo podendo, desta forma, adiar a dissecação durante a estação da seca; a produção, entretanto, será reduzida, uma vez que a absorção d'água de maior profundidade pode não ser suficiente para suprir toda a demanda da cultura (NOGUEIRA e SANTOS, 2000).

Vários pesquisadores, ao longo do tempo, tem tentado amenizar o problema da escassez de água para as principais culturas consumidas hoje no mundo, mas ainda não foi encontrada uma solução definitiva para tal problema. Através dessa perspectiva, os pesquisadores procuram desenvolver cultivares resistentes e melhor adaptados ao clima de cada região.

A cultura do amendoim tem se destacado pelo fácil manejo, por seu ciclo curto e pela variedade de formas em que o produto pode ser utilizado para a comercialização, desde in natura, quanto como óleo, doces e farelo.

No Nordeste, a partir da década de 90, instituições da região colaboram significativamente com os trabalhos de pesquisa de difusão de tecnologia, destacando-se a UFRPE, as EMATERs de CE e PB, a CODEVASF e as unidades da Embrapa Semiárido (PE), Meio Norte (PI) e Tabuleiros Costeiros (SE). Todas as cultivares de amendoim desenvolvidas pela Embrapa Algodão são recomendadas para manejo na região Nordeste.

#### **2.4 Diversidade genética e melhoramento**

O sucesso de uma nova cultivar depende de uma série de características como adaptação ambiental, elevado potencial de produção e qualidade forrageira, menor risco e custo de produção (PEREIRA et al., 2001).

O Brasil e alguns países da América Latina são os detentores de grande parte da biodiversidade do planeta, sendo o conjunto de plantas, animais e microorganismos que interagem com o ambiente em que vivem; possuindo cerca de 22% do total de plantas superiores existentes, totalizando cerca de 55 mil espécies de plantas (SANTOS, 2010).

Queiroz (1999) afirma que os recursos genéticos são uma fração da biodiversidade e que tem uso potencial e atual.

O manejo dos recursos genéticos não estão apenas associados a conservação, mas também a varias outras etapas, desde a coleta, multiplicação, avaliação, caracterização, até a utilização do melhoramento e o uso direto pelo homem. O grande desafio é o uso de germoplasma conservado, que vem sendo pouco utilizado para fins de melhoramento ao redor do mundo, apenas estão sendo mantidos conservados para grandes percas futuras de alimento.

Dentre os diversos objetivos do melhoramento do amendoim destaca-se a obtenção de cultivares com produção superior e estável, resistência a pragas e doenças e com grande adaptação ambiental (SANTOS, 1999). Entretanto, os objetivos do melhoramento genético podem variar de acordo com o local, clima e o sistema produtivo utilizado. Para a região Nordeste, onde um dos grandes problemas é restrição

hídrica, as cultivares desenvolvidas através do melhoramento tem uma menor necessidade de água para produzir e gerar renda ao produtor.

A metodologia clássica de melhoramento de plantas através dos métodos mendelianos associados à genética quantitativa e a métodos estatísticos não tem permitido muitos avanços na genética atual, no entanto, o uso de marcadores moleculares tem avançado consideravelmente, além de tornar o processo de introgressão dos genes mais eficiente (SANTOS, 2010).

Os parâmetros genéticos são grandezas teóricas que descrevem a estrutura genética dos caracteres quantitativos (LUZ, 2009). Alguns descritores são importantes para o melhoramento genético, alguns deles são os dados obtidos através dos ginóforos, que permitem a estimativa de produção dos grãos por planta.

### **3. METODOLOGIA**

#### **3.1 Material vegetal e condução do experimento**

Foram avaliados 16 genótipos de amendoim doados a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB, localizada no município de Redenção/Ce, em janeiro de 2016, provenientes da Universidade Federal do Cariri – UFCA, em sua maioria coletados no estado do Ceará com agricultores familiares.

Os genótipos foram plantados em uma fazenda particular, no município de Aracoiaba/CE (04° 22' 15" S e 38° 48' 50" O), distante 48 km de Redenção/CE, campus da Liberdade - Unilab. O solo da área é do tipo argissolo vermelho amarelo equivalente eutrófico (PE) (EMBRAPA, 2013). A precipitação média é de 899 mm em 2015 (FUNCEME, 2015).

O experimento foi instalado em blocos ao acaso com três repetições. O espaçamento foi de 0,7 m entre fileiras e 0,4 m entre plantas. Foram estabelecidas fileiras de 6 m com 15 plantas por fileira. Para avaliar os descritores, foram estabelecidas aleatoriamente 5 plantas em cada fileira, para cada genótipo, totalizando 15 plantas por genótipo, considerando as três repetições. Todos os tratamentos culturais foram implementados segundo Santos et al. (2006). A correção de solo foi feita com calcário agrícola um mês antes do plantio e a adubação feita de acordo com a recomendação da análise de solo.

As figuras 1 e 2 mostram como foi feito o preparo do solo para a implementação do experimento, mostrando a área previamente limpa e sendo feita a divisão dos blocos e o sorteio dos tratamentos.

**Figura 1. Formação dos blocos para o plantio**



Fonte: Kesya Bernardo, março/2016.

**Figura 2: Preparação para a semeadura**



Fonte: Kesya Bernardo, março/2016.

Aos 105 dias após a semeadura, desde a data de implantação (12/03/2016) até a data de coleta (27/06/2016), foram feitas coletas semanais de dados afim de acompanhar a germinação, desenvolvimento, floração, formação de vagens e enchimento dos grãos; sendo feitas as coletas semanalmente. As figuras 3 e 4 mostram alguns dos dias dessas coletas de dados.

**Figura 3. Experimento de amendoim após período de germinação (22/03/2016).**



Fonte: Kesya Bernardo, março/2016.

**Figura 4. Coleta de dados após um mês do plantio do amendoim.**



Fonte: Kesya Bernardo, abril/2016.

Foram realizadas duas limpezas na área durante o período do experimento em campo para que fossem retiradas as plantas daninhas e não houvesse competição por nutriente com as plantas espontâneas. Durante essas limpezas, foram realizadas leiras para que o amendoim pudesse ter solo em volta de sua haste principal para que os ginóforos pudessem penetrar para a formação das vagens e enchimento dos grão (Figura 5).



**Figura 5. Limpeza da área para retirada de plantas espontâneas.**



Fonte: Kesya Bernardo, 2016.

Aos 105 dias após a semeadura foi realizada a colheita de todas as plantas e analisadas as seguintes variáveis: altura da haste principal, ramos primários e secundários, número de ginóforos totais, número de vagens maduras, número de vagens imaturas e vagens totais; como é mostrado na Figura 6 e 7. Depois as vagens maduras foram retiradas das plantas e separadas por tratamento para serem levadas ao sol e secarem naturalmente. O período de secagem ao sol demorou cerca de 10 dias, após esse período as vagens foram levadas ao laboratório de sementes da Unilab para as coletas finais de dados, pesagem de cem (100) vagens e cem (100) sementes, diâmetro de vagem, comprimento da vagem, diâmetro da semente e comprimento da semente (Figura 8).

**Figura 6. Colheita de amendoim (Eronizio, Valnice, Lenin, Julia, Lucas, Kesya)**



Fonte: Kesya Bernardo, 2016.

**Figura 7. Coleta de dados como o amendoim já colhido.**



Fonte: Kesya Bernardo, 2016.

**Figura 8. Coleta de dados em laboratório.**



Fonte: Kesya Bernardo, 2016.

### **3.2 Tomada de dados e análise estatística**

As características avaliadas foram tomadas em dois momentos: 1) durante o estabelecimento da lavoura: número de dias até a germinação (DG), número de dias até a floração (NFlo), floração plena (Flo), número de ramos primários (NRP), número de ramos secundários (NRS), hábito de crescimento (HC), presença de flores na haste principal (PFH); cor da flor (CF): 2) por ocasião da colheita: altura da planta (AHP), número de ginóforos (NGT), número de ginóforos no terço inferior da planta (NGTI), número de vagens imaturas (NVgI), número de vagens maduras (NVgM), número de vagens totais (NVgT), peso de 100 vagens (PV100), peso de 100 sementes (PS100), produção total (PT), número de sementes por vagem (NSt), cor da vagem (CVg), presença de cintura na vagem (CiVg), cor da sementes (CS), diâmetro da vagem (DV),

comprimento da vagem (CV), diâmetro da semente (DS), comprimento da semente (CS).

As características foram avaliadas parte no campo experimental, parte no laboratório de tecnologia de sementes da Unilab, usando paquímetro para as medidas de comprimento.

Após a coleta, os dados receberam tratamento estatístico adequado. Foi estimada a normalidade dos dados por meio da razão  $QM+/QM- < 7$ . Confirmada a normalidade, os dados foram submetidos a análise de variância, modelo aleatório:  $Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + E_{ij} + \epsilon_{ijk}$ . Onde:  $Y_{ijk}$ : valor observado, referente a k-ésima planta do i-ésimo genótipo na j-ésima repetição;  $\mu$  - constante geral;  $T_i$  - efeito fixo do i-ésimo genótipo;  $B_j$  - efeito da j-ésima repetição;  $E_{ij}$  - erro experimental associado à parcela NID (0,  $\sigma^2$ );  $\epsilon_{ijk}$  - erro experimental dentro da parcela.

**Tabela 1.** Esquema da análise de variância individual.

| FV          | GL         | QM  | EQM                                 | F       |
|-------------|------------|-----|-------------------------------------|---------|
| Bloco       | r-1        | QMB |                                     |         |
| Genótipo    | g-1        | QMG | $\sigma^2 d + p\sigma^2 + pr\Phi g$ | QMG/QMR |
| Erro        | (r-1)(g-1) | QMR | $\sigma^2 d + p\sigma^2$            |         |
| Plt/família | gr(p-1)    | QMP | $p\sigma^2$                         |         |

Onde: r - número de repetições (blocos); g - número de tratamentos (ou famílias); p - número de plantas por tratamento;  $\sigma^2 d$  : componente de variância de plantas dentro do tratamento;  $\sigma^2 g$  - componente de variabilidade genotípica;  $\sigma^2$  - componente de variância residual de parcela.

A partir da análise de variância de cada característica foram obtidas as estimativas de variância e os parâmetros genéticos, variância fenotípica, variância genotípica, variância residual e herdabilidade média de família.

As medias, foram utilizadas para os procedimentos de análise multivariada. A divergência genética será estimada pela distância generalizada de Mahalanobis ( $D^2$ ), estas, agrupadas pelo método de agrupamento hierárquico *Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean* (UPGMA), mais conhecido como ligação média entre grupos. Todos os procedimentos estatísticos foram efetuados com o programa Genes versão 2013.5.1 (Cruz et al. 2013).

#### 4. RESULTADOS E DISCURÇÕES

Verificou-se diferença significativa entre os genótipos estudados em relação as características analisadas (Tabela 2). Nessa tabela estão contidas apenas as características significativas e que apresentaram diferença entre os acessos. Os acessos que mais se destacaram foram os BAA 11 com ótimos resultados em quase todos os itens avaliados, se mostrando uma ótima opção para cruzamentos futuros, gerando novos genótipos melhorados.

Nascimento (2015) observou em seus estudos que apenas os descritores NVg, NGT, PV100 e PS100 apresentaram diferenças significativas; considerando tais descritores, foi observado que a testemunha BAA7 produziu o maior NVg (40,33), contudo, BAA1 com média de PV100(131,98) e PS100(41,18) pode ser considerado o acesso mais produtivo uma vez que obteve maior massa de sementes.

**Tabela 02:** Média dos caracteres avaliados em 16 acessos de amendoim.

| Genótipo | P100V                 | P100S                | CV                     | CS                    | DV                     | DS                  | AHP                   | NGT                   | NGT   |
|----------|-----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------|-----------------------|-----------------------|-------|
| BAA 1    | 108.78 <sup>def</sup> | 39.84 <sup>de</sup>  | 27.66 <sup>abcde</sup> | 10.03 <sup>fg</sup>   | 10.4 <sup>bcdef</sup>  | 4.63 <sup>d</sup>   | 32.53 <sup>def</sup>  | 45.0 <sup>cd</sup>    | 25.6  |
| BAA 2    | 121.34 <sup>bcd</sup> | 39.07 <sup>de</sup>  | 25.03 <sup>de</sup>    | 9.43 <sup>fgh</sup>   | 10.1 <sup>cdef</sup>   | 5.06 <sup>d</sup>   | 38.13 <sup>cdef</sup> | 54.0 <sup>bcd</sup>   | 31.26 |
| BAA 3    | 112.69 <sup>cde</sup> | 37.32 <sup>de</sup>  | 25.28 <sup>cde</sup>   | 9.58 <sup>fgh</sup>   | 10.45 <sup>bcdef</sup> | 4.96 <sup>d</sup>   | 37.53 <sup>def</sup>  | 53.6 <sup>bcd</sup>   | 29.93 |
| BAA 4    | 75.87 <sup>f</sup>    | 37.33 <sup>de</sup>  | 22.86 <sup>de</sup>    | 10.88 <sup>ef</sup>   | 11.42 <sup>abcde</sup> | 6.75 <sup>bc</sup>  | 36.33 <sup>def</sup>  | 52.0 <sup>bcd</sup>   | 23.6  |
| BAA 5    | 98.59 <sup>def</sup>  | 37.29 <sup>de</sup>  | 24.5 <sup>de</sup>     | 8.73 <sup>gh</sup>    | 9.66 <sup>ef</sup>     | 4.5 <sup>d</sup>    | 28.0 <sup>def</sup>   | 51.66 <sup>bcd</sup>  | 25.4  |
| BAA 7    | 103.10 <sup>def</sup> | 37.40 <sup>de</sup>  | 25.07 <sup>de</sup>    | 11.87 <sup>cde</sup>  | 12.69 <sup>a</sup>     | 7.73 <sup>abc</sup> | 37.46 <sup>def</sup>  | 55.0 <sup>bcd</sup>   | 33.33 |
| BAA 8    | 92.35 <sup>def</sup>  | 37.63 <sup>de</sup>  | 23.7 <sup>de</sup>     | 10.01 <sup>fg</sup>   | 10.86 <sup>abcde</sup> | 5.4 <sup>d</sup>    | 32.0 <sup>def</sup>   | 44.76 <sup>cd</sup>   | 22.5  |
| BAA 9    | 124.13 <sup>bcd</sup> | 36.33 <sup>de</sup>  | 31.26 <sup>ab</sup>    | 12.06 <sup>cde</sup>  | 12.36 <sup>ab</sup>    | 7.83 <sup>ab</sup>  | 35.33 <sup>def</sup>  | 95.53 <sup>abcd</sup> | 52.06 |
| BAA 11-1 | 155.84 <sup>ab</sup>  | 49.70 <sup>b</sup>   | 30.93 <sup>abc</sup>   | 13.23 <sup>abcd</sup> | 12.01 <sup>abcd</sup>  | 7.6 <sup>abc</sup>  | 77.16 <sup>ab</sup>   | 134.8 <sup>ab</sup>   | 71.9  |
| BAA 11-2 | 148.92 <sup>abc</sup> | 41.72 <sup>cde</sup> | 33.2 <sup>a</sup>      | 13.37 <sup>abc</sup>  | 12.07 <sup>abc</sup>   | 7.75 <sup>abc</sup> | 89.43 <sup>a</sup>    | 127.87 <sup>abc</sup> | 79.6  |
| BAA 11-3 | 169.14 <sup>a</sup>   | 47.22 <sup>bc</sup>  | 32.77 <sup>a</sup>     | 13.7 <sup>ab</sup>    | 11.54 <sup>abcde</sup> | 6.69 <sup>c</sup>   | 58.08 <sup>bc</sup>   | 133.66 <sup>ab</sup>  | 56.0  |
| BAA 13   | 104.48 <sup>def</sup> | 63.41 <sup>a</sup>   | 26.78 <sup>bcde</sup>  | 14.06 <sup>a</sup>    | 9.67 <sup>ef</sup>     | 7.60 <sup>abc</sup> | 19.0 <sup>f</sup>     | 66.33 <sup>abcd</sup> | 32.66 |
| BAA 14   | 75.82 <sup>f</sup>    | 28.77 <sup>fg</sup>  | 24.78 <sup>de</sup>    | 9.6 <sup>fgh</sup>    | 8.6 <sup>f</sup>       | 4.6 <sup>d</sup>    | 42.36 <sup>cde</sup>  | 128.5 <sup>abc</sup>  | 52.5  |
| BAA 15   | 30.53 <sup>g</sup>    | 22.65 <sup>g</sup>   | 28.22 <sup>abcd</sup>  | 8.26 <sup>h</sup>     | 13.0 <sup>a</sup>      | 4.3 <sup>d</sup>    | 23.0 <sup>ef</sup>    | 39.33 <sup>d</sup>    | 23.3  |
| BAA 16   | 88.30 <sup>def</sup>  | 35.21 <sup>ef</sup>  | 24.09 <sup>de</sup>    | 11.72 <sup>de</sup>   | 11.39 <sup>abcde</sup> | 7.23 <sup>abc</sup> | 44.33 <sup>cd</sup>   | 143.58 <sup>a</sup>   | 56.4  |
| BAA 17   | 84.04 <sup>ef</sup>   | 43.03 <sup>bcd</sup> | 22.34 <sup>e</sup>     | 12.15 <sup>bcde</sup> | 9.85 <sup>def</sup>    | 7.96 <sup>a</sup>   | 26.66 <sup>def</sup>  | 73.33 <sup>abcd</sup> | 40.06 |

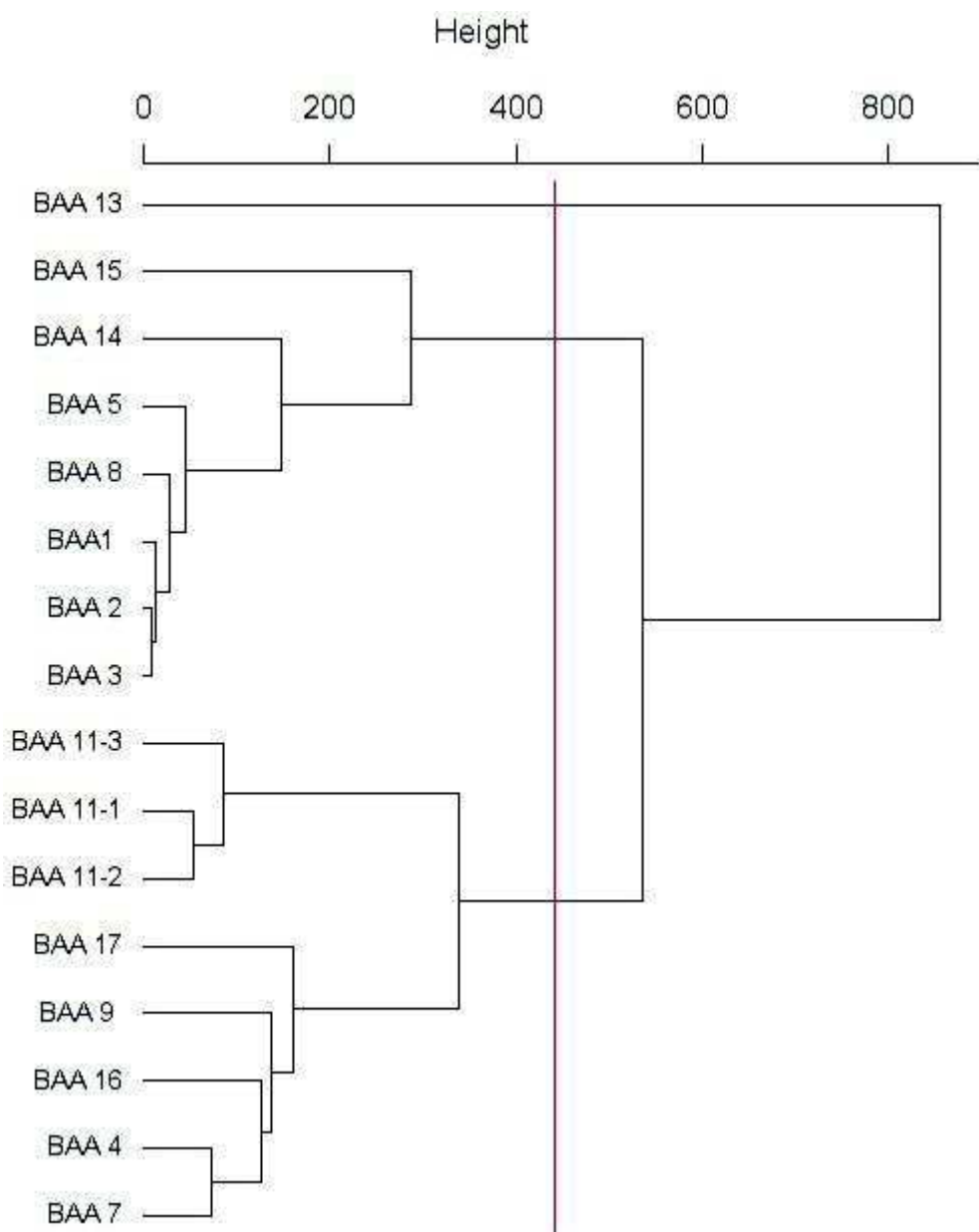
Onde: Peso de 100 vagens (P100V), peso de 100 sementes (P100S), comprimento da vagem (CV), comprimento da semente (CS), diâmetro da semente (DS), altura da haste principal (AHP), número de ginóforos totais (NGT), número de ginóforos no primeiro terço (NGTI), número de vagens maduras (NVgM), número de vagens totais (NVgT).

O Dendrograma (Figura 9) mostra os 16 acessos e a distância dos caracteres avaliados, sendo divididos em três grupos. O primeiro grupo é composto apenas pelo genótipo BAA 13, o segundo grupo pelos genótipos BAA 15, BAA 14, BAA 5, BAA 8, BAA 1, BAA 2 e BAA 3; e o terceiro grupo é formado pelos genótipos BAA 11-3, BAA 11-1, BAA 11-2, BAA 17, BAA 9, BAA 16, BAA 4 e BAA 7. Cada genótipo pertencente ao mesmo grupo possui caracteres parecidos, indicando possível parentesco entre os genótipos, com isso não temos interesse em cruzamentos de um mesmo grupo, pois os indivíduos de mesmo grupo possuem características parecidas.

Para a obtenção de novos genótipos é aconselhado o uso de genótipos distantes geneticamente, ou seja, indivíduos do grupo 01 e do grupo 03, para que características distintas possam ser melhor evidenciadas e o novo genótipo possa ser diferente dos já existentes. Os acessos desses grupos podem ser recomendados como fortes candidatos a progenitores em trabalhos de cruzamentos visando posteriores seleções de linhas precoces e adaptadas ao ambiente semiárido.

Nascimento (2015) observou que a distribuição das distâncias entre os acessos, podem-se identificar dois grupos distintos formados pelo BAA5 e BAA7 e outro formado pelos demais acessos; e para cruzamentos, com base na distância genética, podem ser recomendados os acessos BAA1 e BAA7 uma vez que são os mais produtivos e apresentam relativa divergência.

**Figura 09. Dendrograma representativo das distancias genéticas via UPGMA. CCC = 0,765.**



As composições dos grupos apresentadas fornecem subsídios para sugerir a melhoristas os acessos mais indicados para condução de um programa de melhoramento, focalizado na aquisição de precocidade e no mercado de alimentos, envolvendo os segmentos “in natura” e de produtos industrializados (RAMOS, 2015).

A aquisição de genótipos precoces é um requisito de grande relevância em qualquer programa de melhoramento, independente do ambiente onde a futura cultivar será destinada (RAMOS, 2015 *apud* SANTOS *et al.*, 2013).



A Tabela 03 mostra as características que seriam melhores aproveitadas em cruzamentos para obtenção de novos genótipos melhorados.

**Tabela 03. Contribuição relativa dos caracteres para divergência (Singh, 1981).**

| <b>Caractere</b> | <b>S.j</b> | <b>S.j (%)</b> |
|------------------|------------|----------------|
| <b>P100V</b>     | 4449.44    | 5.73           |
| <b>P100S</b>     | 12980.88   | 16.73          |
| <b>CV</b>        | 1282.86    | 1.65           |
| <b>CS</b>        | 10698.84   | 13.79          |
| <b>DV</b>        | 2686.68    | 3.46           |
| <b>DS</b>        | 10610.87   | 13.68          |
| <b>Ndg</b>       | 429.07     | 0.55           |
| <b>Nflo</b>      | 662.99     | 0.85           |
| <b>AHP</b>       | 4523.15    | 5.83           |
| <b>NRP</b>       | 318.12     | 0.41           |
| <b>NRS</b>       | 195.94     | 0.25           |
| <b>NGT</b>       | 3860.94    | 4.97           |
| <b>NGTI</b>      | 2562.49    | 3.30           |
| <b>EF1</b>       | 292.72     | 0.37           |
| <b>EF2</b>       | 305.63     | 0.39           |
| <b>NVgI</b>      | 4492.31    | 5.79           |
| <b>NVgM</b>      | 7855.60    | 10.13          |
| <b>NVgT</b>      | 9337.09    | 12.04          |

Podemos observar que os caracteres que mais se destacam são peso de 100 sementes (P100S) com 16.73 %, comprimento da semente (CS) com 13.79%, diâmetro da semente (DS) com 13.68%, número de vagens totais (NVgT) com 12.04% e o número de vagens maduras (NVgM) com 10.13%. Com isso podemos concluir que esses caracteres são os que melhor se destacam para seleção para futuros cruzamentos.

Quando a população é oriunda de uma mesma região geográfica ou quando ela sofre pressões de seleção pra fixação de caracteres afins, a tendência de se detectar diversidade entre acessos é menor (RAMOS,2015 *apud* MEHNDIRATTA *et al.*,1970).

## **5. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Concluimos que os acessos tiveram algumas semelhanças entre si, mas para um bom cruzamento e para o surgimento de uma boa linhagem algumas características se destacaram entre eles e com isso podemos afirmar que os cruzamentos feitos entre os indivíduos dos grupos 01 e 03 seriam de grande valia para a obtenção de genótipos melhorados e adaptados ao maciço de Baturité. De início sugere-se o cruzamentos entre o acesso BAA13 e acesso BAA7, mais divergentes, em seguida o F1 desse cruzamento pode ser novamente cruzado com as linhagens de BAA11 que apresentam produção elevada e caracteres satisfatórias como padrão de vagem, semente enchimento dos frutos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMARA, G. M. S. **Introdução ao agronegócio amendoim**. USP/ESALQ. 2014. Disponível em: <http://www.lpv.esalq.usp.br/lpv506/LPV%20506%20A01%20-%20Amendoim%20Apostila%20Agronegocio.pdf>. Acessado em: 02/04/2016.

CONAB. Companhia Brasileira de Abastecimento. **Proposta de preços mínimos - Safra 2013/2014**. Superintendência De Gestão Da Oferta – SUGOF. Abril de 2013. Disponível em: [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13\\_11\\_22\\_15\\_41\\_10\\_pm\\_vera\\_o\\_13\\_14.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_11_22_15_41_10_pm_vera_o_13_14.pdf). Acessado em: 26/04/2016.

CRUZ, C. D. Genes – a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Mapa exploratório-reconhecimento de solos do município de Aracoiaba/CE. **Mapa exploratório-reconhecimento de solos do estado do Ceará**. Embrapa solos: UEP, Recife. 1973. Disponível em: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index.php?link=ce>. Acessado em: 03/02/2016.

FILHO, P. A. M.; SANTOS, R. C. **A cultura do amendoim no nordeste: situação atual e perspectivas**. Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, v. 7, p. 192-208, 2013.

FUNCEME. Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. **Calendário de chuvas no estado do Ceará**. Disponível em: <http://www.funceme.br/app/calendario/produto/municipios/maxima/diario?data=hoje>. Acessado em: 03/02/2016.

GILLIER, P., SILVESTRE, P. **El cacahuete o maní**. Ed. Blume. Barcelona. 1970. 281p.

LUZ, L. N. **Estimativa de parâmetros genéticos em populações segregantes de amendoim**. UFRP. Recife. Maio de 2009.

LUZ, L. N., SANTOS, R. C., FILHO, J. L. S., FILHO, P. A. **Estimativas de parâmetros genéticos em linhagens de amendoim baseadas em descritores associados ao ginóforo.** Revista Ciência Agronômica. v. 41. n. 1. jan-mar, 2010. p. 132-138.

NASCIMENTO, R.S.; SOUZA, R.F.; GALVÃO, S.P.; FREITAS JÚNIOR, S.P.; LUZ, L.N. **Caracterização morfoagronômica de acessos de amendoim coletados no Cariri cearense.** In: II Simpósio da Rede de Recursos Genéticos Vegetais do Nordeste, 2015, Fortaleza. Anais do II Simpósio da RGV Nordeste. Fortaleza, Embrapa Agroindústria Tropical, 2015.

NOGUEIRA, R. J. M. C.; SANTOS, R. C. **Alterações fisiológicas no amendoim submetido ao estresse hídrico.** Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. v. 4. n. 1. p. 41-45. 2000.

PEIXOTO, A. R. **Plantas oleaginosas herbáceas.** São Paulo: Nobel. Peixoto, 1972. 171 p.

RAMOS, J. P. C. **Divergência genética em acessos de amendoim com base em descritores fenotípicos.** Campina Grande/PB. Universidade Estadual da Paraíba. 2015. 38p. Dissertação de mestrado. Disponível em: [http://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgca/download/outros\\_documentos/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20-%20JEAN%20PIERRE%20CORDEIRO%20RAMOS%20-%202015.pdf](http://pos-graduacao.uepb.edu.br/ppgca/download/outros_documentos/DISSERTA%C3%87%C3%83O%20-%20JEAN%20PIERRE%20CORDEIRO%20RAMOS%20-%202015.pdf).

Acessado em: 05/11/2016.

SANTOS R.C., GODOY J.I., FAVERO A.P. **O Agronegócio do Amendoim no Brasil.** Campina Grande. Embrapa Algodão. Brasília. Embrapa Informação Tecnológica. 2005. p. 123-192.

SANTOS R.C., MORAES J.S., GUIMARÃES M.B. **Caracteres de floração e reprodução em genótipos de amendoim do tipo ereto, ramador e decumbente.** Pesquisa Agropecuária Brasileira. 1997.

SANTOS, R. C. **Utilização de recursos genéticos e melhoramento de *Arachis hypogaea* L. no Nordeste Brasileiro.** Recursos Genéticos e Melhoramento de Plantas para o Nordeste Brasileiro. Campina Grande/PB.1999.

SANTOS, R. C., REGO, G. M., SANTOS, C. A., MELO FILHO, P. A., SILVA, A. P. G., GONDIM, T. M. S., SUASSUNA, T. F. **Recomendações técnicas para o cultivo do amendoim**. Campina Grande. EMBRAPA. 2006. Circular Técnica, n.102. 6p.

SANTOS, R. F. **Desenvolvimento de ferramentas genéticas e genômicas para introgressão de genes silvestres no amendoim cultivado**. Brasília. Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária. Universidade de Brasília. 2010. 44p. Dissertação de Mestrado.

VASCONCELOS, F. M. T., VASCONCELOS, R. A. *et all*. **Adaptabilidade e estabilidade de genótipos eretos de amendoim cultivados nas regiões Nordeste e Centro-Oeste**. Ciência Rural. Santa Maria. v.45. n.8. Agosto de 2015. p.1375-1380. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782015000801375&lng=pt&nrm=iso&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782015000801375&lng=pt&nrm=iso&tlng=en). Acessado em: 05/04/2016.