

**AGROBIODIVERSIDADE E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE
VARIETADES CRIOULAS DE FEIJOEIRO EM REGIÕES DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

JEFFERSON WESLEY DA SILVA CORREA

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE
DARCY RIBEIRO – UENF**

**CAMPOS DOS GOYTACAZES - RJ
FEVEREIRO – 2018**

AGROBIODIVERSIDADE E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE
VARIEDADES CRIOULAS DE FEIJOEIRO EM REGIÕES DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO

JEFFERSON WESLEY DA SILVA CORREA

Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas.

Orientadora: Prof^a. Rosana Rodrigues

CAMPOS DOS GOYTACAZES – RJ
FEVEREIRO – 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

Preparada pela Biblioteca do **CCH / UENF**

080/2018

C824 Correa, Jefferson Wesley da Silva.

Agrobiodiversidade e caracterização morfológica de variedades crioulas de feijoeiro em regiões do estado do Rio de Janeiro / Jefferson Wesley da Silva Correa. – Campos dos Goytacazes, RJ, 2018.

57 f. : il

Bibliografia: f. 36 – 43.

Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas) – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, 2018.

Orientadora: Rosana Rodrigues.

1. *Phaseolus vulgaris*. 2. Agricultura Familiar. 3. Conservação *on Farm*. 4. Variabilidade Genética. 5. Ward-MLM. I. Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro. II. Título.

CDD – 635.652

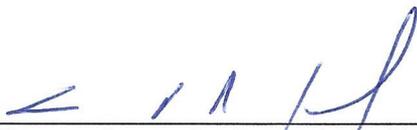
AGROBIODIVERSIDADE E CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA DE
VARIEDADES CRIOULAS DE FEIJOEIRO EM REGIÕES DO
ESTADO DO RIO DE JANEIRO

JEFFERSON WESLEY DA SILVA CORREA

“Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Genética e Melhoramento de Plantas.”

Aprovada em 22 de fevereiro de 2018.

Comissão Examinadora:



Prof. Leandro Simões Azeredo Gonçalves (D. Sc., Genética e Melhoramento de Plantas) - UEL



Prof^a. Cíntia dos Santos Bento (D. Sc., Genética e Melhoramento de Plantas) - UFES



Prof^a. Telma Nair Santana Pereira (Ph.D., Plant Breeding) - UENF



Prof^a. Rosana Rodrigues (D.Sc., Produção Vegetal) - UENF
(Orientadora)

A Deus, pela vida e por todas as graças concedidas.

DEDICO

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus, por tudo;

À Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, pela oportunidade concedida para a realização do curso de pós-graduação;

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio de Janeiro (FAPERJ), pelo financiamento do projeto;

À professora Rosana Rodrigues, pela orientação, atenção e ensinamentos;

A todos os professores do Programa de Genética e Melhoramento de Plantas, pela oportunidade de aprendizagem, confiança e incentivos fundamentais para minha formação acadêmica;

Ao secretário José Daniel, pela amizade, paciência e sempre disponível,

À Cláudia Pombo, Cíntia Bento, Samy, André, Ligia Renata, Paola, Ingrid Gaspar, e Maria Araújo pela amizade. Obrigado pelos aconselhamentos, conversas, momentos de descontração, estímulo e contribuição valiosa na realização deste trabalho;

À minha família, especialmente minha mãe, por todo amor, carinho e incentivo;

A todos que não citei o nome aqui, mas que de alguma forma contribuíram para a realização não apenas deste trabalho, mas para chegar a ele.

OBRIGADO!!!

SUMÁRIO

RESUMO	vi
ABSTRACT	viii
1.INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo geral.....	4
2.2 Objetivos específicos.....	4
3. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
3.1 Aspectos Botânicos.....	5
3.2 Centros de origem e domesticação.....	6
3.3 Aspectos gerais da cultura do feijoeiro.....	7
3.4 Importância econômica	8
3.5 Variedades tradicionais.....	8
3.6 Caracterização de germoplasma de feijoeiro.....	10
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
4.1 Aquisição do Germoplasma.....	11
4.2 Perfil do agricultor e caracterização da propriedade.....	12
4.3 Caracterização morfoagronômicas.....	13
4.4 Análise estatística.....	16
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18

5.1 Perfil dos agricultores.....	18
5.2 Caracterização Morfoagronômica.....	25
6. CONCLUSÕES.....	35
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36

RESUMO

CORREA, Jefferson Wesley da Silva; M.Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; Fevereiro, 2018. Agrobiodiversidade e caracterização morfológica de variedades crioulas de feijoeiro em regiões do estado do Rio de Janeiro; Orientadora: Rosana Rodrigues; Conselheiros: Cíntia dos Santos Bento; Telma Nair Santana Pereira

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das culturas mais difundidas no mundo, constituindo a base alimentar em diversos países. No Brasil, essa espécie é uma importante fonte proteica e de nutrientes para população. Além de alimentar grande parte do país, o agricultor é responsável por manter a diversidade de germoplasma por meio do cultivo de diferentes espécies alimentícias. As variedades locais de feijão vêm se adaptando às condições agrônômicas e econômicas de cada agricultor ao longo de várias gerações. Nesse contexto, a conservação destas variedades crioulas em bancos de germoplasma e sua caracterização é essencial para o sucesso da sua conservação e utilização em programas de melhoramento. Este trabalho teve como objetivo coletar e caracterizar variedades locais de feijão em propriedades rurais nas regiões Sul, Norte e Serrana do estado do Rio de Janeiro, entre maio de 2016 a julho de 2017. Foi aplicado um questionário, baseado em perguntas-chave sobre a identificação do agricultor e das variedades locais, quanto às características da semente, preferências e valores de uso. Os genótipos coletados foram semeados em casa de vegetação e caracterizados em relação a oito descritores quantitativos e 18 descritores qualitativos. A divergência genética entre os acessos foi mensurada

pela estratégia de Ward-MLM. Foram entrevistados 70 agricultores do estado do Rio de Janeiro. As propriedades rurais possuíam pequeno porte, com produção de hortaliças, tubérculos e frutíferas. Nessas propriedades o cultivo de feijão ocorre em sua maioria de forma consorciada com outras culturas. Além disso, os agricultores conservam pelo menos uma variedade de feijão por mais de uma geração e utilizam garrafas tipo PET e sacos plásticos para seu armazenamento. As variedades conservadas por maior tempo foram adquiridas por herança familiar ou trocas de sementes entre vizinhos ou conhecidos. Os feijões cultivados nessas propriedades destinam-se principalmente à alimentação familiar e à comercialização local. A conservação e uso estão relacionados principalmente a preferências culinárias. As cores predominantes nas coletas foram creme, vermelho e preto, nas regiões Sul, Serrana e Norte, respectivamente. Fatores como o déficit hídrico, falta de apoio para o plantio e a substituição de sementes por variedades mais produtivas colocam em risco a diversidade das variedades locais. Ao realizar a caracterização de 70 acessos de *P. vulgaris*, três grupos foram formados: Os grupos I e II alocaram sementes de dimensões menores, com flores de coloração lilás e branca, com sementes de coloração vermelha e amarela. O grupo II alocou genótipos com flores de coloração lilás e roxa e sementes de cor preta. O grupo III apresentou sementes de dimensões maiores e reuniu genótipos com flores brancas e sementes de cores branca, roxa e vermelha. Nesta análise os descritores relacionados à semente e à vagem foram os que mais contribuíram para a quantificação da divergência genética. Os grupos I e II caracterizam-se por terem sementes menores, correspondendo ao *pool* gênico mesoamericano, já o grupo III, por possuir características do *pool* gênico andino, alocou genótipos com sementes de dimensões maiores.

ABSTRACT

CORREA, Jefferson Wesley da Silva; M.Sc.; Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro; February, 2018. Agricultural biodiversity and morphological characterization of bean landraces in Rio de Janeiro state, Brazil; Advisor: Rosana Rodrigues; Counselors: Cíntia dos Santos Bento; Telma Nair Santana Pereira

Common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) is one of the most widespread crops in the world, constituting the food base in several countries. In Brazil, this species is an important source of protein and nutrients for population. Small farmers are the main responsible for maintaining genetic variability. Common beans landraces have been adapting to the agronomic and economic conditions of each farmer over several generations. Conservation of these landraces in germplasm banks and their characterization are essential considering either genetic resources maintenance or breeding purposes. This work aimed to collect and characterize local bean varieties grown in the three regions of Rio de Janeiro state from May 2016 to July 2017. A questionnaire was applied, based on key questions for farmer identification and local varieties description. The collected genotypes were sown in greenhouse and characterized regarding to eight quantitative and 18 qualitative descriptors. Accessions genetic divergence was measured by Ward-MLM strategy. Seventy farmers were interviewed. The rural properties are characterized by small size, with production of vegetables, tubers and fruit. In these properties, the cultivation of beans occurs mostly in intercrop with other species. In addition, farmers keep at least one bean variety for more than one generation, using PET bottles and plastic

bags for storage. The longer conserved varieties were acquired by family inheritance or seed exchanges between neighbors. Beans grown on these properties are mainly intended for family feeding and local marketing. Conservation and use are mainly related to culinary preferences. The predominant colors in the collections were cream, red and black, in the South, Serrana and North regions, respectively. Factors such as water deficit, lack of support for planting and replacement of seeds by more productive varieties threaten the diversity of local varieties. In the characterization of 70 accessions of *P. vulgaris*, three groups were formed: Groups I and II allocated seeds of smaller size, with lilac and white color flowers, with seeds of red and yellow coloration. Group II clustered genotypes with lilac and purple flowers and black seeds. Group III presented larger seeds and gathered genotypes with white flowers and white, purple and red seeds. Descriptors related to seed and pod were the ones that contributed most to the quantification of genetic divergence. Accessions with smaller seeds corresponding to the Mesoamerican gene pool were clustered in group I and II. Group III typical Andean gene pool allocated genotypes with larger seeds. This research reinforced the importance of collection and conservation of the bean landraces remaining in small farms in Rio de Janeiro state.

1. INTRODUÇÃO

O feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) tem sua origem e domesticação no continente americano. Essa espécie possui uma ampla variabilidade genética (Broughton et al., 2002), sendo uma das culturas mais difundidas no mundo, e constituindo a base alimentar de diversos países. No Brasil, essa espécie é uma importante fonte proteica e de nutrientes para população. Além disso, proporciona incremento da renda, principalmente para agricultores familiares. O Brasil destaca-se no cenário internacional como um dos maiores consumidores e produtores de feijão, ocupando a posição de terceiro maior produtor mundial, segundo estatística da FAO (2013). A produção de feijão no país, na safra de 2016/2017, ocupou uma área de aproximadamente 3.2 milhões de hectares, com produção em torno de 3.4 milhões de toneladas e produtividade média de 1.069 kg/ha (CONAB, 2017). A cultura está amplamente distribuída em todo o território nacional e possui um alto valor socioeconômico, por ser parte de produtos de pequena, média e grande escala em sistemas diversificados de produção.

Embora seja expressiva e crescente a participação de grandes produtores, especialmente com produção irrigada, a maior parte da produção brasileira é realizada por pequenos e médios agricultores familiares, cujos sistemas de cultivo são caracterizados pela produção em pequena escala com o uso de baixa tecnologia. A produção é direcionada ao consumo próprio, sendo comercializado apenas o excedente (Vieira, 1988; Borém e Carneiro, 2006).

A produção familiar caracteriza-se pela manutenção e o plantio de uma grande diversidade de variedades crioulas. Estas são identificadas como plantas que foram manejadas, selecionadas e cultivadas pelos agricultores por várias gerações para atender as suas necessidades sociais, culturais, econômicas e ecológicas (Negri e Tosti, 2002). As variedades locais são caracterizadas por terem desenvolvido qualidades adaptativas às condições ambientais locais, por outro lado, fatores como êxodo rural, mudanças nos padrões alimentares e notadamente a modernização agrícola estão tornando as variedades locais vulneráveis à erosão genética, com risco de desaparecerem (Zeven, 1998). A substituição de variedades locais por variedades melhoradas é a principal causa desse processo (FAO, 2005).

A preocupação global com a crescente perda da biodiversidade e a recomendação de tratados internacionais para a conservação dos recursos genéticos vulneráveis (Santilli, 2009) apoia-se no risco de perda da grande variabilidade genética encontrada nesse grupo. No caso de *P. vulgaris*, vários trabalhos têm demonstrado diversidade quanto ao ciclo, hábito de crescimento, cor e forma do grão, produtividade, resistência e/ou tolerância a estresses bióticos e abióticos, entre outros caracteres (Albuquerque et al., 2011; Lazaro et al., 2013; Meza et al., 2013; Scarano et al., 2014; Xu et al., 2014). A conservação dessa diversidade genética cultivada em sistema de baixo aporte tecnológico é fundamental, visto que as variedades crioulas são uma fonte potencial de genes de interesse para a adaptação e incremento da produtividade (Albuquerque et al., 2011; Scarano et al., 2014; Langarica et al., 2014; Xu et al., 2014).

As ações voltadas para a conservação da diversidade genética têm sido planejadas de duas maneiras complementares: pela conservação *in situ* e *ex situ*. Na conservação *ex situ* conservam-se as espécies fora dos seus habitats, em bancos de germoplasma (no caso de sementes ortodoxas conservadas em câmaras frias), coleção *in vivo* (a campo ou em casa de vegetação) ou por meio do cultivo *in vitro* (meristemas, etc.). Por sua vez, a conservação *in situ* consiste em conservar os ecossistemas e os habitats naturais de espécies por meio da manutenção e reconstituição de populações viáveis e de seus habitats naturais.

Costa et al. (2013) destacaram a ausência de registros de coleta de feijão-comum no estado do Rio de Janeiro e, conseqüentemente, a falta de conhecimento sobre a diversidade ainda conservada nas suas diferentes regiões. Para preencher essa lacuna no conhecimento da agrobiodiversidade nacional, Cavalcanti et al.

(2015) e Cavalcanti et al. (2016) realizaram as primeiras expedições de coleta e levantamento de informações sobre a conservação *on farm* do feijoeiro no estado do Rio de Janeiro. Contudo, ainda existem regiões no estado que necessitam ser amostradas e assim catalogar e, posteriormente, caracterizar a variabilidade do feijoeiro-comum no estado. Esse tipo de trabalho é considerado atividade prioritária e apresentada no plano de ação para o Banco de Germoplasma de Feijão da Embrapa, visando o enriquecimento da variabilidade da coleção nacional (EMBRAPA, 2016).

Além de conservar é necessário realizar a caracterização e avaliação dos genótipos. A etapa de caracterização permite quantificar a variabilidade genética por meio de caracteres morfológicos, agronômicos, moleculares e bioquímicos, entre outros. A análise simultânea dessas variáveis por meio da estatística multivariada tem facilitado o estudo de diversidade e gerado informações importantes para o melhoramento e manutenção dos recursos genéticos vegetais (Cruz e Carneiro, 2003). As variedades locais apresentam qualidades adaptativas que resultam em produções estáveis e encontram-se vulneráveis à substituição de variedades locais por cultivares melhoradas. A caracterização dessas variedades permite que a variabilidade seja conhecida e aproveitada em programas de melhoramento.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

O objetivo do presente trabalho foi enriquecer a coleção de germoplasma de feijão comum da UENF com acessos coletados no estado do Rio de Janeiro, resgatando a variabilidade genética mantida pelos pequenos produtores rurais.

2.2. Objetivos específicos:

- I. Prospectar variedades locais de feijão comum em quatro regiões ecogeográficas do estado do Rio de Janeiro;
- II. Entrevistar pequenos e médios agricultores responsáveis pelo cultivo do feijoeiro e conhecer as condições de conservação das variedades mantidas;
- III. Descrever o perfil socioeconômico do produtor rural que mantém as sementes de feijoeiro;
- IV. Caracterizar morfológicamente acessos de feijoeiro; e
- V. Conhecer a divergência genética entre as variedades locais de feijoeiro coletadas.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Aspectos Botânicos

O gênero *Phaseolus*, pertencente à família Fabaceae, é composto por, aproximadamente, 70 espécies (Bitocchi et al., 2017). Dessas, somente quatro são cultivadas: *Phaseolus vulgaris* L. (feijão-comum), *P. lunatus* L. (feijão-fava), *P. acutifolius* A. Gray (feijão-tapiri) e *P. coccineus* L. (feijão-ayocote), sendo as duas primeiras as mais importantes economicamente (Ramalho et al., 1993). As principais diferenças que distinguem as espécies cultivadas do gênero *Phaseolus* são o formato do hilo, o tipo de germinação e as características das bractéolas (CIAT, 1986).

Schmutz et al. (2014) classificam o feijoeiro como pertencente ao Reino: Vegetal; classe: Dicotyledoneae; Subclasse: Archichlamydeae; Ordem: Rosales; Família: Leguminosae (fabaceae); Subfamília: Papilionoideae; Tribo Phaseolineae; Gênero: *Phaseolus* L.; e Espécie: *Phaseolus vulgaris* L. Trata-se de uma espécie anual, diploide ($2n=2x=22$) e predominantemente autógama, com taxa de alogamia abaixo de 5% (Burle et al., 2010). Schmutz et al. (2014) publicaram um dos primeiros estudos de mapeamento do genoma do feijoeiro do *pool* gênico andino. Em 2016, Vlasova et al. sequenciaram a linhagem BAT93, como referência mesoamericana, identificando 30.491 genes no genoma.

O feijão apresenta dois tipos de folhas, simples e folhas compostas, fenômeno este conhecido como heterofilia (Vidal e Vidal, 1992). As folhas simples

são as primeiras a serem formadas e aparecem no segundo nó do caule, sendo formadas dentro da semente durante a embriogênese. Apresenta filotaxia oposta de formato cordiforme, e são acuminadas. Elas caem antes do completo desenvolvimento da planta. As folhas compostas possuem: estípulas, pecíolo, raque, pecíolulo, pulvínulos motores e lâmina foliar composta (Santos et al., 2015). O caule é herbáceo e classificado como haste, e na planta adulta apresenta secção transversal cilíndrica, levemente angulosa, constituídos de nós e internódios de quantidades variáveis, dependentes do hábito de crescimento da planta. As flores do feijão são papilionadas agrupam-se em ráculos, que nascem nas axilas das folhas, a partir de gemas floríferas e, raramente, de gemas mistas. Cada flor apresenta duas bractéolas na base do pedúnculo floral (Leon, 1968).

O fruto do feijoeiro é um legume (vagem), de um só carpelo, seco, deiscente, zigomorfo (vagem dividida simetricamente por um plano), alongado e comprido, as sementes são dispostas em uma fileira central, em que as deiscências ocorrem nas suturas dorsal e ventral, separando metade do carpelo (Santos et al., 2015). A semente do feijoeiro não possui albume e suas reservas nutritivas estão concentradas nos cotilédones. Tem formas variadas desde esféricas a quase cilíndricas de coloração variada, do branco ao negro, obtendo-se em quase todas as cores, podendo ser uniformes, pintadas, rajadas, listradas ou manchadas (Santos et al., 2015).

3.2 Centros de origem e domesticação

Ao longo de anos, vários estudos vem debatendo sobre a origem do *P vulgaris*, (Debouck, 1991, Gepts & Debouck, 1991; Singh, 1993), entretanto, estudos recentes realizados por Bitocchi et al. (2017) apontam que sua origem ocorreu na moseoamérica e depois ter migrado para a região andina, ao sul do continente americano, originando dois *pools* gênicos. Os feijões dos principais centros de domesticação foram agrupados em seis raças, sendo três de origem mesoamericana: Mesoamericana, Durando e Jalisco; e três de origem Andina: Nova Granada, Chile e Peru (SINGH 1993). Vestígios arqueológicos da espécie cultivada chegam a idades próximas de 10.000 anos (Gepts & Debouck, 1991), sendo o feijão comum um dos alimentos mais antigos registrados na história da humanidade (Ander & Magalhães 2006).

A proteína faseolina é muito utilizada em estudos evolutivos sobre o feijão e dez tipos dessa proteína já foram encontrados em variedades cultivadas e populações silvestres de feijão. Os genótipos de origem Mesoamericana apresentam, principalmente, padrões de faseolina do tipo 'S' e 'B' e grãos pequenos, do tipo 'Carioca', enquanto que os provenientes dos Andes possuem faseolina do tipo 'T', 'C', 'H' e 'A' e sementes grandes. Já os de origem colombiana possuem além das faseolinas 'S' e 'T', os tipos 'B', 'C' e 'H', sendo estas as únicas observadas nas espécies silvestres (Gepts et al., 1986).

É provável que a introdução de *P. vulgaris* no Brasil tenha ocorrido por duas rotas. A primeira, responsável pela introdução dos genótipos de sementes pequenas, teria iniciado no México e seguido pela costa do Caribe até a Colômbia, Venezuela e, por conseguinte, o Brasil. A segunda rota possibilitou a introdução dos tipos de sementes grandes, diretamente dos Andes. Há ainda, a possibilidade de que feijões de sementes grandes tenham sido introduzidos por imigrantes da Europa, onde esse tipo de genótipo é prevacente (Vieira, 1988). De acordo com Burle et al. (2010), no Brasil há uma grande diversidade de *P. vulgaris*, mesmo não sendo o centro primário de domesticação da espécie e, no país, pode se encontrar grande diversidade devido ao cultivo histórico e da introdução dos diferentes *pools* gênicos.

3.3 Aspectos gerais da cultura do feijoeiro

O feijoeiro caracteriza-se como importante atividade agrícola brasileira por apresentar plenas condições de cultivo e ser produzido em todas as regiões do país. Além disso, o feijão faz parte da alimentação típica, sendo uma importante cultura agrícola na culinária brasileira. A cultura está amplamente distribuída em todo o território nacional e possui um alto valor socioeconômico, por ser parte de produtos de pequena, média e grande escala em sistemas diversificados de produção e pela importância social e econômica nas regiões produtoras na geração de renda (Moura e Brito, 2015).

O feijão está entre as culturas mais cultivadas no Brasil. Em 2013, o feijoeiro ocupou a quarta maior área plantada no país, precedido pela soja, milho e cana-de-açúcar, mas mantendo maiores áreas plantadas que culturas importantes, como o arroz, café, trigo e mandioca (IBGE, 2014).

A produtividade média do feijão no Brasil, está em torno de 900 Kg/ha, sendo considerada baixa. Entre os estados brasileiros com maior produtividade, acima de 2300 Kg/ha, estão Goiás, São Paulo e Santa Catarina. Os produtores que utilizam alto nível tecnológico têm produção em torno de 3000 Kg/ha (CONAB, 2018). Segundo Andrade et al. (2006), o feijoeiro apresenta bom desenvolvimento em regiões de climas quente e ameno, dentro de uma faixa de temperatura entre 18 a 30°C.

No Brasil, ocorrem três safras por ano. A primeira, a safra “das águas”, que vai de agosto a dezembro, se concentra nos estados de São Paulo, Minas Gerais, Bahia, Goiás e Mato Grosso do Sul e na Região Sul; a segunda, a safra “da seca”, é realizada de janeiro a abril, em quase todos os estados brasileiros e a terceira, ou safra “de inverno”, ocorre de maio a julho, sob irrigação, em regiões e estados livres de geadas, como Centro-Oeste e Sudeste e nos estados do Paraná e Bahia. A maior parcela de produção do feijão brasileiro encontra-se na primeira safra, seguida pela segunda e terceira safra. No entanto, pode ocorrer sobreposições de épocas em algumas regiões levando a uma produção praticamente o ano inteiro (CONAB, 2018).

3.4 Importância econômica

Os maiores produtores mundiais de feijão, em ordem, são Myanmar, Índia, Brasil, Estados Unidos, México e Tanzânia, responsáveis por 59,4% do total produzido no mundo, ou 15,8 milhões de toneladas (FAOSTAT, 2017).

O Brasil destaca-se no cenário internacional como um dos maiores consumidores e produtores de feijão, ocupando a posição de terceiro maior produtor mundial segundo estatística da FAO (2013). A produção de feijão no país na safra de 2016/2017 ocupou uma área de aproximadamente 3.2 milhões de hectares, com produção em torno de 3.4 milhões de toneladas e produtividade média de 1.069 kg/ha (CONAB, 2017).

3.5 Variedades Tradicionais

As variedades tradicionais, também conhecidas como cultivares crioulas ou locais são, em sua maioria, originadas das introduções feitas, que evoluíram e

adaptaram-se às diversas condições ambientais existentes e são fontes de características agronômicas que devem ser conservadas (Bevitori et al., 1992). Contudo, a preocupação com a crescente perda da biodiversidade e a recomendação de tratados internacionais para a conservação dos recursos genéticos vulneráveis (Santilli, 2009) baseiam-se no risco de perda da grande variabilidade genética de variedades locais mantidas por pequenos agricultores.

O estudo de características agronômicas e avaliação das variedades locais tem mostrado significativa importância para o conhecimento da variabilidade destas culturas (Silva Filho et al., 2013).

No caso de *P. vulgaris* vários trabalhos têm demonstrado diversidade quanto ao ciclo, hábito de crescimento, cor e forma do grão, produtividade, resistência e/ou tolerância a estresses bióticos e abióticos, entre outros caracteres (Negri e Tosti, 2002; Coelho et al., 2007; Albuquerque et al., 2011; Lazaro et al., 2013; Meza et al., 2013; Scarano et al., 2014 e Xu et al., 2014). Desse modo, a conservação dessa diversidade genética cultivada em sistemas tradicionais é fundamental, visto que as variedades locais são uma fonte potencial de genes de interesse para a adaptação e incremento da produtividade, e resistência a pragas, doenças, toxicidade ao alumínio, seca, entre outros fatores (Borém e Carneiro, 2006).

As ações voltadas para a conservação da diversidade genética têm sido planejadas, mundialmente, de duas maneiras complementares: pela conservação *in situ* e *ex situ*. A primeira conserva o germoplasma na localidade onde ele é encontrado (Scariot e Sevilha, 2007), enquanto a *ex situ* conservam as espécies fora dos seus habitats, em bancos de germoplasma (no caso de sementes ortodoxas conservadas em câmaras frias), coleção *in vivo* (a campo ou em casa de vegetação) ou por meio do cultivo *in vitro* (Goedert, 2007). Sendo o feijoeiro uma espécie de semente ortodoxa, a conservação ocorre principalmente em bancos de germoplasma.

Nessas variedades locais, o melhoramento foi realizado empiricamente pela seleção de plantas mais adaptadas aos fatores limitantes da região onde foram desenvolvidas como, por exemplo, excesso ou déficit hídrico, deficiências minerais do solo (nitrogênio, fósforo, por exemplo), excesso de acidez e alcalinidade, resistência a pragas e doenças, entre outros (Zeven et al., 1998). Embora as variedades crioulas encontram-se em contínuo processo de perda de variabilidade, estas ainda são mantidas por populações tradicionais, principalmente em regiões

de difícil acesso, de baixo desenvolvimento econômico, onde as tradições culturais são mantidas. As roças e quintais em regiões de agricultura familiar, com nível mínimo ou nulo de técnicas modernas de produção e, ainda, as feiras e mercados locais também constituem sítios de coletas das cultivares tradicionais (Xu et al., 2014).

Diversos trabalhos de coleta foram realizados no Rio de Janeiro, visando a conservação de variedades locais e estudos sobre a divergência genética em diferentes espécies, como em cucurbitáceas (Santos et al., 2012), batata-doce (Moulin et al., 2012), feijão comum no Estado do Espírito Santo (Cabral et al., 2010), maracujá (Paiva et al., 2014) e goiaba (Campos et al., 2013).

3.6 Caracterização de germoplasma de feijoeiro

Em análises de diversidade genética, são necessárias avaliações de muitos caracteres, os quais isolados, na maioria dos casos, fornecem poucas informações sobre a variabilidade presente em uma população, sendo de grande dificuldade a interpretação desses dados (Mingoti, 2007). O estudo das características morfológicas de uma dada espécie é importante no sentido de se conhecer a variabilidade genética existente na população (Elias et al., 2007).

A variabilidade genética de caracteres morfoagronômicos, entre e dentro de agrupamentos de acessos do banco de germoplasma e de feijão tem sido foco de diversos estudos, vários trabalhos têm demonstrado diversidade quanto ao ciclo, hábito de crescimento, cor e forma do grão, produtividade, resistência a doenças, entre outros caracteres (Negri e Tosti, 2002; Coelho et al., 2007; Medeiros Coelho et al., 2007; Albuquerque et al., 2011; Lazaro et al., 2013; Meza et al., 2013; Scarano et al., 2014; Xu et al., 2014; Langarica et al., 2014).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Aquisição do Germoplasma

A aquisição de variedades de feijão mantidas pelos agricultores ocorreu de maio de 2016 a julho de 2017. Foram realizadas expedições junto aos órgãos estaduais de apoio ao agricultor, órgãos de pesquisa e extensão rural do estado (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural – EMATER-Rio e Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado do Rio de Janeiro - PESAGRO) e secretarias de agricultura dos municípios visitados, no estado do Rio de Janeiro.

As localidades visitadas foram selecionadas por possuírem maior número de produtores de feijão comum, as quais foram representativas da diversidade socioeconômica e ecogeográfica do estado (TABELA 1). Em cada município, foram realizados encontros com os agricultores identificados por agentes dos órgãos de extensão. A cada encontro o projeto era apresentado e solicitado permissão, por escrito e oral, para realizar as entrevistas e proceder a coleta do germoplasma de feijão.

As coordenadas geográficas referentes aos estabelecimentos agrícolas foram obtidas com o auxílio do Sistema de Posicionamento Global (GPS – *Global Positioning System*), durante as expedições de campo. As coletas foram realizadas em 18 municípios (Figura 1).

A Região Serrana do Rio de Janeiro é caracterizada pelo clima tropical de altitude, nas partes mais altas e em partes da serra pode variar até subtropical, com

temperaturas quentes associadas às chuvas, no período de verão e o inverno frio e seco, com temperatura média anual de 16 °C (IBGE 2017). O índice pluviométrico é em média de 2500 mm ao ano e sua área é de 1.785,063 km². A altitude pode chegar aos 2.000 metros. As regiões que foram visitadas cobrem uma área de cerca de 25,2% da área do estado do Rio de Janeiro.

Da região Sul Fluminense fazem parte os municípios: Angra dos Reis, Parati, Piraí, Porto Real, Quatis, Rio Claro, que totalizam uma área de 3.412,584 km², correspondendo a 7,7% da área do estado do Rio de Janeiro (IBGE 2017). De acordo com Köppen e Geiger (1995), a classificação do clima é Aw e a temperatura média é 27,4 ° com pluviosidade média anual de 1.323 mm.

Quissamã, Campos dos Goytacazes, São Francisco do Itabapoana, Macuco, Carapebus, Conceição de Macabu foram os municípios visitados na Região Norte Fluminense. Segundo a Köppen e Geiger (1995), a classificação do clima nessa região é Aw, com 23,6 °C de temperatura média, e pluviosidade média anual de 1080 mm.

4.2 Perfil do agricultor e caracterização da propriedade

As entrevistas foram realizadas mediante aceitação dos agricultores e registradas em questionários estruturados, que permitiram a obtenção de informações básicas e preliminares sobre a diversidade das variedades de feijoeiro conservadas pelos agricultores.

O questionário foi dividido em três eixos: i) perfil do agricultor; ii) caracterização da propriedade e iii) valor e uso do feijão. Os agricultores foram questionados sobre a 'identificação do agricultor/agricultora mantenedor da variedade'; 'localização da propriedade agrícola'; 'nome local da variedade'; 'tipo de variedade (feijão preto, carioca, vermelho)'; 'dimensões das áreas de cultivo'; 'período de tempo que a variedade é cultivada pela família'; 'o membro da família responsável pelo cultivo e conservação da semente'; 'características morfológicas da variedade (cor e tamanho do grão)'; 'as preferências e os valores de uso e cultivo atribuídos pelos agricultores às variedades locais'.

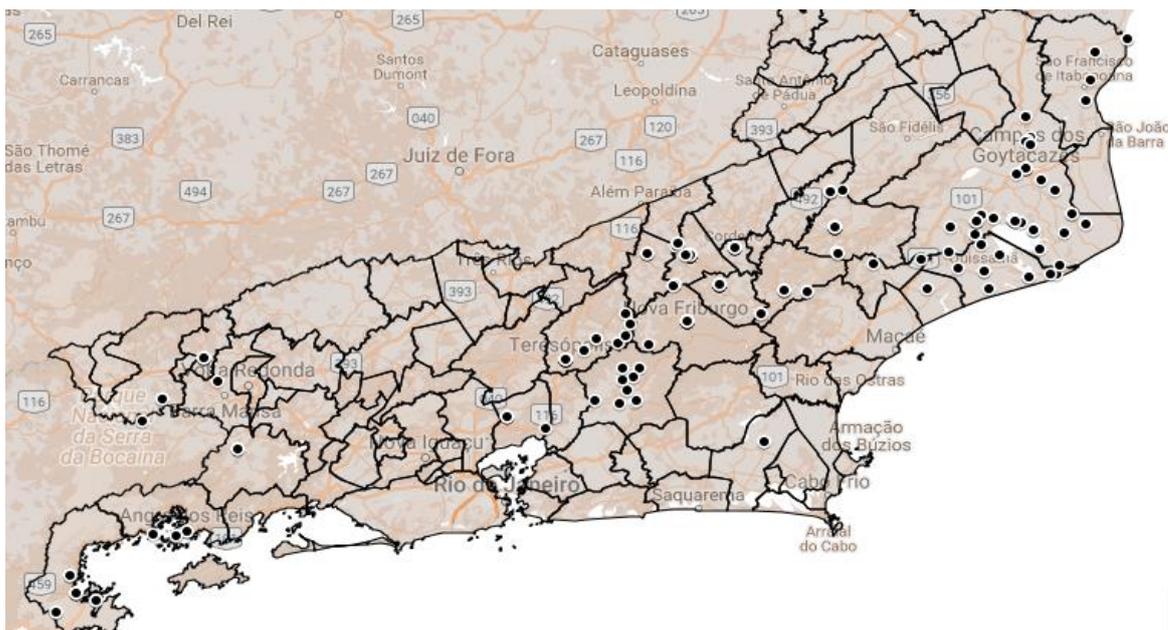


Figura 1- Municípios visitados para entrevista e aquisição de germoplasma de feijão local, no estado do Rio de Janeiro em 2016-2017.

4.3 Caracterização morfoagronômica

A identificação das amostras foi iniciada em “290” em função das coletas previamente realizadas por Cavalcanti em 2016 e 2017 (dados não publicados). O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), localizada em Campos dos Goytacazes, Rio de Janeiro, (Latitude 21°19'23"S e longitude de 41°19'40"W, a 13 m de altitude), durante o período de agosto a dezembro de 2017.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação em delineamento inteiramente ao acaso, com três repetições, em vasos de cinco litros, sendo semeadas três sementes por vaso e realizado o desbaste, deixando apenas uma planta. Os tratamentos culturais foram realizados de acordo com o recomendado para a cultura (Carneiro et. al., 2015). As sementes que apresentaram mistura varietal foram separadas em subamostras.

Tabela 1 – Identificação e procedência de 75 amostras de germoplasma de feijão comum do banco de germoplasma da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro.

Local	Amostra genótipo
Nova Friburgo	291, 292, 294, 295, 296, 298, 301, 305, 306,
Santa Maria Madalena	309 313 314 316 319;
Duas Barras	325, 327, 334, 339, 340, 341, 342, 343, 346, 347, 348, 349, 351, 353, 355, 356;
Cordeiro	358, 360, 362, 363, 364;
Parati	369, 370;
Rio Claro	373, 375;
Quatis	377, 378, 379, 380, 381;
Sumidouro	384, 385, 386, 387,
Bom Jardim	390, 393, 394, 396, 399, 400, 401, 402, 403, 405, 407;
Teresópolis	410, 411, 412, 414, 418, 419, 421, 424, 427, 429;
Campos dos Goytacazes	430, 432, 433;
Conceição de Macabu	434, 435, 436;

Foram avaliadas 18 características qualitativas, segundo os descritores do IPGRI (2001) (Tabela 2). Oito descritores quantitativos foram estudados, sendo: dias para germinação (DG); dias para o florescimento (DFL); dias para frutificação (DFR); altura da planta (AP); comprimento da vagem (CVA); largura da vagem (LVA); comprimento do ápice (CAP); comprimento da semente (CS); altura da semente (AS); largura da semente (LS); e massa de 100 sementes (p100s).

Tabela 2- Descritores qualitativos para caracterização de variedades de feijoeiro-comum no estado do Rio de Janeiro. Campos dos Goytacazes-RJ, UENF, 2018

Descritor	Classificação
Cor do hipocótilo (CRH)	1. roxo; 2. verde; 3. outros
Cor do cotilédone emergente (CRCT)	1. roxo; 2. vermelho; 3. verde; 4. branco; 5. verde muito claro; 99 outra.
Cor do estandarte (CRE)	1. branco; 2. verde; 3. lilás; 4. branco com margens lilás; 5. branco raiado de vermelho; 6. lilás escuro com margens roxas; 7. lilás escuro com manchas arroxeadas; 8. vermelho carmim; 9. roxo; 99. outros.
Padrão da superfície abaxial do estandarte (PAEAB)*	1. liso; 2. estriado.
Cor das asas (CRAS)	1. branca; 2. verde; 3. lilás; 4. branca raiada de carmim; 5. fortemente nervada de vermelho a lilás escuro; 6. vermelho a lilás escuro; 7. lilás com nervação lilás escuro; 8. púrpura; 99. outros.
Relação do comprimento bractéola/cálice (RCABA)	1. mais curta; 2. até 1/3 mais comprida; 3. dobro do comprimento.
Forma da bractéola (FMBA)*	1. lanceolada; 2. ovada; 3. cordada; 4. triangular.
Forma do folíolo (FMF)*	1. cordada; 2. oval; 3. romboide; 4. hastada.
Hábito de crescimento (HCE)	1. determinada arbustiva (I); 2. indeterminada arbustiva (com uma guia central) (II); 3. indeterminada semitrepadeira ou prostrada (com muitas guias laterais) (IV); 4. indeterminada trepadeira (V).
Antocianina no caule (ATCL)	0. ausente; 1. presente.
Cor da vagem seca (CRVA)	1. roxo escuro; 2. vermelho carmim; 3. verde raiado de roxo; 4. verde raiado de carmim; 5. verde raiado de vermelho claro, 6. rosa; 7. verde normal; 8. verde brilhante; 9. verde baço a cinzento prateado; 10. amarelo dourado a amarelo forte; 11. amarelo claro a amarelo branco; 99. outros.
Orientação do ápice da vagem (OAP)	1. para cima; 2. direito; 3. para baixo (no sentido dorsal).
Posição do ápice da vagem (PSAV)	1. marginal; 2. não marginal; 99. outros.
Cor mais escura na semente (CESCT)	1. preto; 2. castanho claro a escuro; 3. castanho avermelhado; 4. cinzento acastanhado a esverdeado; 5. amarelo a amarelo esverdeado; 6. creme claro a amarelo baço aveludado; 7. branco puro; 8. esbranquiçado; 9. branco tingido de roxo; 10. verde clorofila; 11. verde azeitona; 12. vermelho; 13. rosa; 14. roxo.

Tabela 2 – Cont.

Descritor	Classificação
Cor mais clara do tegumento (CCIT)	1. preto; 2. castanho claro a escuro; 3. castanho avermelhado; 4. cinzento acastanhado a esverdeado; 5. amarelo a amarelo esverdeado; 6. creme claro a amarelo baço aveludado; 7. branco puro; 8. esbranquiçado; 9. branco tingido de roxo; 10. verde clorofila; 11. verde azeitona; 12. vermelho; 13. rosa; 14. roxo.
Padrão do tegumento (PAT)	0. ausente; 1. marmoreado; 2. listrado; 3. malhado romboide; 4. ponteadado; 5. manchado circular; 6. padrão de cor marginal; 7. listas largas; 8. bicolor; 9. malhado bicolor; 10. padrão à volta do hilo (face).
Brilho da semente (BS)	1. baço; 2. médio; 3. brilhante.
Forma da semente (FMS)	1. redonda; 2. oval; 3. cuboide; 4. reniforme; 5. truncada.

*Características avaliadas conforme Singh et al. (1991). As demais foram avaliadas conforme o descritor para *Phaseolus vulgaris* (IPGRI, 2001).

4.4 Análise estatística

A análise do questionário considerou as variáveis tempo de cultivo, valores de uso, adaptativos e agronômicos, segundo a visão dos agricultores e estas foram subdivididas em classes para realização da estatística descritiva.

O método Ward-MLM foi utilizado para a caracterização do germoplasma. Essa técnica foi selecionada em virtude da possibilidade da análise simultânea das características quantitativas e qualitativas, indicando com precisão o número de grupos a serem formados pelos indivíduos. A análise foi realizada com auxílio do programa SAS (2003). Primeiramente, foram estimadas a matriz de similaridade e as distâncias entre as observações, utilizando-se o algoritmo de Gower (1971). Posteriormente, foi realizado o primeiro agrupamento por meio do método de Ward (Ward Júnior, 1963). As estatísticas pseudo F e pseudo t² foram utilizadas para determinação do número ótimo de grupos (g').

As distâncias entre os acessos foram observadas no arquivo denominado *distifile* gerado pelo SAS (2003). Em seguida, foi realizada análise de verossimilhança para validação do número ideal de grupos. De acordo com os picos de verossimilhança para os diferentes números de grupos formados pelo gráfico, foi definido o melhor número de grupos para a análise. Por último, foi realizada a

análise *Modification Location Model* (MLM) completa para o número de grupos (G) definidos, descrevendo os resultados da classificação com uma tabela da descrição dos grupos formados.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Perfil dos agricultores

Os agricultores entrevistados possuem faixa etária de 20 a 87 anos (com idade média de 35 anos), domicílio rural, com tamanho médio de 8,8 hectares, sendo a menor propriedade com 0,2 ha e a maior possuindo 31 hectares.

A produção desses agricultores, em sua maioria, é de hortícolas, tubérculos e frutíferas, principalmente para o consumo familiar e o excedente produzido, para o comércio local ou em feiras. Apenas 11% dos entrevistados comercializam a produção. Um estudo realizado por Osório et al. (2015) buscou identificar variedades locais de diferentes espécies, conservadas por agricultores de Anchieta e Guaraciaba, no Extremo Oeste de Santa Catarina. Confirmou a conservação pelos agricultores de diferentes espécies, sendo os mais comuns: aipim/mandioca, cebolinha verde, batata doce, chuchu, alho, feijão para grãos, abóbora, salsa, amendoim e cana-de-açúcar.

A partir da análise do questionário, observou-se que os agricultores com menores áreas mantêm maior número de variedades de feijão e maior variedade de cultivos de espécies.

Os agricultores que declararam não terem cultivado nenhum tipo de feijão na safra 2016/2017, justificaram para tal: perda de sementes (30%), déficit hídrico (20%), falta de maquinário e equipamento cedidos pela prefeitura para preparo de solo (20%), substituição por outras culturas (10%) e falta de mão de obra (10%).

A escassez de chuva foi a principal justificativa para a perda de sementes por parte dos agricultores entrevistados e para a substituição do plantio de feijão por outras culturas resistentes à seca.

Estudos climáticos feitos pelo CPTEC (Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos), no acompanhamento das precipitações entre os anos 2016 e 2017, apresentam anomalias na precipitação, em relação à média anual, no decorrer desses dois anos, ou seja, em regiões em que a chuva era esperada, houve déficit. No estado do Rio de Janeiro, o período de precipitação mensal, durante o verão e início do outono (janeiro-maio), apresentou predominância dos maiores totais mensais para a região de serra; à medida que o período de outono-inverno avança, a faixa litorânea passa a apresentar os maiores valores de precipitação.

Almeida e Schmitt (2008b) elencam fatores que levam à perda da diversidade genética e cultural como, substituição das variedades crioulas por variedades mais produtivas; a mudança ocorrida nos sistemas de cultivo diversificados, junto com saberes de modo de vida tradicional a eles associados; o impacto causado por políticas públicas, que distribuem sementes melhoradas aos agricultores; e mudanças dos hábitos alimentares da população.

Os agricultores entrevistados conservam pelo menos uma variedade de feijão, cultivando apenas uma safra anualmente.

No que tange as denominações das variedades conservadas pelos agricultores, observou-se que, na maioria das vezes, o nome é associado à cor do grão, ao seu tamanho e à sua forma, também o local de origem, foram nomes relacionados ao feijão. As variedades já conhecidas no mercado como: feijão preferido, embaixador, xodó, campeiro e tradicional, também foram encontradas.



Figura 2 – Família de agricultores durante entrevista, município de Duas Barras; e conservação de sementes de feijão em garrafa PET.

A forma em que os agricultores adquirem suas sementes são provenientes de herança familiar (24 %) (Figura 2); trocas de sementes feitas com os vizinhos (24%), seguida pelas trocas com outros agricultores de outras regiões (19,7%); doações de sementes feita pela prefeitura (11,2%); sementes adquiridas no mercado (9,8%); feiras de troca de semente (4,2%); casas agropecuárias (2,8%); EMATER (1,4%), e banco de sementes (1,4%). Alguns agricultores não souberam responder sobre a origem de suas sementes (1,4%). Segundo Brush (2007), as ações de intercâmbio das sementes entre os agricultores conservam os recursos genéticos das culturas, mantendo-as em um sistema evolutivo. Os agricultores que conservam as sementes de feijão mantêm sempre sementes para a safra seguinte.

As sementes mantidas por maior tempo nas propriedades são aquelas de herança familiar e por intercâmbio entre os agricultores. As sementes adquiridas por herança familiar são as sementes que estão conservadas por maior tempo (mais de 15 anos), sendo encontradas sementes mantidas por agricultores pelo período de 80 anos, no município de Duas Barras.

As sementes são armazenadas em diferentes recipientes como em garrafas tipo PET e sacos plásticos (Figuras 3 e 4). No Brasil é frequente o uso de garrafas PET, reaproveitadas ou reutilizadas, que permitem, além de separar em diferentes variedades, impedir a contaminação dos grãos (Quezada et al., 2006), permite a utilização por pequenos agricultores que precisam conservar os grãos na entre safra (Freitas et al., 2011).



Figura 3 – Forma de armazenamento das sementes de feijão comum conservadas pelos agricultores do estado do Rio de Janeiro em garrafas PET e sacos.

O intercâmbio de germoplasma de feijoeiro entre as famílias, além de conservar as sementes entre as safras, enriquece a diversidade de variedades locais de feijão, prática cultural que é mantida por pequenos agricultores, onde ocasiona a circulação desses germoplasmas através das comunidades, mantendo e ligando os conhecimentos associados entre elas (Almeida e Cordeiro, 2002; Vieira et al., 2011).

Foram obtidos diferentes valores para a preferência de variedades de feijão nas três regiões pesquisadas. Obtiveram-se 146 respostas de preferência e uso das variedades de feijões, onde a preferência do feijão para a culinária foi predominante em todas as regiões (61,9%, 50%, 46,4% nas regiões Norte, Serrana e Sul respectivamente). Os aspectos agronômicos (21,4%, 19,6% e 23,8%, nas regiões Norte, Serrana e Sul, respectivamente), como menor ciclo, produtividade e resistência a pragas e doenças. Fatores que facilitam cultivo, também tiveram significativa importância na escolha dos agricultores para manter a variedade. A preferência por fatores econômicos (28,5%, 23,2% e 9,5% nas regiões Norte, Serrana e Sul, respectivamente) foi observada nas respostas associadas à alta demanda por determinado tipo de variedade. Outro fator de menor frequência, porém não menos importante, é o de conservação da diversidade (3,5%, 7,1% e 4,7% nas regiões Norte, Serrana e Sul, respectivamente). Os agricultores que conservam suas variedades por herança familiar, conservam maior número de variedades, e diferentes espécies, por afinidade em determinada variedade, assim como seus valores culturais e estéticos também tiveram importância na conservação de sementes. (Figura 4).



Figura 4 - Formas de armazenamento das variedades de feijão; local de armazenamento e mistura varietal em variedades de feijão, no estado do Rio de Janeiro, 2018.

A principal atribuição das variedades de feijão é a alimentação familiar, onde o remanescente da produção acaba sendo destinado para outros fins, como a comercialização, intercâmbio ou doação das sementes (Tabela 3). Segundo Almeida (2011), em estudo realizado no Agreste Paraibano, os agricultores conservam diferentes sementes de diferentes espécies para a próxima safra. Os agricultores escolhem suas sementes de acordo com o gosto alimentar, como características que determinam o sabor, o tempo de cozimento e, até mesmo, o tamanho de grãos que auxiliam no plantio da variedade (Almeida, 2011; Almeida; e Cordeiro, 2002).

Os agricultores das regiões Fluminense têm cultivado em diferentes áreas, variando o sistema de produção conforme a região. Em locais de relevo mais acidentado, em que prevalece o cultivo de café e pomares de citricultura, o feijão é predominantemente cultivado entre linhas das espécies dos pomares (Figura 5). Em locais mais planos que permitem o cultivo de olerícolas, o feijão também é cultivado entre linhas quando não dificulta tratamentos culturais, ou são cultivados ao redor das hortas.

Tabela 3 – Frequência das categorias de cultivo e uso dos feijões cultivados pelos agricultores, das regiões coletadas no estado do Rio de Janeiro, na safra 2016/2017. UENF, Campos dos Goytacazes, RJ, 2018.

Categorias	Subcategorias	N	%
Culinária	Alimentação	11	7,5
	Bom Comer	8	5,5
	Bom Panela	10	6,8
	Gostoso	4	2,7
	Rende	6	4,1
	Maciez	8	5,5
	Sabor	4	2,7
Subtotal		51	59,9
Econômica	Maior Demanda	5	3,4
	Preço	6	4,1
	Vende Bem	7	4,8
	Aceitação Mercado	11	7,5
Subtotal		29	19,9
Adaptativa	Resistente a Pragas	2	1,4
	Não estraga em chuva	2	1,4
Subtotal		4	2,7
Cultural	Costume Plantar	6	4,0
	Tradição	5	3,0
Subtotal		11	7,0
Estética	Cor grão atrativa	5	3,4
	Tamanho do grão atrativo	5	2,4
Subtotal		10	6,4
Conservação da diversidade	Manter a diversidade	4	2,7
	Gosta de diferentes sementes	2	1,4
Subtotal		6	4,1
Total		146	100,0

Em regiões de várzea e ilhas em que circundam o rio Paraíba do Sul, como no município de Campos dos Goytacazes, no norte fluminense, são cultivadas espécies de ciclo curto, a fim de aproveitar o baixo curso do rio. Em sua maioria,

são cultivados em consórcio com espécies bianuais ou perenes, entre linhas no pomar ou entre linhas no milho (86%), aproveitando o espaço e a água da irrigação.

Em algumas localidades existem agricultores que têm sua lavoura de feijão ao redor das hortas (7%), visando, também, aproveitar a água e o espaço, e alguns agricultores cultivam em sistema “solteiro” (4%), destinando uma área apenas para o cultivo do feijão, ou em sucessão a outras espécies (Figura 5). Há, ainda, agricultores que possuem suas lavouras em cultivo “solteiro” ou em consórcio com culturas de ciclo curto em ilhas do Rio Paraíba do Sul, que na época de seca o nível do rio fica baixo, permitindo à comunidade ribeirinha o cultivo não só de feijão, mas também de milho, mandioca e outras espécies.



Figura 5 – Plantio de feijão consorciado com inhame, eucalipto e milho, respectivamente.

As áreas destinadas ao cultivo de feijão pelos agricultores foram de 400m² a 11 hectares. A maioria dos agricultores não utiliza sistema de irrigação e tem seu cultivo em sequeiro. O plantio ocorre de forma manual e principalmente por mão de obra familiar, onde 91% dos agricultores utilizam preparo mecanizado do solo, e 14% já utilizaram algum defensivo na lavoura. Em relação à utilização de fertilizantes, 62% utilizaram fertilizantes minerais e 15% utilizam fertilizantes orgânicos, enquanto o restante relatou não utilizar nada. Entre os entrevistados (54%), houve relatos da perda de pelo menos uma variedade de feijão, que foi

substituída por variedades mais produtivas, ou foi perdida por fatores ambientais, como o déficit hídrico.

Em pesquisa realizada na Paraíba, Almeida (2011) também relatou a perda de variedades locais manejadas por agricultores familiares, por fatores relacionados ao clima. A perda de variedades locais pelos pequenos agricultores também foi encontrada em outras culturas, como alface (Osório et al., 2015) e milho (Costa et al., 2017).

Segundo Bush (1999), a conservação *in situ*, contribui para a conservação de diferentes variedades de germoplasma, onde permite o agricultor utilizar o germoplasma, preservando-o e melhorando-o junto ao ambiente.

5.2 Caracterização Morfoagronômica

Foi observada diversidade morfológica entre os genótipos de feijão avaliados, com variações de cor, forma, e coloração das flores, como cor estandarte e das asas, forma das brácteas, hábito de crescimento, dimensões das vagens e das sementes.

O número ideal de grupos foi observado onde ocorreu maior incremento na função logarítmica, sendo verificado o maior valor absoluto de 91 no terceiro grupo.

Tabela 4 -Frequência (%) das Variáveis dos 75 acessos por grupo de características qualitativas em cada um dos 3 grupos (G1, G2 e G3), formados pela estratégia Ward-MLM.

Descritor	Categoria	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Cor hipocótilo	Verde	30,23	54,05	80,00
	Roxo	69,77	45,95	20,00
Cor Estandarte	Branco	9,30	21,62	78,87
	Lilás	4,65	11,71	7,04
	Branco Vermelho	4,65	1,80	2,82
	Lilás Escuro	69,77	31,53	7,04
	Lilás Escuro com manchas arroxeadas	6,98	1,80	0,00
	Vermelho Carmim	0,00	5,41	0,00
	Roxo	4,65	26,13	5,63
Cor asa	Branco	13,95	17,12	73,24
	Lilás	4,65	8,11	4,23
	Branco com lilás	0,00	0,90	18,31
	Lilás Escuro	34,88	20,72	2,82
	Lilás Escuro	27,91	18,02	1,41
	Vermelho Carmim	4,65	1,80	0,00
Padrão da superfície abaxial do estandarte	Roxo	4,65	27,03	1,41
	Liso	20,93	36,04	81,69
Formato do folíolo	Estriado	76,74	63,96	19,72
	Cordada	18,60	12,61	15,49
	Oval	74,42	56,76	14,08
Tamanho do botão floral	Romboide	4,65	30,63	71,83
	Pequeno	65,12	48,65	11,27
	Médio	34,88	49,55	70,42
Tamanho das bractéolas	Grande	0,00	1,80	19,72
	Pequeno	76,74	72,97	45,07
	Médio	23,26	27,03	53,52
Forma das bractéolas	Grande	0,00	0,00	2,82
	Lanceolada	76,74	70,27	12,68
	Intermediária	23,26	29,73	88,73

Tabela 4 – Cont.

Descritor	Categoria	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Relação do comprimento bractéola/cálice	Pequeno	88,37	82,88	40,85
	Médio	6,98	17,12	52,11
	Grande	4,65	0,00	8,45
Abertura das asas	Fechadas e paralelas	16,28	27,03	53,52
	Divergentes	81,40	71,17	47,89
	Amplamente divergentes	2,33	4,50	2,82
Antocianina Caule	Ausência	72,09	63,06	101,41
	Presença	27,91	36,04	0,00
Hábito Vegetativo	Indeterminado ereta	0,00	3,60	12,68
	Indeterminado prostrado	25,58	30,63	8,45
	Indeterminado Semi-trepadores	65,12	60,36	69,01
	Indeterminado trepador, vagens toda planta	9,30	4,50	9,86
	Indeterminado trepador, vagens ramos superiores	0,00	0,00	1,41
Posição vagem na planta	Basal	25,58	44,14	19,72
	Central	27,91	14,41	69,01
	Apical	34,88	26,13	4,23
	Combinado	11,63	15,32	8,45
Posição Ápice	Marginal	86,05	76,58	56,34
	Não marginal	13,95	23,42	43,66
Orientação do ápice da Vagem	Para cima (sentido dorsal)	0,00	5,41	0,00
	Direito	44,19	36,94	45,07
	Para baixo (no sentido ventral)	55,81	55,86	52,11
Cor Vagem	Roxo escuro	2,33	0,90	5,63
	Verde baço a Cinzento	13,95	7,21	14,08
	Amarelo dourado	30,23	35,14	23,94
	Amarelo claro	25,58	18,92	25,35
	Amarelo com rosa	18,60	14,41	29,58
	Amarelo claro raiado de roxo	2,33	9,01	2,82
	Amarelo dourado raiado de roxo	4,65	14,41	0,00
Rosa Claro	2,33	0,00	0,00	

Tabela 4 – Cont.

Descritor	Categoria	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Cor mais escura do tegumento	Preto	30,23	54,95	16,90
	Castanho, claro a escuro	11,63	9,01	15,49
	Castanho avermelhado	2,33	0,90	0,00
	Cinzento acastanhado a esverdeado	2,33	3,60	0,00
	Amarelo a amarelo esverdeado	13,95	0,00	0,00
	Creme claro a amarelo baço aveludado	0,00	1,80	4,23
	Branco puro	0,00	0,00	8,45
	Esbranquiçado	0,00	0,00	4,23
	Vermelho	34,88	21,62	29,58
	Rosa	2,33	2,70	4,23
Roxo	2,33	5,41	18,31	
Cor mais clara do tegumento	Preto	25,58	54,05	15,49
	Castanho, claro a escuro	4,65	2,70	15,49
	Castanho avermelhado	2,33	1,80	0,00
	Cinzento acastanhado a esverdeado	0,00	3,60	0,00
	Amarelo a amarelo esverdeado	13,95	0,00	0,00
	Creme claro a amarelo baço aveludado	11,63	12,61	22,54
	Branco puro	0,00	0,00	9,86
	Esbranquiçado	0,00	0,00	4,23
	Vermelho	30,23	21,62	18,31
	Rosa	6,98	1,80	12,68
Roxo	4,65	1,80	2,82	
Brilho da semente	Baço	25,58	44,14	19,72
	Médio	32,56	30,63	33,80
	Brilhante	41,86	25,23	47,89
Forma da semente	Redonda	4,65	3,60	4,23
	Oval	23,26	26,13	11,27
	Cuboide	16,28	35,14	5,63
	Reniforme	51,16	31,53	61,97
	Alongada	4,65	3,60	18,31

Tabela 4 – Cont.

Descritor	Categoria	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Cor hilo	Preto	4,65	1,80	1,41
	Branco puro	41,86	54,05	54,93
	Esbranquiçado	51,16	40,54	43,66
	Branco, tingido de roxo	2,33	3,60	1,41
Cor halo	Preto	46,51	64,86	30,99
	Castanho, claro a escuro	11,63	7,21	4,23
	Castanho avermelhado	9,30	6,31	23,94
	Cinzento acastanhado a esverdeado	6,98	2,70	0,00
	Amarelo a amarelo esverdeado	0,00	0,00	4,23
	Creme claro a amarelo baço aveludado	4,65	6,31	2,82
	Esbranquiçado	0,00	0,90	0,00
	Vermelho	2,33	2,70	22,54
Padrão do tegumento da semente	Roxo	18,60	9,01	12,68
	Marmoreado	0,00	0,90	11,27
	Listrado	62,79	73,87	33,80
	Malhado Romboide	18,60	14,41	52,11
	Ponteado	16,28	10,81	2,82
	Bicolor	2,33	0,00	1,41

O grupo 1 foi constituído por 26 acessos, com características de cores do estandarte em sua maioria lilás escuro (70%) a vermelho (30%), e com características: tamanho botão do floral pequeno (65%) e médio (35%); com bractéolas pequenas (77%) e médias (23%), tendo a relação bractéola cálice de menor ou igual (88%) e; aberturas de asas moderadamente divergentes (81%), com ausência de antocianina no caule em (72%).

Em sua maioria, os acessos deste grupo possuem hábito indeterminado semitrepador (65%), com alguns de hábito indeterminado prostrado (25%), posicionamento das vagens, localizadas na posição apical (35%), central (28%), e basal (25%) da planta. A posição do ápice da vagem marginal e sua orientação para baixo (56%) e direito (44%). Em relação à coloração da vagem, sua maioria

foi amarelo dourado (30%), seguida de amarelo claro (26%), dourado raiado de rosa (18%), verde baço a cinza (14%),

A coloração mais escura do tegumento da semente foi: vermelha (35%), preto (30%), amarela (14%), castanho (14%), rosa (1%) roxo (1%) e cinza (1%). Para a cor mais clara, foi: vermelha (30%), preto (25%), amarelo (14%), creme (11%), rosa (7%), castanho (7%), roxo (5%). Também alocou maior frequência de sementes brilhosas (42%), brilho médio (32%), e baço (25%), com formato reniforme (53%), oval (23%), cuboide (16%) redonda (4%) e alongada (4%).

As colorações do hilo foram predominantemente esbranquiçadas (51%) a branco puro (42%), porém a coloração do halo diferiu seguindo as cores do tegumento da semente preto (46%), castanho (22%), roxo (18%), cinzento (7%), creme (4%) e vermelho (2%) (Tabela 4).

O grupo 1 apresentou menores dimensões para Comprimento da vagem, Largura da vagem, Comprimento do ápice vagem, Comprimento da semente, Largura da semente, Altura da semente, Massa de 100 sementes e Altura da planta (Tabela 6).

O grupo 2 constituído por 50 acessos, alocou os genótipos de coloração do estandarte floral em lilás a roxo (80%), com botões florais pequenos (47%) e médios (49%), formato das bractéolas pequena (70%), e relação de comprimento bractéola estilete, pequena (84 %) e média (16 %), e asas florais de abertura divergente (73%), com maior frequência para presença de antocianina (64%). Agrupou também plantas de hábito indeterminado semitrepador (60%) e prostrado (30%), com as vagens localizadas na parte basal (44%), e apical (24%). Alocou, ainda, genótipos com vagens de coloração amarelo dourado (35%) a amarelo claro (33 %), raiado de roxo (15%) e raiado de roxo na ponta (9%).

Para a coloração mais escura do tegumento foi observado que as cores com maiores frequências de ocorrência foram: preta (53%), vermelho (22%) e castanho (10) %, e a cor mais clara (cor secundária, segundo o MAPA): preto (53%), vermelho (22%) e creme claro a baço (13%). Os formatos das sementes foram cuboide (35%), reniforme (32%) e oval (27%) e padrão do tegumento da semente listrado (75%) (Tabela 4).

Para o grupo 2, também foram observadas médias menores de largura e comprimento de vagem, e dimensões da semente, menor média de massa para 100 sementes, e menores alturas de plantas (Tabela 6)

O grupo 3 alocou genótipos com coloração do estandarte branco (52%) e verde (27%). Em relação às cores das asas florais esse grupo predominou genótipos de coloração branca (56%) e verde (33%). Outras características desse grupo foram botões florais de tamanho médio (69%), bractéolas de tamanho médio (52%) e pequenos (45%), em formato médio (87%), e a relação bractéola cálice média (51%) e pequena (40%). Apresentou abertura de asas paralelas (52%), divergentes (48%), ausência de antocianina no caule e o hábito vegetativo semitrepador (69%).

No grupo 3 observou-se que a maioria dos genótipos possuía vagens localizadas na região central da planta (70%), posição do ápice da vagem marginal (55%) e orientação do ápice da vagem para baixo (51%) e direito (45%). As cores das vagens secas foram: amarelo raiado com rosa (28%), amarelo claro (26%), amarelo dourado (24%), verde baço a cinzento (14%), roxo escuro (6%), amarelo raiado de roxo (3%). Para a coloração mais escura do tegumento observaram-se genótipos com coloração: vermelha (30%), preto (17%), roxo (17%), castanho claro a escuro (16%), branco puro (8%), esbranquiçado (4%), creme claro (4%) e rosa (4%). Já para a cor mais clara do tegumento observaram-se: creme claro ao escuro (21%), vermelho (20%), preto (16%), castanho claro ao escuro (16%), rosa (12%), branco puro (8%), esbranquiçado (4%) e roxo (3%).

Este grupo apresentou maior frequência de sementes brilhantes (47%), brilho médio (33%) a baço (20%). Também foram observadas maiores frequências de sementes de formato reniforme (60%) e alongada (18%). Para o halo houve mudança relativa, alterando semelhante à cor do tegumento da semente: preto (30%), castanho claro a escuro (28%) e vermelho (23%) (Tabela 4).

A cor do hilo para os três grupos foi branca e esbranquiçada. Nesse grupo foram obtidas as maiores médias para Largura e Comprimento da vagem e maiores médias de Comprimento da semente, Largura da semente, Altura da semente e altura da planta (Tabela 6).

Nas análises baseadas nas variáveis canônicas, as duas primeiras variáveis canônicas explicaram 99,55% da variação total, mostrando que o gráfico bidimensional é o mais adequado para representação das relações entre os grupos (Figura 7). As variáveis que melhor explicaram a divergência genética entre os acessos foram: comprimento da semente (0,80), comprimento do ápice da vagem (0,69) e largura da semente (0,62) (Tabela 6).

Também foram detectados os *pools* gênicos Andino e Mesoamericano nas amostras coletadas, diferenciadas pelos descritores morfoagronômicos (Figura 7)

Tabela 5 - Agrupamento dos 75 genótipos de *Phaseolus vulgaris*, de acordo com o procedimento de Ward-MLM.

Grupos	Genótipos
G1	301, 306, 319, 340, 343, 346, 355, 358, 362, 402, 412, 418, 432, 434;
G2	291, 292, 296, 298, 305, 309, 313, 314, 316, 325, 327, 341, 351, 360, 363, 369, 370, 373, 375, 378, 379, 380, 381, 384, 385, 386, 387, 390, 393, 424, 427, 429, 433, 435, 436;
G3	294, 295, 339, 342, 347, 348, 349, 356, 364, 377, 394, 396, 399, 400, 401, 403, 405, 407, 410, 411, 414, 419, 430.

Também foi constatada uma maior frequência de genótipos do tipo mesoamericano (68,1 %), relacionado aos grupos 1 e 2. No entanto, autores também encontraram características de vagens e dimensões de sementes, como o principal efeito de separação entre acessos de feijão (Singh, 1981; Fonseca & Silva, 1999).

Tabela 6 - Médias das variáveis quantitativas de três grupos e correlação das variáveis quantitativas com as duas primeiras variáveis canônicas.

Variáveis	Médias			CAN I	CAN II
	G1 (43)	G2 (109)	G3 (71)		
Comprimento vagem	107.71	95.94	130.08	0.44	0.33
Largura vagem	9.59	9.20	10.95	0.57	0.33
Comprimento ápice vagem	8.85	8.33	12.69	0.69	0.30
Comprimento semente	9.85	9.96	12.82	0.80	0.21
Largura semente	5.91	6.58	7.19	0.62	-0.29
Altura semente	4.83	4.90	5.65	0.53	0.10
Massa de 100 sementes	39.51	30.36	36.17	0.05	0.39
Altura planta	1.87	1.35	2.26	0.48	0.55

Há uma ampla divergência genética entre as variedades amostradas. Dos grupos formados, dois possuem características do *pool* gênico mesoamericano e um grupo possui característica do *pool* gênico andino.

O fator comprimento da semente, após o comprimento do ápice da vagem, foi um dos fatores que, apesar de se enquadrar como uma característica importante na separação dos genótipos, foi alto discriminante, o que pode ser explicado pela alta heterogeneidade nos tamanhos de frutos observados entre os genótipos em que, de uma maneira geral, este caráter poderia ser um discriminante mais importante entre populações mais uniformes em termos de segregação.

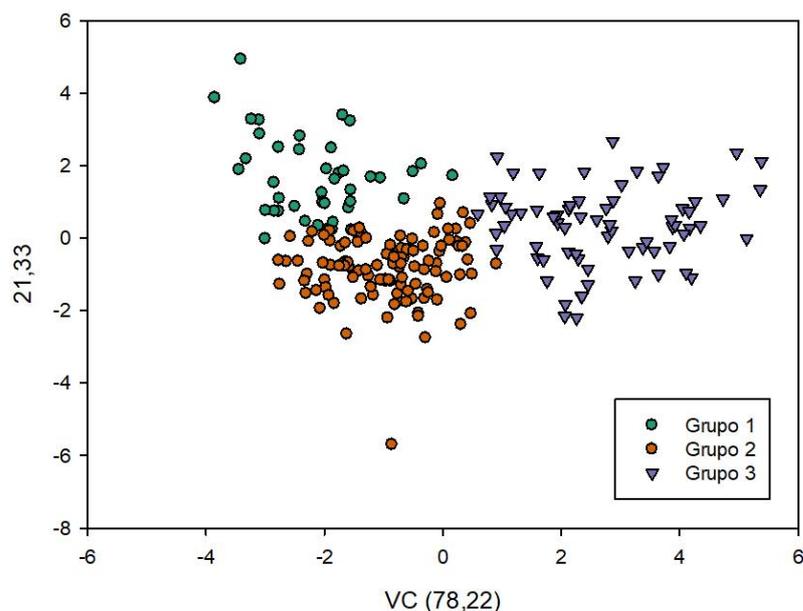


Figura 7 – Gráfico das duas primeiras variáveis canônicas para os três grupos formados pela análise Ward-MLM em genótipos de *Phaseolus vulgaris*.

As distâncias entre os grupos, pelo método Ward-MLM, demonstraram uma amplitude de variação no valor de 24,74. A menor distância entre os grupos foi observada entre o grupo 1 e o grupo 2, com valor estimado de 7,60, mostrando alta similaridade entre os genótipos alocados nesses grupos (Tabela 7).

Houve relação do grupo 3, que alocou os acessos com as maiores dimensões de vagem e sementes, com a região Serrana. Nesta região foi detectada a preferência por sementes de dimensões maiores, diferente das demais regiões.

Tabela 7 - Distância entre os grupos formados pelo procedimento Ward-MLM

Grupos	1	2	3
1	0		
2	7,603	0	
3	24,747	14,495	0

6. CONCLUSÕES

As prospecções nas diferentes regiões do estado do Rio de Janeiro permitiram obter 125 amostras de feijão comum.

A maioria das variedades cultivadas pelos agricultores é de herança familiar e é mantida por várias gerações, sendo utilizada para alimentação e comercialização.

Nas cidades visitadas o cultivo e conservação das variedades de feijão são realizados por agricultores familiares, cuja produção é destinada, em sua maioria, para consumo próprio e o excedente é comercializado em feiras.

Há uma ampla divergência genética entre as variedades amostradas. Dos grupos formados, dois possuem características do *pool* gênico mesoamericano e um grupo possui característica do *pool* gênico andino.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, A.N., Aparecido Barelli, M.A., Neves, L.G., Arantes, V.R., Miranda da Silva, K.L. (2011) Evaluation of common bean accesses with multi-category variables. *Acta Scientiarum Agronomy* 33(4):627-632.
- Almeida, P. (2002). *Semente da paixão: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semiárido*. AS-PTA.
- Almeida, P.; Cordeiro, A. (2002) *Semente da paixão: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semiárido*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. 72p.
- Almeida, P., & Schmitt, C. (2008) Sementes e soberania alimentar. Texto preparatório ao Seminário Soberania Alimentar-Heifer Internacional. Recife:[sn], 2008b.
- Almeida, A. W. B. (2011) *Quilombos e as novas etnias*. UEA Edições.
- Andrade, M.J.B., Carvalho, A.J., Vieira, N.M.B. (2006) Exigências Edafoclimáticas. In: Vieira, C., De Paula Junior, T.J., Borém, A. (eds) Feijão. 2 ed., Viçosa: UFV, p. 67-86.

Bevitori, R. et al. (1992) *A cultura do caupi. Embrapa Arroz e Feijão-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.

Bioversity (2014) Home. (2014) Disponível em:
< <http://www.bioversityinternational.org/> >. Acesso em: 22/12/2014.

Bitocchi, E., Rau, D., Bellucci, E., Rodriguez, M., Murgia, M. L., Gioia, T., ... & Papa, R. (2017) Beans (*Phaseolus* spp.) as a model for understanding crop evolution. *Frontiers in plant science*, 8, 722.

Borém, A., Carneiro, J.E. (2006) A cultura. In: Vieira, C., J., D.P.J.T., Borém, A. (eds) *Feijão*. 2ed., Viçosa: UFV, p. 13-40.

Brasil (1992) Ministério do Meio Ambiente. *Convenção sobre a Diversidade Biológica*. Rio de Janeiro, 30p.

Brasil (2003) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de 2003. *Legislação Brasileira de Sementes e Mudanças*. Brasília, 2003. Disponível em:
< https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/2003/L10.711.htm. >. Acesso em: 20/11/2014.

Brasil (2008) Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura*. Brasília, 2008. Disponível em:
< http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6476.htm >. Acesso em: 22/11/2014.

Broughton, W.J., Hernández, G., Blair, M., Beebe, S., Gepts, P., Vanderleyden, J. (2002) Beans (*Phaseolus* spp.) model food legumes. *Plant and Soil* 25:55-128.

Burle, M.L., Fonseca, J.R., Kami, J.A., Gepts, P. (2010) Microsatellite diversity and genetic structure among common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces in

Brazil, a secondary center of diversity. *Theoretical and Applied Genetics* 121(5):801-813.

Clement, C. R., Rocha, S. F. R., Cole, D. M., & Vivan, J. L. (2007) Conservação on farm. *Recursos genéticos vegetais*, 511-543.

Coelho, C.M.M., Coimbra, J.L.M., de Souza, C.A., Bogo, A., Guidolin, A.F. (2007) Genetic diversity in common bean accessions. *Ciência Rural* 37(5):1241-1247.

CONAB (2014) Série Histórica. Brasília, 2014. Disponível em: <http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=1252&t=2&Pagina_objcmsconteudos=2#A_objcmsconteudos>. Acesso em: 05/01/2015.

CONAB (2018) Boletim de Monitoramento Verão Mar 2018. Disponível em:<<https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos>> 26/03/18.

Cruz, C.D., Carneiro, P.C.S. (2003) Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. Viçosa: UFV, 534p.

Debouck, D.G. (1999) Diversity in Phaseolus species in relation to the common bean. In: Singh, S.P. (ed) Common bean improvement in the twenty-first century. *Dordrecht*: Kluwer, p. 25-52.

Diegues (1996) apud: Haverroth, Moacir. Etnobotânica: uma revisão teórica. NESSI; – UFSC *Antropologia em Primeira Mão* nº22 dez. 2011.

Elias, H T (2007) Variabilidade genética em germoplasma tradicional de feijão-preto em Santa Catarina. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 42, n. 10, p. 1443-1449.

Faleiro, F.G. (2011) Aplicações de marcadores moleculares como ferramenta auxiliar em programas de conservação, caracterização e uso de germoplasma e melhoramento genético vegetal. In: Faleiro, F.G., Andrade, S.R.M., Reis

Junior, F.B. (eds) Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária. Planaltina, DF: *Embrapa Cerrados*, p. 55-118.

FAO (2005) BUILDING ON GENDER, AGROBIODIVERSITY AND LOCAL KNOWLEDGE A TRAINING MANUAL. Roma: FAO, 170p. Disponível em: <http://www.fao.org/docrep/009/y5956e/y5956e00.htm/> Acesso em: janeiro de 2018.

FAOSTAT (2017) Colheitas (Crops). Disponível em:

<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 26/03/18.

Freitas, F.d.O. (2006) Genetic-archaeological evidences about the origin of common bean in Brazil. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 41(7):1199-1203.

Freitas, R. D. S., Faroni, L. R., Sousa, A. H., Cecon, P. R., & Carvalho, M. S. (2011) Quality of beans stored under hermetic conditions. *Engenharia Agrícola*, 31(6), 1136-1149.

Faroni, L. R. D'A.; Silva, J.S. Manejo de pragas no ecossistema de grãos armazenados. In: SILVA, J.S. (Ed.). Secagem e armazenagem de produtos agrícolas. Viçosa: Aprenda Fácil, 2008. p.371-406.

Fonseca, Jaime Roberto; DA SILVA, Heloisa Torres. Identificação de duplicidades de acessos de feijão por meio de técnicas multivariadas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 34, n. 3, p. 409-414, 1999.

Gepts, P., Debouck, D. (1991) Origin, Domestication, and Evolution of the common bean (*Phaseolus vulgaris* L.). In: Schoonhoven, A., Voysest, O. (eds) Common beans: research for crop improvement Cali: *CAB Internacional*, p. 8-23.

Gepts, P., Osborn, T.C., Rashka, K., Bliss, F.A. (1986) Phaseolin-protein variability in wild forms and landraces of the common bean (*Phaseolus vulgaris*) - evidence for multiple centers of domestication. *Economic Botany* 40(4):451-468.

- Goedert, C.O. (2007) Históricos e avanços em recursos genéticos no Brasil. In: Nass, L.L. (ed) Recursos Genéticos Vegetais. Brasília, DF: *Embrapa Recursos Genéticos*, p. 25-60.
- IBGE (2006) Censo Agropecuário 2006. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*, Brasília.
- IBGE (2014) Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Pesquisa Mensal de Previsão e Acompanhamento das Safras Agrícolas no Ano Civil. Vol. 27. *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística*, Brasília.
- IBGE (2017) «*Divisão Regional do Brasil*». Consultado em 6 de novembro de 2017. Cópia arquivada em 6 de novembro de 2017.
- IBGE (2017) «*Base de dados por municípios das Regiões Geográficas Imediatas e Intermediárias do Brasil*». Consultado em 6 de novembro de 2017.
- IPGRI (2001) *Descritores para Phaseolus vulgaris*. Rome: International Plant Genetic Resources Institute, 45p.
- Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos - CPTEC EM Índice de Precipitação Padronizado – SPI, MONITORAMENTO DE SECAS (2018) http://clima1.cptec.inpe.br/spi/pt_ Acesso em: 26/03/18.
- Rubel, F.; Kottek, M. (2010) *Observed and projected climate shifts 1901–2100 depicted by world maps of the Köppen-Geiger climate classification*. Meteorologische Zeitschrift, v. 19, n. 2, p. 135-141.
- Lazaro, A., Villar, B., Aceituno-Mata, L., Tardio, J., De la Rosa, L. (2013) *The Sierra Norte of Madrid: an agrobiodiversity refuge for common bean landraces*. Genetic Resources and Crop Evolution 60(5):1641-1654.
- Lima, M.S., de Souza Carneiro, J.E., Souza Carneiro, P.C., Pereira, C.S., Vieira, R.F., Cecon, P.R. (2012) *Characterization of genetic variability among common*

bean genotypes by morphological descriptors. Crop Breeding and Applied Biotechnology 12(1):76-84.

Mercati, F., Leone, M., Lupini, A., Sorgona, A., Bacchi, M., Abenavoli, M.R., Sunseri, F. (2013) *Genetic diversity and population structure of a common bean (Phaseolus vulgaris L.) collection from Calabria (Italy). Genetic Resources and Crop Evolution* 60(3):839-852.

Meza, N., Carlos Rosas, J., Pedro Martin, J., Maria Ortiz, J. (2013) *Biodiversity of common bean (Phaseolus vulgaris L.) in Honduras, evidenced by morphological characterization. Genetic Resources and Crop Evolution* 60(4):1329-1336.

Mingoti, S. A. *Análise de Componentes Principais. MINGOTI, SA. Análise de dados através de métodos de estatística multivariada: Uma abordagem aplicada.* Belo Horizonte: UFMG, p. 59-95, 2007.

Negri, V., Tosti, N. (2002) *Phaseolus genetic diversity maintained on-farm in central Italy. Genetic Resources and Crop Evolution* 49(5):511-520.

Osório, G. T. (2015) *Diversidade de espécies e variedades crioulas no oeste catarinense: um estudo de caso a partir de alface e radice em Anchieta e Guaraciaba.* Tese. Universidade Federal de Santa Catarina.

Santilli, J. (2009) *Agrobiodiversidade e direitos dos agricultores.* São Paulo: Petrópolis, 519p.

Santos, J.B., Gavilanes, M.L. (2006) Botânica. In: Vieira, C.D.P.J.T.J.B., A. (ed) Feijão. 2ed., Viçosa: UFV, p. 41-65.

Silva Filho, A. J. R. da; Antonio, R. P.; Silva, P. S. L.; Silveira, L. M. da; Albuquerque, L.B. (2013) *Avaliação morfológica e agronômica de sementes de acessos de caupi coletados no Rio Grande do Norte. Agropecuária Científica no Semiárido, Patos. V.9, n.4, p. 102-106.*

- Scarano, D., Rubio, F., Ruiz, J.J., Rosa, R.C., G. (2014) Morphological and genetic diversity among and within common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) landraces from Campania region (Southern Italy). *Scientia Horticulturae* 180:72-78.
- Scariot, A.O., Sevilha, A.C. (2007) Conservação *in situ* de Recursos Genéticos Vegetais. In: Nass, L.L. (ed) Recursos Genéticos Vegetais. Brasília, DF: *Embrapa Recursos Genéticos*, p.25-60.
- Schmutz et al. (2014) A reference genome for common bean and genome-wide analysis of dual domestications. *Nature Genetics* 46: 707-713.
- Singh, S.P.; Gepts, P.; Debouck, D.G.;(1991) Races of common bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabacea). *Economic Botany*, v.45, n.3, p.379-396, 1991.
- Singh, S.P.:(1993) Breeding For Seed Yield In: Schoonhoven., A. van; Voyset., O (ed), *Common Beans- Research for crop improvement*. Cali. COL: CAB. International, CIAT, 1993, p 386-443.
- Vidal, W. N.; Vidal, M. R. R. (1992) Botânica - organografia: quadros sinóticos ilustrados de fanerógamos. 3. ed. reimp. Viçosa, MG: UFV, 1992. 114 p. il.
- Vieira, Clibas; De Paula Júnior, Trazilbo J.; Borém, Aluizio. (2006) Feijão. 2. ed. Viçosa: UFV, 2006.
- Vieira, C. (1988) *Phaseolus*: Genetic Resources and breeding in Brazil In: Gepts, P. (ed) *Resources of Phaseolus Beans*. p. 467-483.
- Vlasova, A., S. Capella-Gutierrez, M. Rendon-Anaya, M. Hernandez-Oñate, A. E. Minoche, and I. Erb. (2016) Genome and transcriptome analysis of the Mesoamerican common bean and the role of gene duplications in establishing tissue and temporal specialization of genes. *Genome Biol.*17:32. doi:10.1186/s13059-016-0883-6.

Xu, F., A. X., Zhang, F., Zhang, E., Tang, C., Dong, C., Yang, Y., Liu, X., Dai, L. (2014) *On-farm conservation of 12 cereal crops among 15 ethnic groups in Yunnan (PR China)* Genetic Resources and Crop Evolution 61(2):423-434.

Zeven, A. C. (1998). Landraces: a review of definitions and classifications. *Euphytica*, 104(2), 127-139.

ANEXO

Questionário

Nome do entrevistador: _____ Data: _____

Nome do Agricultor (a): Contato: Idade: _____
Comunidade/município: _____ Há quanto anos mora aqui: _____ Lat/Long: _____ - _____
Tamanho total da propriedade: _____ Quais as culturas são produzidas na propriedade? _____
Quais culturas são comercializadas? _____ Onde e como são comercializadas? _____
Planta feijão: () Sim; () Não. Em caso negativo, por quê? _____
O feijão é comercializado? () Sim; () Não. Onde e como são comercializados? _____
Qual(is) o(s) nome(s), tipo, variedade do feijão que você planta? _____
Cor do grão: () Preto; () Castanho claro a escuro; () Castanho avermelhado; () Cinza; () Amarelo; () Creme; () Branco; () Verde; () Vermelho; () Rosa; () Roxo; () outros
Tipo de Grão: () Grande; () Pequeno
De onde veio a semente desse tipo de feijão? Doadas de outros agricultores () _____; Trocadas com vizinho () _____; Herdadas dos pais/avós () _____; Doadas por parentes () _____; Banco de sementes () _____; Trocadas na feira () _____; Nas visitas de intercâmbio () _____; Compradas do vizinho () _____; Compradas nas feiras () _____; Compradas na loja agropecuária () _____; Compradas no supermercado () _____; EMATER () _____; PREFEITURA _____
Há quanto tempo planta este feijão? _____
Do que mais gosta neste de feijão? _____
Qual a área/quantidade de feijão plantada (por tipo de feijão)? _____

Quem cuida (planta, colhe e guarda semente) desse tipo de feijão? () Pai; () Mãe; () Filhos; () Avô; () Avó; () Toda a família
Como são plantados feijões de variedades diferentes?
Cultiva solteiro ou em consórcio? Quais espécies fazem parte do consórcio?
Essa variedade é afetada por pragas ou doenças? () Sim; () Não. Quais?
Costuma aplicar algum tipo de produto químico ou fertilizante? () Sim; () Não. Quais?
Irriga? () Sim; () Não.
Costuma armazenar sementes para a safra seguinte? () Sim; () Não. Como armazena?
Tem algum problema no armazenamento?
Faz algum tipo de seleção para obtenção das sementes?
Tem mais gente na comunidade que planta esse feijão?
Lembra de algum feijão que era comum no passado e agora não encontra mais?
Você já deixou de cultivar algum tipo de feijão? Por quê?
Você gostaria de conseguir alguma variedade que perdeu?
Você faz parte de alguma associação ou é assistido por alguma ONG ou instituição de extensão ou pesquisa? _
Aceita disponibilizar para a universidade (UENF) uma amostra de semente desse tipo de feijão para a realização de pesquisa? () Sim; () Não.
Assinatura do entrevistado: