

LUCIANA REMIGIO SANTOS NASCIMENTO

**DIVERSIDADE DE ISOLADOS BACTERIANOS E SUA INFLUÊNCIA NA FBN
EM DIFERENTES COBERTURAS VEGETAIS**

RECIFE
PERNAMBUCO - BRASIL
2013

LUCIANA REMIGIO SANTOS NASCIMENTO

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia-Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciência do Solo.

Orientador(a)

Dr^a. Carolina Etienne de Rosália e Silva Santos

Co-Orientadores

Dr^a. Ana Dolores Santiago de Freitas

Dr^a. Izabel Cristina de Luna Galindo

RECIFE
PERNAMBUCO - BRASIL
2013

Ficha catalográfica

N244d Nascimento, Luciana Remigio Santos
Diversidade de isolados bacterianos e sua influência na
FBN em diferentes coberturas vegetais / Luciana Remigio
Santos Nascimento. – Recife, 2013.
109 f. : il.

Orientadora: Carolina Etienne de Rosália e Silva Santos.
Tese (Doutorado em Ciência do Solo) – Universidade
Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Agronomia,
Recife, 2013.
Inclui referências e apêndice(s).

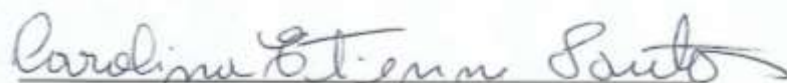
1. Diversidade 2. Leguminosa 3. Semiárido I. Santos,
Carolina Etienne de Rosália e Silva, orientadora II. Título

CDD 631.4

LUCIANA REMIGIO SANTOS NASCIMENTO

Tese defendida em 27 de fevereiro de 2013 pela banca examinadora:

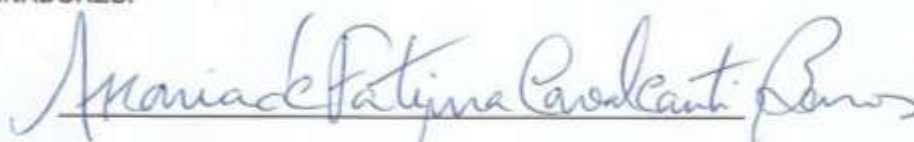
ORIENTADORA:



Dr^a. Carolina Etienne de Rosália e Silva Santos

(UFRPE)

EXAMINADORES:



Dr^a. Maria de Fátima Cavalcanti Barros

(UFRPE)



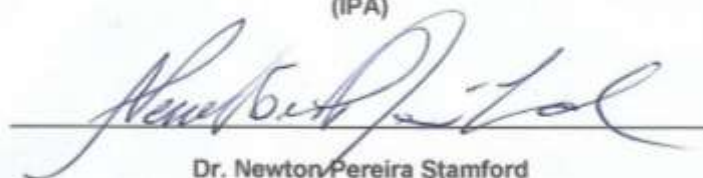
Dr^a. Maria de Fátima da Silva

(UFRPE)



Dr^a. Maria do Carmo Catanho Pereira de Lyra

(IPA)



Dr. Newton Pereira Stamford

(UFRPE)

***“Que a estrada se abra à sua frente
Que o vento sopra levemente às suas costas
Que o sol brilhe morno e suave em sua face
Que a chuva caia de mansinho em seus campos...
E, até que nos encontremos de novo
Que Deus lhe guarde na palma de suas mãos. “***

(Prece Irlandesa)

Aos meus pais, Severino Remigio Santos do Nascimento e Terezinha Santos do Nascimento (painho e mainha), duas pessoas maravilhosas que Deus colocou em minha vida e sempre acreditaram em mim, obrigado, se hoje eu sou uma pessoa melhor e com esse título foi por dedicação exclusiva de vocês dois.

Ao meu irmão Ricardo Remigio Santos Nascimento, que esse seu jeito de viver e ser continue fazendo de você uma pessoa especial que eu amo.

Ao meu esposo Clayton Albuquerque de Sousa, amigo, companheiro e esposo que sempre esteve ao meu lado nas horas turbulentas incondicionalmente.

Ao meu filho Lucas Remigio Nascimento de Sousa, razão da minha vida e esperança de uma nova geração, te amo filho, tu és um presente de Deus.

OFEREÇO E DECICO

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por mais uma etapa concluída na minha vida. Enfrentando os obstáculos, dúvidas e o medo. Deus nos prova cada dia que somos capazes, só basta querer.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE – pela oportunidade de formação acadêmica no Curso de Zootecnia e em especial ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo (PPGCS) pela aceitação, infra-estrutura e formação profissional oferecida pelo quadro de professores e funcionários.

À FACEPE e a CAPES pela bolsa concedida nos anos de curso.

Aos meus pais pelo amor incondicional e incentivo aos estudos, por todo o carinho, atenção, preocupação, orientação e confiança, o que até hoje fortalece a força propulsora que sempre me faz seguir em frente.

Ao meu irmão Ricardo Remigio pelo incentivo e confiança depositados em mim.

Ao meu filho Lucas que é a razão maior da minha luta nessa vida. A ele devo tudo.

Ao meu esposo Clayton pelo apoio incondicional tanto nas horas difíceis quanto nas horas alegres, pela cumplicidade, companheirismo, carinho, atenção, paciência e amor.

Aos meus tios Mariinha, Eliete e Jonas pelo incentivo aos estudos, perseverança e fé.

Aos primos, parentes e amigos pelo apoio, e a você Fabiana Ribeiro de Paula meu agradecimento pela amizade, respeito e carinho.

À minha orientadora Dr^a. Carolina Etienne de Rosália e Silva Santos pela atenção e orientação nas horas em que mais precisei no exercício do meu trabalho. E por ter me recebido em sua equipe de pesquisa e confiado no meu trabalho e acima de tudo a amizade.

As co-orientadoras Dr^a. Ana Dolores Santiago de Freitas e Dr^a. Izabel Cristina de Luna Galindo pela dedicação para as minhas dúvidas, questionamentos, decisões a serem tomadas no trajeto deste trabalho e pela amizade e carinho.

Aos Professores do PPGCS pelos ensinamentos transmitidos ao longo do curso.

A grande amiga e querida inestimável Iraci Maria Bastos Vieira pela ajuda incondicional na realização deste trabalho, tanto na ordem acadêmica, quanto psíquica e pela grande amizade demonstrada durante toda essa caminhada.

A grande amiga Monaliza Mirella pela nossa amizade, pela convivência de momentos bons, ruins, de risadas, e é tudo isso que vou guardar com muito carinho.

A Dr^a e amiga Maria de Fátima da Silva, pela amizade construída, pela convivência e pela força a mim dedicada. Meu agradecimento.

Aos colegas de turma: Luis Guilherme, Rômulo, Welka Preston, Maria da Conceição, Marise Conceição, Érika Graciano pela convivência ao longo desses anos e pelas alegrias e tristezas compartilhadas.

Aos amigos do Laboratório de Microbiologia do Solo pela grande ajuda no término do meu trabalho, amizade e carinho: Augusto, Arthur, Társila, Jéssica, Shirleane, Stella, Shirley, Fábio, Patrícia, Hammad, sem vocês tudo isso não seria possível, o meu eterno agradecimento.

Aos funcionários da PPGCS Maria do Socorro dos Santos Santana (Socorro) pela paciência, carinho e atenção prestada quando mais precisava e Josué Camilo por sempre me atender com atenção.

A todos aqueles que diretamente e indiretamente contribuíram para realização desse trabalho.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Características morfofisiológicas de isolados bacterianos de leucena e sabiá, obtidos de solo proveniente de cinco coberturas vegetais. (A)- Tempo de crescimento, (B)- cor das colônias, (C)- elevação, (D)- elasticidade, (E)-limpa, (F)- pH, (G)- presença de muco e (H)- quantidade de muco.....28
- Figura 2.** Características morfofisiológicas de isolados bacterianos de leucena e sabiá, obtidos de solo proveniente de cinco coberturas vegetais. (A)- Tamanho da colônia, (B)- forma da colônia, (C)- transparência, (D)- borda, (E)- heterogeneidade.....31
- Figura 3.** Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 32 isolados bacterianos obtidos de nódulos de leucena cultivado em solo da cobertura vegetal caatinga coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambuco.....33
- Figura 4.** Índice de Diversidade de Shannon (A), Dominância de Simpson (B), Equitabilidade de Hill (C) e Riqueza de Jackknife (D) em função das coberturas vegetais para uma coleção de 222 isolados bacterianos de leucena e 335 isolados bacterianos de sabiá num município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.....34
- Figura 5.** Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 40 isolados bacterianos obtidos de nódulos de leucena cultivado em solo da cobertura vegetal capoeira coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.....35
- Figura 6.** Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 69 isolados bacterianos obtidos de nódulos de leucena cultivado em solo da cobertura vegetal milho e feijão coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.....36
- Figura 7.** Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 14 isolados bacterianos obtidos de nódulos de leucena cultivado em solo da cobertura vegetal de sabiá coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.....37
- Figura 8.** Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 67 isolados bacterianos obtidos de nódulos de leucena cultivado em solo da cobertura vegetal de leucena coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.....38

Figura 9. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo <i>UPGMA</i> e matriz de similaridade <i>Jaccard</i> de uma coleção de 62 isolados bacterianos obtidos de nódulos de sabiá cultivado em solo da cobertura vegetal de caatinga coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.....	39
Figura 10. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo <i>UPGMA</i> e matriz de similaridade <i>Jaccard</i> de uma coleção de 57 isolados bacterianos obtidos de nódulos de sabiá cultivado em solo da cobertura vegetal de capoeira coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.....	41
Figura 11. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo <i>UPGMA</i> e matriz de similaridade <i>Jaccard</i> de uma coleção de 53 isolados bacterianos obtidos de nódulos de sabiá cultivado em solo da cobertura vegetal de milho e feijão coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.....	42
Figura 12. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo <i>UPGMA</i> e matriz de similaridade <i>Jaccard</i> de uma coleção de 42 isolados bacterianos obtidos de nódulos de sabiá cultivado em solo da cobertura vegetal de sabiá coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.....	43
Figura 13. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo <i>UPGMA</i> e matriz de similaridade <i>Jaccard</i> de uma coleção de 121 isolados bacterianos obtidos de nódulos de sabiá cultivado em solo da cobertura vegetal de leucena coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.....	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análise química e microbiológica de um Luvissole do município de Serra Talhada – Pernambuco com diferentes coberturas vegetais, na camada de 0-20cm.....	20
Tabela 2. Análise física de um Luvissole do município de Serra Talhada – Pernambuco com diferentes coberturas vegetais, na camada de 0-20cm.....	20
Tabela 3. Codificação das características morfofisiológicas dos isolados bacterianos.....	22
Tabela 4. Número de isolados bacterianos obtidos em plantas de leucena e sabiá cultivadas em solo oriundo de diferentes áreas de cultivo.....	27
Tabela 5. Número de grupos de isolados através da análise de agrupamento baseada em características fenotípicas por área de cultivo e leguminosa.....	32
Tabela 6. Altura, diâmetro e biomassa seca de leucena e sabiá cultivadas em um Luvissole sob diferentes coberturas vegetais, coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambuco.	46
Tabela 7. Número e peso dos nódulos de raízes de leucena e sabiá cultivadas em um Luvissole sob diferentes coberturas vegetais, coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambuco.	47
Tabela 8. Teores de nitrogênio total (%) em mudas de leguminosas cultivadas em um Luvissole sob diferentes coberturas vegetais.....	49
Tabela 9. Abundância natural do ^{15}N ($\delta^{15}\text{N}\%$) em mudas de leguminosas cultivadas em um Luvissole sob diferentes coberturas vegetais.....	49
Tabela 10. Acúmulo de N total na parte aérea (ANPA), nitrogênio derivado do ar (N _{da}) e nitrogênio fixado (N _{Fixado}) em mudas de leucena e sabiá cultivadas em um Luvissole sob diferentes coberturas vegetais no município de Serra Talhada, semiárido Pernambuco.....	50

LISTA DE APÊNDICES

APÊNDICE 1. Identificação da origem dos isolados bacterianos de leucena segundo a cobertura vegetal e a leguminosa utilizada.....	66
APÊNDICE 2. Identificação da origem dos isolados bacterianos de sabiá segundo a cobertura vegetal e a leguminosa utilizada.....	71
APÊNDICE 3. Caracterização fenotípica de uma coleção de 222 isolados bacterianos obtidos a partir de nódulos de leucena cultivado em solo do município de Serra Talhada - PE, oriundos de cinco de coberturas vegetais....	78
APÊNDICE 4. Caracterização fenotípica de uma coleção de 335 isolados bacterianos obtidos a partir de nódulos de sabiá cultivado em solo do município de Serra Talhada - PE, oriundos de cinco coberturas vegetal.....	86
APÊNDICE 5. Resumo da análise de variância da avaliação agronômica das leguminosas leucena e sabiá, nodulação e FBN.....	98

Nascimento, L. R. S. **Diversidade de isolados bacterianos e sua influência na FBN em diferentes coberturas vegetais.** 2013. 108f. Tese (Doutorado em Agronomia/Ciência do Solo) – Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Recife – PE, 2013.

Resumo

A diversidade de microrganismos do solo está diretamente relacionada com a cobertura vegetal. As leguminosas desempenham um papel fundamental na fertilidade do solo pela adição de nitrogênio contribuindo para a manutenção e equilíbrio dos ecossistemas. O principal objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da vegetação na diversidade de rizóbios para nodulação eficaz e fixação de N_2 em leguminosas arbóreas: leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.) e sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) cultivadas em um Luvissole do semiárido do estado de Pernambuco, Brasil. Amostras foram coletadas em campo em solo submetido a diferentes coberturas vegetais (leucena, sabiá, caatinga preservada, capoeira e consorciação de milho e feijão). Foi realizado um experimento em casa de vegetação com as amostras de solo cultivadas com as espécies de leguminosas arbóreas leucena e sabiá, como plantas isca para isolar rizóbios. Os isolados de rizóbios obtidos a partir de nódulos radiculares foram caracterizados morfológicamente e agrupados de modo a estudar a diversidade, pela construção de dendrogramas e de índice de diversidade. A capacidade de fixação de nitrogênio por leucena e sabiá foi avaliada por meio da abundância natural de ^{15}N . Houve uma grande diversidade entre os isolados bacterianos em relação as suas características morfofisiológicas mostrando uma população diversificada, variando de acordo com as diferentes coberturas vegetais. Solos com a vegetação menos perturbada apresentaram os melhores resultados em fixação biológica de nitrogênio. As plantas de leucena apresentaram o maior percentual de fixação do N_2 avaliado pela abundância natural de ^{15}N , especialmente em solos sob vegetação de capoeira e caatinga preservada.

Palavras chave: diversidade, fixação biológica de nitrogênio, leguminosa, semiárido.

Nascimento, L. R. S. **Diversity of bacterial isolates and their influence on effective nitrogen fixation in different vegetation cover**. 2013. 108f. Thesis (Ph.D. in Agronomy/Soil Science) – Federal Rural University of Pernambuco (UFRPE), Recife – PE, 2013.

Abstract

The diversity of soil microorganisms interact directly with the vegetation cover. Legumes play a fundamental role in soil fertility by adding nitrogen contributing to the maintenance and balance of the ecosystems. The main scope of this study was to evaluate the effect of vegetation on rhizobia diversity for effective nodulation and N₂ fixation in the tree legumes: leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.) and sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.) grown in a Luvisol from the semiarid region of Pernambuco state, Brazil. Samples were collected in the field in soil submitted to different vegetation cover (leucena, sabiá, preserved caatinga, savannah and intercropping maize-beans). A greenhouse experiment was carried out with the soil samples grown leucena and mimosa tree legumes. The isolates obtained from the root nodules were morphologically characterized and grouped to study the diversity, by the construction of dendrograms and calculate the diversity index. The capacity of nitrogen fixation by leucena and mimosa was assessed by means of the natural abundance of ¹⁵N. There was a great diversity among bacterial isolates regarding their morphological and physiological characteristics showing a diverse population varying with the different vegetation cover. Soils with vegetation cover less disturbed showed the best results in biological nitrogen fixation and leucena displayed the highest percentage of N₂ fixation evaluated by the natural abundance of ¹⁵N, especially in soils under savannah vegetation and preserved caatinga.

Keywords: diversity, biological nitrogen fixation, legume, semiarid

Sumário

Agradecimentos.....	vii
Lista de figuras.....	ix
Lista de tabelas.....	xi
Lista de apêndices.....	xii
Resumo.....	01
Abstract.....	02
Introdução.....	04
Revisão bibliográfica.....	07
Material e métodos.....	19
Resultados e discussão.....	27
Conclusões.....	52
Referências.....	53
Apêndices.....	66

1. Introdução

O solo é um habitat extremamente peculiar em relação a outros ambientes terrestres devido a sua natureza complexa, dinâmica e heterogênea, permitindo abrigar organismos com diferentes metabolismos, interagindo de forma dinâmica e equilibrada, favorecendo uma larga biodiversidade (MOREIRA & SIQUEIRA, 2002).

A utilização sustentável dos recursos naturais, especialmente do solo, tem-se constituído tema de crescente relevância, em razão da intensificação das atividades antrópicas. Práticas agrícolas que objetivam menor degradação do solo e maior sustentabilidade da agricultura têm recebido atenção crescente, tanto por parte dos pesquisadores como dos agricultores. No entanto, a determinação do efeito das práticas de manejo do solo em sua sustentabilidade é um desafio, principalmente no que concerne à avaliação da qualidade biológica do solo.

Os microrganismos constituem a parte viva e mais ativa da matéria orgânica do solo, e são muito importantes nos processos de decomposição de resíduos de plantas e animais, na ciclagem biogeoquímica dos elementos, no processo da fixação biológica do nitrogênio, na intemperização de minerais, solubilização de nutrientes, formação da matéria orgânica e na estrutura do solo (POWLSON et al., 1981).

Desta forma, os processos microbianos exercem importância fundamental no funcionamento dos sistemas agroecológicos de produção, executando funções diretamente relacionadas com sua produtividade e sustentabilidade. (DE-POLLI et al., 2005).

Sabe-se que a fixação biológica de nitrogênio (FBN) é uma das funções de maior importância que envolve microrganismos e que acontece por meio da associação de um hospedeiro (planta leguminosa) e de bactérias comumente denominada rizóbios. Segundo Vessey (2003), essa associação é um processo fisiológico importante, visto como uma porta de entrada ecológica e econômica de nitrogênio no sistema solo-planta, sendo considerada uma associação promissora para a agricultura de baixa utilização de insumo, quando comparada com a adubação mineral.

A FBN pela simbiose rizóbios-leguminosas é de fato uma importante fonte de nitrogênio, e práticas que maximizem seu potencial deverão

efetivamente aumentar a sustentabilidade da produção agrícola, ao reduzir a demanda por fertilizante nitrogenado (HARDARSON & ATKINS, 2003; FRANKE, 2004; OKITO et al., 2004) . Segundo Graham (2008), a FBN é um dos processos biológicos mais importantes da terra, sendo a rota mais significativa na introdução do nitrogênio da atmosfera nos ecossistemas.

A quantificação dos benefícios da FBN em sistemas naturais ou antrópicos pode ser realizada de diversas formas, desde métodos simples, em que as quantidades do nitrogênio absorvido pelas plantas podem ser determinadas com equipamentos comuns em laboratórios, até métodos mais complexos que se utilizam de técnicas avançadas, que permitem separar a quantidade total de nitrogênio absorvida pela planta, diferenciada entre a obtida via fixação biológica e a obtida via absorção do solo.

Neste sentido, a utilização da técnica da abundância natural do ^{15}N vem se mostrando promissora, por se tratar de uma das mais simples a utilizar o isótopo estável do nitrogênio e, vem demonstrando bons resultados para leguminosas nativas da região semiárida do Nordeste (FREITAS et al., 2010).

No semiárido nordestino a intensidade do uso do solo e a redução da cobertura vegetal nativa pode provocar uma diminuição na diversidade de rizóbios, além de favorecer a degradação dos recursos naturais, promovendo redução na fertilidade do solo, ocasionada pela erosão, exportação de nutrientes pela colheita dos produtos agrícolas e consumo de forragem pelos animais (MENEZES & SAMPAIO, 2002).

De acordo com Araújo et al (2002) as leguminosas ocorrem abundantemente na caatinga, sendo bem representadas tanto nos estratos arbóreo e arbustivo, como no herbáceo, o que realça sua elevada importância ecológica. É uma das famílias mais importantes do bioma, estando representada por 138 espécies, com um alto grau de endemismo (QUEIROZ, 2002). Dentre as diversas espécies de leguminosas arbóreas que são bem adaptadas à região semiárida e que podem se beneficiar da FBN estão a leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.) e o sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.).

A leucena é originária da América Central, de onde se dispersou para outras partes do mundo devido a sua versatilidade de utilização, podendo ser empregada para forragem, produção de madeira, carvão vegetal e

melhoramento do solo. Nas regiões tropicais, em solos férteis bem drenados esta leguminosa pode produzir, de forma barata, elevadas quantidades de proteína para serem empregadas na alimentação animal. Como melhoradora dos solos, a espécie desenvolve-se em simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio, as quais contribuem com até $400 \text{ kg N ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$.

A sabiá é uma das mais importantes leguminosas tropicais arbóreas pela sua comprovada resistência à seca e rápido crescimento (ALMEIDA et al., 1987) sendo considerada indispensável em qualquer programa de reflorestamento na Região Nordeste, principalmente no semiárido. Quanto à importância econômica, a madeira é utilizada para usos externos (moirões, estacas, lenha e carvão), sua folhagem constitui valiosa forragem para os animais nos períodos de estiagens, apresenta características ornamentais, e pode ser empregada também no paisagismo. Pode ser utilizada como cerca viva defensiva, destinado à recomposição de áreas degradadas de preservação permanente.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da cobertura vegetal na diversidade de rizóbios capazes de nodular e fixar nitrogênio em leucena e sabiá em um Luvissole do semiárido pernambucano.

2. Revisão bibliográfica

2.1. A vegetação de caatinga na região semiárida

A Caatinga é um bioma do semiárido brasileiro, único no mundo, sendo provavelmente um dos biomas mais ameaçado e transformado pela ação do homem (CASTELETTI et al., 2003). A Caatinga cobre aproximadamente 10% do território nacional, ocupando uma área de 736.833 km², entre os estados nordestinos do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, sudoeste do Piauí, parte do interior da Bahia, estendendo-se em uma faixa no estado de Minas Gerais (IBGE, 1985).

A Caatinga se apresenta como um mosaico complexo com diferentes tipos de solos o qual costuma ser raso e/ou pedregoso, no entanto, em áreas sedimentares, profundo e arenoso (SAMPAIO, 1995).

É uma região caracterizada por altas temperaturas, resultando em altas taxas de evapotranspiração, com ocorrência de longos períodos de secas. Os solos, geralmente possuem pouca profundidade e reduzida capacidade de retenção de água, limitando conseqüentemente o seu potencial produtivo. Todos esses fatores evidenciam um ecossistema muito frágil, agravando-se principalmente devido à degradação da cobertura vegetal e do uso incorreto das terras, devido aos desmatamentos e queimadas para a exploração predatória de lenha e madeira para atender à demanda familiar, de cerâmicas e padarias, além da extração da gipsita, contribuindo enormemente para a redução da vegetação nativa da caatinga, chamada pelos índios de mata branca, devido a sua cor esbranquiçada no período seco (ARAÚJO FILHO, 2002).

De acordo com Andrade-Lima (1981), a heterogeneidade climática na região semiárida associada aos diferentes tipos de solo e relevo, resulta em uma grande diversidade de vegetação. Segundo Giullietti et al., (2002) devido as longas estiagens e dos efeitos causados pela ação do homem, a caatinga possui uma rica diversidade adaptada a essas condições edafoclimáticas peculiares, que precisa ser estudada para que possa ser conhecida e preservada e como exemplo dessas espécies podemos citar as catingueiras (*Caesalpinia pyramidalis*, *C. microphylla*, *C. bracteosa*), as juremas (várias espécies do gênero *Mimosa*), o mororó (*Bauhinia cheilantha*), o pau-ferro

(*Caesalpinia ferrea*), a imburana-de-cheiro (*Amburana cearensis*), o mulungu (*Erythrina velutina*), entre muitas outras.

2.2. Diversidade dos microrganismos do solo

O solo é um corpo natural formado pela mistura de material orgânico e mineral com características que o tornam um habitat único e incomparável a outros habitats da Terra. Seus componentes os quais interagem de forma complexa, dinâmica e heterogênea, permitem que haja formas de vida diversas, sejam elas animais ou vegetais, em seu interior e na sua superfície, que convivem harmoniosamente, apesar de sua grande diversidade. No solo acontecem várias relações entre os organismos, como exemplo podemos citar a simbiose, o comensalismo, a predação, o mutualismo, a competição, entre outras. Essas relações permitem que a vida de animais e vegetais que habitam o solo exista.

A diversidade microbiana de solo é provavelmente um dos fatores determinante do estado de sustentabilidade dos ecossistemas, por ser responsável pela estabilidade e resiliência dos mesmos, uma vez que está ligada, direta ou indiretamente, a processos de formação do solo, ciclagem e armazenamento de nutrientes. Estima-se, em nível global, que a diversidade de microrganismos exceda, em algumas ordens de magnitude, a diversidade de plantas e animais.

A diversidade de microrganismos do solo é tão vasta quanto desconhecida. Um grama de solo pode conter 10 bilhões de microrganismos, representando milhares de espécies. No entanto, até o presente momento, só foram descobertas e nomeadas, talvez, menos de 0,1% e no máximo 10% das espécies microbianas, dependendo do habitat estudado (ROSSELÓ-MORA e AMMAN, 2001).

Segundo Sharma et al., (1998), a maioria das pesquisas são voltadas para a diversidade de macrorganismos com pouca atenção para os microrganismos. De acordo com esses autores, a limitação das pesquisas nesse campo pode ser atribuída principalmente a limitações metodológicas. Procedimentos de cultivo e isolamento que usam apenas uma pequena amostra do ambiente, problemas de identificação das diferentes populações e

número elevado de indivíduos por amostra são os problemas mais frequentemente encontrados ao quantificar a diversidade microbiana.

A avaliação da diversidade através das características culturais e morfológicas é o primeiro passo para a identificação de grupos taxonômicos de microrganismos. Estes descritores podem indicar diferenças fisiológicas importantes entre microrganismos, que podem ser detectadas posteriormente mediante estudos mais refinados (PELCZAR et al., 1997).

A maioria dos estudos de diversidade microbiana tem sido conduzida em solos de clima temperado, sob condições completamente diferentes dos solos tropicais. Witcomb & Hackett, (1989) afirmam que os microrganismos presentes em determinado solo podem ser decorrentes de associações obrigatórias ou facultativas com outros seres vivos e podendo ser determinada pela variabilidade no tempo e no espaço de seus hospedeiros.

Segundo Odum (1993), dois componentes podem avaliar a diversidade das espécies: a riqueza das espécies, baseada no número total de espécies presentes e a equitabilidade ou uniformidade, baseada na abundância relativa de espécies e no grau de dominância. Os índices de dominância Simpson (1949), de riqueza Margalef (1958) e Shannon & Wiener (1949) são alguns dos mais utilizados. Esses índices são grandes ferramentas, permitindo uma avaliação da dinâmica populacional frente a diferentes manejos, através de análise da abundância relativa das espécies, dominância e riqueza, sendo importantes também para o estudo do comportamento da diversidade de comunidades microbianas.

Qualquer que seja a abordagem de estudo da comunidade microbiana do solo é necessário que se utilizem duas ferramentas básicas: a abundância e a variedade de espécies ou grupos presentes. Por abundância, entende-se qualquer medida de tamanho de uma determinada espécie ou grupo presente, como biomassa ou quantidade. Tais medidas devem obrigatoriamente estar associadas a alguma unidade de espaço que pode ser área (m^2 , ha) ou volume (cm^3 de solo) (MERLIM, 2005). No entanto, pode-se retratar parcelas desta comunidade, escolhendo-se determinados grupos taxonômicos de um ecossistema (LAVELE et al., 1994).

Walker (1989) afirma que a diversidade de espécies está associada ao seu número (riqueza de espécies) e à distribuição do número de indivíduos

entre as espécies (equitabilidade). Esta definição está explicitada nos índices de diversidade de Shannon e de Pielou, que conjugam esses dois parâmetros (ODUM, 1993; COLINVAUX, 1996).

2.3. Importância da cobertura vegetal do solo na atividade microbiana

Os ecossistemas naturais apresentam uma integração harmoniosa entre a cobertura vegetal e os atributos físicos, químicos e biológicos do solo, decorrente de processos essenciais de ciclagem de nutrientes, acumulação e decomposição da matéria orgânica, existindo uma interligação e uma interdependência das partes. Entretanto, as atividades agrícolas promovem alterações nesses atributos e provocam, na maioria das vezes, impacto ambiental negativo, provocando um desequilíbrio. O grau de impacto está relacionado com o tipo de manejo do sistema produtivo. As práticas agrícolas convencionais são mais prejudiciais, enquanto as práticas mais ecológicas ou conservacionistas, como o sistema plantio direto e uso de coberturas vegetais apropriadas para cada região, propiciam menor degradação do solo e maior sustentabilidade agrícola (KAISER et al., 1995).

A atividade dos microrganismos afeta diretamente os atributos químicos e físicos do solo, a macro, meso e microfauna, contribuindo, ativamente, para sustentabilidade dos sistemas agrícolas. Dentre os fatores limitantes à atividade microbiana estão a disponibilidade de água, disponibilidade de nutrientes, temperatura, radiação e a distribuição dos agregados do solo (STOTZKY, 1997; HUNGRIA, 2000).

Na região Nordeste a produção de biomassa depende da precipitação anual e de sua distribuição. Com a intensa devastação da vegetação da caatinga, essa produção sofreu uma redução drástica, favorecendo a exposição direta do solo, deixando-os com baixos níveis de fertilidade, tornando essas áreas degradadas (SOUTO et al., 1999).

A manutenção e a produtividade de ecossistemas e de muitos agrossistemas dependem, em grande parte, do processo de decomposição da matéria orgânica no solo, e da conseqüente mineralização dos nutrientes. Neste aspecto, a biomassa microbiana do solo funciona como importante reservatório de nutrientes essenciais às plantas (GRISI & GRAY, 1986).

O conhecimento da estrutura da comunidade edáfica é muito importante, pois oferece subsídios para a escolha de melhor manejo para o ecossistema, ou seja, aquele que afetará em menor escala o equilíbrio do mesmo (TAUK-TORNISIELO, 1997).

A ciclagem dos nutrientes depende intensamente da atividade dos microrganismos do solo e dos invertebrados que vivem na serapilheira acumulada e nas camadas superiores do solo, sendo estes responsáveis pelo rearranjo dos detritos e sua desintegração.

Os microrganismos do solo realizam a degradação e decomposição do material orgânico mantendo o fornecimento eficiente dos nutrientes no ambiente. Quanto mais conservada for a vegetação, mais elevada será a diversidade de espécies dos microrganismos. No entanto, qualquer alteração no ambiente resultará em mudanças nessas comunidades, promovendo alterações nos ciclos biogeoquímicos. Isso foi confirmado por Kennedy (1998) ao afirmar que influências antropogênicas podem alterar a diversidade e funcionalidade dos microrganismos que são altamente sensíveis a distúrbios, afetando a estabilidade e a resiliência do solo.

2.4. Fixação biológica do N₂

Diversos processos são mediados por microrganismos do solo desempenhando papel importante na ciclagem de nutrientes. Um desses processos é a fixação biológica de nitrogênio atmosférico (FBN), que é realizada por microrganismos procarióticos conhecidos como diazotróficos. A FBN é o processo mais investigado quando se trata dos benefícios dos microrganismos nos sistemas agrícolas e o que apresenta maior potencial de uso entre as bactérias diazotróficas.

Os diazotróficos podem ser de vida livre, estar associados a espécies vegetais ou, ainda, estabelecer simbiose com leguminosas. Os estudos com bactérias diazotróficas são de grande importância, devido à contribuição destas para o fornecimento de nitrogênio a diversos ecossistemas, naturais ou manejados.

Os diazotróficos compreendem ampla gama de microrganismos procariotos, incluindo representantes de arqueobactérias, cianobactérias, bactérias gram-positivas e gram-negativas que apresentam grande diversidade

morfológica, fisiológica, genética e filogenética. Tal diversidade garante não só a resiliência dos processos que mediam em um determinado ecossistema, como também a ocorrência deste, nos mais diferentes habitats terrestres (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006).

O nitrogênio é um elemento muito dinâmico no sistema solo-planta-atmosfera e limitante para agricultura sendo responsável por cerca de 70% do uso de fertilizantes (MOREIRA & SIQUEIRA, 2006). É também considerado o fator que mais influencia na produtividade das culturas depois da água. Este elemento compõe 78% dos gases da atmosfera, no entanto os organismos superiores não o absorvem diretamente na forma de N_2 como se encontra no ar, a exceção de um número limitado de bactérias e Archaea que evoluíram em converter o N_2 em nitrogênio reativo (GALLOWAY et al, 2004), através da enzima nitrogenase encontrada nestes microrganismos.

A exemplo da utilização de bactérias fixadoras de nitrogênio, a cultura da soja praticamente não se utiliza mais fertilizantes, e a nutrição nitrogenada se dá através da inoculação (ALVES et al., 2003). A soja pode ter mais de 80% de seu nitrogênio derivado da FBN, o que é equivalente a quase 200 kg N ha^{-1} (ALVES et al., 2006).

Além da soja, a cana de açúcar apresenta grande potencial com incremento de nitrogênio, seja de forma direta, através de associações endofíticas (HAN et al., 2005), ou de forma indireta, através da inoculação de rizóbios em espécies de leguminosas utilizadas para adubação verde (COSTA, 2009). Desta forma, a intercalação de microrganismos associados ao manejo da cultura da cana de açúcar vem sendo uma das práticas que podem colaborar com o aumento da produtividade (AMBROSANO, 2010).

Estimativas da FBN em gramíneas como *Brachiaria decumbens* e *B. humidicola*, as quais são muito utilizadas para a revegetação de áreas degradadas, indicam valores de 30 a $45 \text{ kg ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de N, respectivamente advindo da FBN (BODDEY & VICTORIA, 1986). Isto exemplifica a contribuição da associação gramínea-diazotróficos, na incorporação de N no solo e reforça a importância da FBN na recuperação de áreas degradadas. Nesse contexto, a interação de bactérias diazotróficas com diversas culturas tem sido tema de pesquisas no mundo todo, devido ao potencial biotecnológico evidenciado no aumento da produtividade das culturas, possibilidade de redução dos custos de

produção ao diminuir o uso de adubos nitrogenados, e conseqüentemente, melhor conservação dos recursos ambientais.

Devido ao potencial de contribuição dos diazotróficos associativos no crescimento vegetal e ao sucesso da inoculação de diazotróficos simbióticos em leguminosas, têm se buscado aplicar essa tecnologia de inoculantes e inoculação para não leguminosas. No Brasil, está sendo testado uma mistura de cinco espécies de diazotróficos (*Gluconoacetobacter diazotrophicus*, *Herbaspirillum seropedicae*, *H.rubrisubalbicas*, *Azospirillum amazonense* e *Burkholderia tropica*), um inoculante misto para cana de açúcar e outras gramíneas (REIS & REIS, 2009).

Boa parte da pesquisa sobre FBN tem sido dirigida à seleção de bactérias que maximizem a fixação de N em uma dada variedade de planta e às formas de garantir que estas bactérias se associem à planta cultivada em um dado lugar. A maneira mais prática é selecionar a bactéria mais eficiente nesta variedade específica, multiplicá-la em algum meio de cultura e colocar este meio em contato com as sementes da variedade a ser plantada. A produção e distribuição deste inóculo aos plantadores e a verificação periódica da eficiência da fixação são as etapas finais do processo de manejo da FBN.

O sucesso da prática de inoculação depende de uma série de fatores, que vão desde as condições edafoclimáticas até as relações mais íntimas entre planta e microrganismo. Diversos estudos relatam que o microrganismo apresenta grande variabilidade com relação a sua capacidade de fixação biológica de nitrogênio; bem como quanto à sua capacidade de sobrevivência no solo e quanto à sua competitividade (FAGERLI & SVENNING, 2005; JESUS et al, 2005; ALEXANDRE et al, 2006; LANGER et al, 2008). Vários fatores podem afetar negativamente para que esta simbiose não ocorra positivamente que são: temperatura, umidade, algumas características químicas e físicas, nutricionais, biológicas, assim como o não reconhecimento do hospedeiro com o microsimbionte, denominada de especificidade hospedeira, que atua independente dos fatores bióticos e abióticos (JACKSON et al, 2002).

O uso de espécies leguminosas e o seu uso múltiplo nos sistemas agrícolas, vem se justificando pela busca de estirpes de rizóbios eficientes na FBN, assim como em outras espécies da família, a exemplo das leguminosas forrageiras ou nas utilizadas como adubo verde. Vários estudos visando

selecionar estirpes com elevado potencial em fixar nitrogênio demonstram um importante aspecto, sobre a necessidade desse processo ser constante, exigindo-se isolar um grande número de bactérias para, através de processos de seleção específico, obter algumas estirpes com maior potencial de fixação de nitrogênio, gerando, posteriormente, ganhos de produtividade na cultura estudada (MARTINS et al, 2003; YATES et al, 2005; UCHÔAS & FARIA, 2006; SILVA et al., 2007).

Esta contínua pesquisa em busca de novas estirpes de rizóbios tem seu fundamento tecnológico, mas também tem grande importância científica, já que possibilita novos entendimentos sobre a biodiversidade microbiana, que apesar de ser estudada já há muito tempo, ainda possui vários aspectos não compreendidos (ODEE et al, 2002; MATSUDA et al, 2002; SEBBANE et al., 2006).

Há vários métodos de determinação da simbiose. Alguns são qualitativos, indicando apenas se a associação está ocorrendo, e alguns permitem quantificação apenas em plantas crescidas em laboratório. O método aplicado a culturas no campo que produz quantificações mais rápidas e seguras da contribuição da FBN para o conteúdo de N nas plantas é o que faz uso da tecnologia isotópica de ^{15}N (FREITAS et al., 2010b). Entretanto, é um método que requer equipamentos analíticos caros e um conhecimento de técnicas pouco difundidas.

A técnica de quantificar a FBN pela abundância natural de ^{15}N ($\delta^{15}\text{N}$) vem ganhando destaque em nível de campo, principalmente com o aperfeiçoamento da sensibilidade dos espectrômetros de massas atuais. Esta técnica baseia-se no fato de que geralmente, o N do solo é levemente enriquecido com o isótopo ^{15}N em comparação ao N_2 do ar (SHEARER & KOHL, 1986). O nitrogênio do ar, como já mencionado, apresenta cerca de 0,3663% de ^{15}N e o restante (99,6337%) de ^{14}N (JUNK & SVEC, 1958, citados por ALVES, 1996). No entanto, devido a discriminação isotópica que ocorre durante as transformações do nitrogênio no sistema solo-planta, ambos podem apresentar valores de ^{15}N um pouco maiores que os encontrados na atmosfera (SHEARER & KOHL, 1986).

Estas variações são extremamente pequenas, então se convencionou que cada unidade de delta ^{15}N seria a abundância natural dividida por mil, ou seja, 0,0003663 átomos % de ^{15}N em excesso.

A determinação da contribuição da FBN para as plantas é feita pela fórmula:

$$\% \text{ FBN} = \frac{\{ \delta^{15}\text{N planta testemunha} - \delta^{15}\text{N planta teste} \}}{\{ \delta^{15}\text{N planta testemunha} - B \}} \times 100$$

Sendo:

$\delta^{15}\text{N}$ da planta testemunha – Valor de $\delta^{15}\text{N}$ do solo obtido através de plantas não fixadoras, utilizadas como referência;

$\delta^{15}\text{N}$ da planta teste - Valor de $\delta^{15}\text{N}$ da planta fixadora de N_2 ;

B – Valor da discriminação isotópica de ^{15}N feita pelas plantas durante o processo de FBN, normalmente considerado 0 (zero) para gramíneas e -1 (menos um) para leguminosas.

A escolha da planta referência é um passo determinante, já que ela representa o que a planta fixadora retira do solo. Portanto, ela deve ter porte, hábito de crescimento, distribuição do sistema radicular, associação com micorrizas, volume de solo explorado, curva de absorção de N no tempo e outras características os mais semelhantes possíveis com a planta fixadora. Em leguminosas, o ideal é usar linhagens não nodulantes da mesma espécie. Para a maioria das espécies nativas estas linhagens não foram desenvolvidas, devendo ser escolhidas as espécies mais semelhantes, de preferência mais de uma espécie de referência (SHEARER E KOHL, 1986; HÖGBERG, 1997; FREITAS et al., 2010b).

Esta técnica vem sendo utilizado para quantificar a contribuição da FBN nas culturas, mas que requer conhecimento no uso do equipamento que é pouco difundido. Atualmente alguns trabalhos vêm sendo realizados em leguminosas, cana de açúcar e forrageiras, dentre outros objetivos que a técnica possibilite contribuir, à exemplo da ciclagem do nitrogênio em cultivos sucessivos.

Urquiaga et al., (2003), identificaram variedades de cana de açúcar com potencial para receber a contribuição da fixação biológica do nitrogênio, avaliada pela técnica da abundância natural de ^{15}N . A variedade Krakatau obteve 106 kg ha^{-1} de N via FBN na cana planta. Posteriormente, na primeira e segunda soca, a FBN foi responsável por fornecer a planta respectivamente o equivalente a 110 e 120 kg ha^{-1} de N. Esses valores demonstram que ao longo do tempo a planta ficou mais dependente da fixação biológica de nitrogênio. Além da Krakatau algumas variedades comerciais apresentaram eficiência para a FBN como SP70-1284 e RB 72-454 para cana planta; SP70-1284 e CB 45-3 para a 1ª soca e RB 72-454 para a 2ª soca. O feijão caupi pode obter mais de 70% de sua demanda por nitrogênio através da FBN (BODDEY et al., 1990; BRITO et al., 2009). Freitas et al., (2012), trabalhando com variedades de feijão-caupi encontrou em média, mais de 50% do nitrogênio da cultura, fornecido pela FBN.

2.5. Leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) De Wit.)

A leucena é uma leguminosa perene, arbórea, originária da América Central, com boa aceitação no semiárido (CAMPOS, 1980). Pertence à tribo Mimosae, subfamília Mimosideae, é uma leguminosa xerófila (MENDES, 1985), que apresenta raízes profundas, característica que lhe confere excelente tolerância à seca.

A importância econômica dessa espécie se deve ao seu valor como árvore de sombreamento e adubo verde, além do interesse para utilização nos trópicos para restauração da fertilidade do solo, forragem, produção de madeira, carvão vegetal, quebra vento, cerca - viva e recuperação de áreas degradadas como planta melhoradora do solo, especialmente quando consorciada com outras culturas (DRUMOND, 2001; FREITAS et al., 1991).

O uso de leucena como cobertura de solo e adubação verde tem-se difundido devido à capacidade que essa planta apresenta de produzir grande quantidade de matéria seca e revegetar solos degradados. Essas características estão principalmente relacionadas à formação de simbiose com bactérias fixadoras de nitrogênio atmosférico e com fungos micorrízicos. Esses microrganismos, quando em simbiose, aumentam a eficiência da planta em usar água e nutrientes, especialmente N e P (BATINI et al., 1994).

De acordo com Vanlauwe et al. (1996), uma aplicação das folhas de leucena (6,25 Mg de matéria fresca por hectare) fornece 78 kg ha⁻¹ de N. Kang et al. (1990) reportaram aumento da produção de grãos de milho de 13% com aplicação de folhas podadas da leucena, quando comparada com a do milho solteiro sem aplicação de fertilizantes.

Ngambeki (1985) demonstrou que, no sul da Nigéria, sistemas em aleias com leucena aumentaram e sustentaram a produtividade de milho em 60% acima daquela do milho como cultura única, além de reduzir o uso de fertilizantes nitrogenados.

A leucena produz elevadas quantidades de forragem com altos teores de proteína e minerais e com alta palatabilidade, notada em solos de baixa fertilidade natural, sendo, portanto, uma alternativa de baixo custo para a substituição parcial dos produtos comerciais comumente utilizados na suplementação animal (PEREIRA et al., 2004, citando COSTA, 1987).

Magalhães et al. (2003) observaram que a adição de 20 e 40% de forragem de leucena aumentou, significativamente, os teores de proteína bruta da silagem de capim- elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) de 4,04% para 6,54% e 7,60%, respectivamente, representando incrementos de 61,88% e 88,11%. Esses resultados foram associados à substituição do capim-elefante com 4,31% de proteína bruta pela leucena com 16,08%.

A leucena é uma espécie que cresce rapidamente em diferentes tipos de ambientes, chegando a atingir até três metros de altura no primeiro ano, e com grande capacidade de regeneração (FREITAS et al., 1991).

Nas condições do semiárido do Nordeste brasileiro, a leucena não tem apresentado problemas com doenças que limitem o seu cultivo. A planta destaca-se em relação a outras espécies cultivadas e, inclusive às nativas, em especial quando se consideram a densidade da madeira, teores de carbono fixo e cinza apresentado pelas espécies (DRUMOND, 2001).

Segundo Carvalho et al., (2001), a leucena é considerada na região semiárida por muitos produtores a rainha das leguminosas. Este fato se deve pela leucena apresentar boa produtividade de matéria seca variando de dois a oito toneladas dependendo do ano e 750 kg de sementes/ha/ano.

2.6. Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth.)

Esta leguminosa é uma representante da região semiárida, ocorrendo naturalmente nos estados do Rio Grande do Norte, Piauí e Ceará e na região Nordeste do Brasil. É uma espécie que ocorre espontaneamente em áreas de caatinga semiúmidas, com precipitações variando de 600 a 1.000mm. Ocorrendo, também, em áreas mais secas, onde as temperaturas médias estão entre 20 e 28° C, com precipitações entre 200 e 1.000mm. Nessa condição, apresenta-se de forma mais arbustiva, com tronco polifurcado (RIBASKI et al., 2003).

Preferencialmente, cresce em solos profundos e férteis, porém, tem apresentado bom desenvolvimento em solos empobrecidos, nesse caso, é importante suprir a planta por meio de adubação química ou orgânica para obter melhores resultados de produção e qualidade de madeira. Por se tratar de uma espécie natural do semiárido com clima seco, tolera a compactação e a acidez do solo (DIAS, 1996) e, segundo estudos preliminares de sementes, tolera a salinidade (SARCINELLI et al., 2002). Pode ser plantada em áreas menos produtivas, garantindo, assim, uma renda adicional e melhoria nas condições do solo no qual for introduzida.

Entre o terceiro e quarto ano, o sabiá já pode fornecer estacas para cercas. (RIBASKI et al., 2003). A madeira é pesada, dura, compacta, bastante densa, superfície brilhante e lisa, de grande durabilidade mesmo quando exposta à umidade e enterrada, possui alburno distinto. Em observações de campo, isto é, baseadas em dados empíricos, pode-se afirmar que essas estacas têm durabilidade.

Destaca-se como fonte principal de madeira como para uso de: moirões, estacas, postes, esteios, cercas vivas ou quebra-vento (LORENZI, 1992), como também, utilizada para energia qualificando a espécie como boa para a produção de lenha e carvão (RIBASKI et al., 2003).

A espécie tem boa capacidade de regeneração natural e se propaga facilmente por sementes, sendo que em condições edafoclimáticas favoráveis pode se comportar como planta invasora (RIBASKI et al., 2003).

Além do retorno econômico, o plantio dessa espécie pode melhorar as condições de solo por vários motivos: é uma leguminosa fixadora de nitrogênio e possui capacidade de associação simbiótica com os rizóbios fixando o

nitrogênio atmosférico, sendo muito importante para florestas em regeneração e, principalmente, em áreas de reflorestamento e recuperação de áreas degradadas, produz serrapilheira rica em nutrientes (ANDRADE et al., 2000; COSTA et al., 2004) e elevada velocidade de decomposição (ANDRADE et al., 2000); é eficiente na cobertura do solo (FRANCO et al., 1992) e pode ser manejada sem corte raso, mantendo as áreas constantemente cobertas.

As folhas, verdes ou secas, assim como as vagens, são forrageiras. Sua folhagem é considerada valiosa fonte de alimento para grandes e pequenos ruminantes, principalmente durante a longa estiagem do sertão semiárido. As folhas possuem alto valor nutricional, contendo aproximadamente 17% de proteína. As flores são melíferas, e por florescerem no período em que a escassez de flores é grande, o mel gerado é bastante específico e de ótima qualidade.

3. Material e métodos

3.1. Características das áreas em estudo

3.1.1. Características químicas e físicas

As áreas em estudo compreenderam uma mancha homogênea de um Luvissole com diferentes coberturas vegetais: a) área de caatinga preservada; b) área de capoeira; c) área de cultivo consorciado de milho e feijão, d) área de sabiá, e) área de leucena. As áreas de leucena e sabiá foram implantadas há aproximadamente 15 anos.

A coleta do solo foi feita no final da época chuvosa, em maio de 2010, no município de Serra Talhada, campus da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE), na região semiárida do estado.

Em cada uma das áreas foram traçadas cinco linhas imaginárias paralelas com aproximadamente 1m de distância entre elas. Em um ponto aleatório de cada linha foi coletada uma amostra de solo com uma pá na camada arável aproximadamente de (0 a 20 cm), totalizando cinco amostras por área. As amostras de solo de cada cobertura vegetal foram colocadas em sacos plásticos transparentes separadamente, identificadas e armazenadas sob refrigeração para a realização das análises físicas, químicas e microbiológicas.

Os atributos físicos e químicos das amostras de solo de cada cobertura vegetal foram determinados de acordo com a metodologia da Embrapa (1997 e 1999), respectivamente.

Na análise química foram obtidos o pH em água, potássio, sódio, cálcio, magnésio, alumínio trocável e hidrogênio, nitrogênio, carbono orgânico e matéria orgânica, para o solo de cada cobertura vegetal (Tabela 1) e a população de rizóbios nativa de cada área foi avaliada pelo método do número mais provável (NMP) de acordo com a Relare (2007), utilizando como planta isca o feijão caupi cultivar Punjante. Os resultados foram expressos em número de células g⁻¹ solo seco (Tabela 1) e a análise física realizada foi a granulometria (Tabela 2).

Tabela 1. Análise química e microbiológica de um Luvissole do município de Serra Talhada – Pernambuco com diferentes coberturas vegetais, na camada de 0-20cm.

Coberturas vegetais	pH (água)	K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al	H+Al	N	C.O	M.O	NMP
		----- cmol _c kg ⁻¹ -----					cmol _c dm ⁻³	g.kg ⁻¹	-----%-----		células g ⁻¹ solo
Área de caatinga	7,22	0,61	0,42	4,02	2,76	0,2	5,8	2,18	9,61	16,6	2,14x10 ⁵
Área de capoeira	7,17	0,56	0,36	2,78	2,4	0,6	5,4	2,13	6,41	11,0	5,28x10 ⁴
Área de consórcio milho/feijão	7,03	0,71	0,41	2,68	2,46	0,3	5,3	2,33	5,67	9,80	7,86x10 ⁵
Área de sabiá	6,36	0,57	0,37	3,80	3,12	0,4	7,5	2,10	10,80	18,6	4,77x10 ⁵
Área de leucena	6,34	0,70	0,41	3,68	2,46	0,3	6,5	2,17	9,77	16,8	7,54x10 ⁴

Tabela 2. Análise física de um Luvissole do município de Serra Talhada – Pernambuco com diferentes coberturas vegetais, na camada de 0-20cm.

Coberturas vegetais	Areia	Silte	Argila
	-----%-----		
Área de caatinga	38	26	36
Área de capoeira	48	20	32
Área de consórcio milho/feijão	54	18	28
Área de sabiá	47	27	26
Área de leucena	44	26	30

3.1.2. Obtenção de nódulos radiculares em leucena e sabiá

Os solos foram secos ao ar, destorroados e peneirados em peneira de 2mm para obtenção da TFSA (terra fina seca ao ar). Em casa de vegetação, vasos foram preenchidos com 1 kg cada de um mesmo solo e cultivados com

leucena e sabiá como planta isca, visando à obtenção de nódulos para posterior isolamento dos isolados bacterianos. As sementes de leucena e sabiá foram desinfestadas com álcool etílico a 95% por 1 minuto e, em seguida, imersas em hipoclorito de sódio a 1% por 2 minutos, posteriormente foram feitas 10 lavagens com água destilada para retirar o excesso. Foi feita a quebra de dormência com água quente autoclavada numa temperatura de 80° C por 15 minutos e em seguida as sementes foram deixadas em repouso durante 12h antes do plantio. Cada vaso recebeu quatro sementes uma semana após a germinação foi feito o desbaste deixando duas plantas por vaso. Após 120 dias de cultivo, as plantas foram coletadas, sendo a parte aérea separada das raízes, os maiores nódulos retirados das mesmas e colocados em tubos de ensaio com sílica gel para posterior isolamento dos isolados bacterianos.

3.1.3. Isolamento bacteriano de nódulos de leucena e sabiá

Os nódulos coletados foram reidratados por 12 horas, tratados com uma solução de álcool etílico a 95% por 1 minuto, para quebrar a tensão superficial, e com uma solução de hipoclorito de sódio a 5% por 2 minutos, para desinfestá-los superficialmente sendo em seguida, lavados por 10 vezes com água destilada para retirar o excesso de hipoclorito. O nódulo foi levemente pressionado com uma pinça sobre uma placa de Petri contendo meio YMA (extrato de levedura, manitol e ágar) e corante vermelho do congo. As placas foram levadas para estufa bacteriológica regulada a 28°C até o aparecimento das colônias.

Após purificação, as colônias que se apresentaram isentas de contaminantes foram repicadas com uma alça de platina para placas de petri contendo meio YMA (extrato de levedura, manitol e ágar) com corante azul de bromotimol e caracterizadas conforme descrito por Fred & Waksman (1928). As placas foram incubadas a 28° C até o aparecimento e desenvolvimento das colônias.

3.1.4. Caracterização morfofisiológica dos isolados bacterianos

A caracterização dos isolados foi adaptada de Vincent (1970), sendo observado em cada um dos isolados características das colônias: 1) tempo necessário em dias para o aparecimento de uma colônia; 2) pH do meio após o

crescimento celular (determinado pela coloração do meio de cultura contendo azul de bromotimol, os isolados acidificantes tornam o meio amarelo e os alcalinizantes tornam o meio verde azulado e os neutros não modificam a coloração do meio de cultura); 3) tamanho da colônia em mm; 4) forma (circular ou irregular da colônia); 5) borda da colônia (lisa ou irregular); 6) aparência da colônia (homogênea ou heterogênea); 7) transparência da colônia; 8) cor da colônia (branca, amarela, creme, rósea); 9) elevação da colônia) e características do muco produzido pelas células 10); quantidade de muco (pouco, médio e muito); 11) elasticidade (observada a partir da formação ou não de fio, no momento da remoção do muco do meio de cultura com o auxílio da alça de platina).

As colônias isoladas foram repicadas em erlemeyers de 125 mL contendo meio TY com 15% de glicerol, após crescimento, as bactérias foram armazenadas em triplicatas em microtubos com capacidade de 1mL, identificadas e armazenadas no freezer. Após a caracterização morfofisiológica, os dados foram codificados em um sistema binário (Tabela 3).

Tabela 3. Codificação binária das características morfofisiológicas dos isolados bacterianos.

<i>Característica</i>	<i>Codificação binária</i>	
	0	1
Tempo (em dias)	1	2
pH	Ácido	Neuro ou alcalino
Tamanho	Puntiforme, de 1 a 2 mm	>3 mm
Forma	Circular	Irregular
Borda	Regular	Irregular
Aparência da colônia	Homogênea	Heterogênea
Transparência	Opaco	Transparente
Cor	Branca	Amarela
Elevação	Sem elevação	Com elevação
Quantidade de muco	Pouca	Média e muita
Faixa de alça	Quando retorna	Quando permanece limpa
Elasticidade	Sem elasticidade	Com elasticidade

3.1.5. Agrupamento das características morfofisiológicas

A partir da codificação da caracterização morfofisiológica, agruparam-se os isolados bacterianos através do programa NtsysPC, utilizando o algoritmo *UPGMA* e a matriz de similaridade *Jaccard*. Uma vez construída a matriz, foi

feito um dendrograma com a finalidade de separar os grupos de isolados com maiores similaridades (ROHLF, 1994). Após a formação dos grupos similares foram calculados os índices de diversidade dos isolados bacterianos utilizando o software DivEs v2.0 (RODRIGUES, 2007).

3.1.6. Avaliação da diversidade

A diversidade de isolados bacterianos foi avaliada através do Índice de Shannon-Wiener (H), definido por:

$$H = -\sum_{i=1}^{S_{obs}} p_i \log_e p_i$$

Onde: p_i é a proporção de indivíduos do $i^{\text{ésimo}}$ isolado em relação ao total de indivíduos, e S é o número total de isolados.

O valor máximo de H ocorre quando o mesmo número de indivíduos ocorre para cada isolado e é definido em termos de abundância de isolados.

$$H = \log_e N - \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{\infty} (p_i \log_e p_i) n_i$$

Onde: N é o número total de indivíduos de todos os isolados, e n_i é o número de indivíduos do isolado i.

a) Avaliação da dominância

A dominância foi avaliada através do Índice de Simpson (C), calculado como:

$$C = 1 - \frac{\sum n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Onde: n_i é o número de indivíduos de cada isolado, e N é o número total de indivíduos.

b) Avaliação da equitabilidade

A avaliação da equitabilidade se deu através do Índice de Hill (E), dado pela fórmula:

$$E = \frac{\left(\frac{1}{D_s} - 1 \right)}{e^H - 1}$$

Onde: D_s é o índice de diversidade de Simpson, H é o índice de diversidade de Shannon-Wiener, e é igual a 2,718282.

c) Avaliação da riqueza

Calculada pelo Índice de Jackknife 1º Ordem (E_D), através da fórmula:

$$E_D = S_{obs} + S_1 \left(\frac{f-1}{f} \right)$$

Onde: S_{obs} é o número de isolados observados; S_1 é o número de isolados que estão presentes em somente um agrupamento (isolados de um agrupamento) e f é o número de agrupamentos que contém o $i^{ésimo}$ isolado de um agrupamento.

3.1.7. Eficiência das comunidades de Bactérias Nodulíferas em Leguminosas (BNL)

A eficiência da fixação biológica do nitrogênio foi avaliada utilizando a técnica da abundância natural do ^{15}N nas leguminosas arbóreas leucena (*Leucaena leucocephala*) e sabiá (*Mimosa caesalpinifolia*) em casa de vegetação; tendo como plantas referências as espécies conhecidas como Mororó (*Bauhinia halophylla*) e Cássia (*Senna spectabilis*).

Foram coletadas amostras de solo da camada de 0 a 20 cm da área com cada cobertura vegetal estudada e acondicionadas em vasos com capacidade para 2 kg.

As sementes de leucena e sabiá foram desinfestadas com álcool a 95% por 1 minuto e em seguida mergulhada no hipoclorito de sódio a 1% por 2 minutos sendo posteriormente lavadas em água destilada por dez vezes e submetida a tratamentos para quebra de dormência com água quente a temperatura de 80° C por 15 minutos e semeadas nos vasos.

As plantas foram irrigadas com água corrente a cada três dias até drenagem durante todo o período do experimento.

A colheita das plantas foi realizada aos 100 dias após plantio. No momento da colheita foram avaliados, altura das plantas e diâmetro do caule ao nível do solo. A raiz foi coletada separadamente da parte aérea e retirados seus nódulos para contagem e pesagem após secos em estufa.

A parte aérea de cada planta foi seca em estufa, para determinação da biomassa seca, e moída para determinação dos teores de ^{15}N , por espectrometria de massa e expressos em unidades de “delta”, que é o desvio por mil (‰) da abundância de ^{15}N da amostra em relação ao padrão, no caso o N_2 atmosférico, segundo a fórmula:

$$\delta = (\text{Ramostra}/\text{Rpadrão} - 1) \times 1000,$$

Em que:

Ramostra e Rpadrão são as razões $^{15}\text{N}:^{14}\text{N}$ da amostra e do padrão (N_2 atmosférico), respectivamente.

Para estimar a fixação biológica do nitrogênio nas leguminosas estudadas, foi utilizado o método da abundância natural do ^{15}N . O percentual de nitrogênio da planta derivado do ar (%Ndda) foi calculado utilizando-se a fórmula descrita por Shearer & Kohl (1986):

$$\% \text{Ndda} = [(\delta^{15}\text{N}(\text{referência}) - \delta^{15}\text{N}(\text{fixadora})) / \delta^{15}\text{N}(\text{referência}) - B] \times 100$$

Em que:

$\delta^{15}\text{N}(\text{referência})$ = valor médio dos $\delta^{15}\text{N}$ do mororó e a cássia cultivado em cada área;

$\delta^{15}\text{N}(\text{fixadora})$ = valor dos $\delta^{15}\text{N}$ de cada leguminosa em cada um dos vasos;

B = valor de $\delta^{15}\text{N}$ para plantas fixadoras cultivadas na ausência de nitrogênio.

Para o valor de B para as espécies estudadas foi utilizado $-1,24\%$.

Junto a estes resultados também foi obtido o teor de N total. A partir desses dados foi possível calcular a quantidade total de nitrogênio na parte aérea e a quantidade de nitrogênio fixado.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado e a análise de crescimento e produção de biomassa da parte aérea e nódulos foi

conduzida separadamente para leucena e sabiá, cada uma com os cinco tratamentos de coberturas vegetais, com três repetições.

Já para os dados relacionados a absorção de nitrogênio a análise foi conduzida como um arranjo fatorial, com três repetições.

Para a variável teor de N total foi considerado um fatorial 4x5, sendo quatro espécies vegetais- duas fixadoras (leucena, sabiá) e duas referências (mororó e cássia)- e as cinco coberturas vegetais.

Para a variável sinal de ^{15}N foi considerado um fatorial 3x5, sendo 3 espécies vegetais (leucena, sabiá e média das referências) e as cinco coberturas vegetais.

Para quantidade total de nitrogênio na parte aérea, porcentagem do N_{dda} e a quantidade de nitrogênio fixado foi considerado um fatorial 2x5, sendo duas espécies vegetais (leucena e sabiá) e as cinco coberturas vegetais.

Os dados foram submetidos a análise de variância e quando significativos, foi realizado o teste de Tukey para comparação das médias ao nível de 5% de probabilidade.

4. Resultados e discussão

4.1. Diversidade

Obteve-se uma coleção de 222 isolados bacterianos a partir dos nódulos radiculares de leucena e 335 isolados bacterianos a partir dos nódulos radiculares de sabiá, cultivados em um Luvissole com diferentes coberturas vegetais (Tabela 4). Um destaque deve ser dado aos 121 isolados bacterianos obtidos a partir de nódulos radiculares de plantas de sabiá cultivadas em solo sob cobertura de leucena, apresentando o dobro de isolados bacterianos obtidos com as outras coberturas vegetais para as duas espécies iscas.

Tabela 4. Número de isolados bacterianos obtidos em plantas de leucena e sabiá cultivado em Luvissole com diferentes coberturas vegetais

Coberturas vegetais	Número de isolados bacterianos	
	Leucena	Sabiá
Área de caatinga	32	62
Área de capoeira	40	57
Área de consórcio milho/ feijão	69	53
Área de sabiá	14	42
Área de leucena	67	121
Total	222	335

Do total de isolados bacterianos obtidos para leucena e sabiá na região do semiárido Pernambucano, 100% das bactérias cresceram após um dia de repicadas para os solos sob vegetação de caatinga, consórcio de milho e feijão e sabiá e 98% para os solos sob vegetação de capoeira e leucena, sendo consideradas de crescimento rápido em meio de cultura (Figura 1A). As colônias de estirpes ou isolados de rizóbio em YMA podem ser diferenciadas de acordo com o tempo de seu crescimento (VINCENT, 1970).

Semelhantes resultados foram observados por Sprent (1994), Tan e Broughton (1981), Barnet (1991), Martins (1997) em que os rizóbios de crescimento rápido são mais comuns em regiões semiáridas porque a habilidade para fixar N₂ não é a maior prioridade para os rizóbios e sim sobreviver no solo, já que são mais tolerantes à seca que os de crescimento lento, multiplicando-se rapidamente em curto espaço de tempo úmido (VAN

GESTEL et al., 1991), o que explicaria sua maior frequência nos solos das regiões semiáridas (MARTINS, 1997).

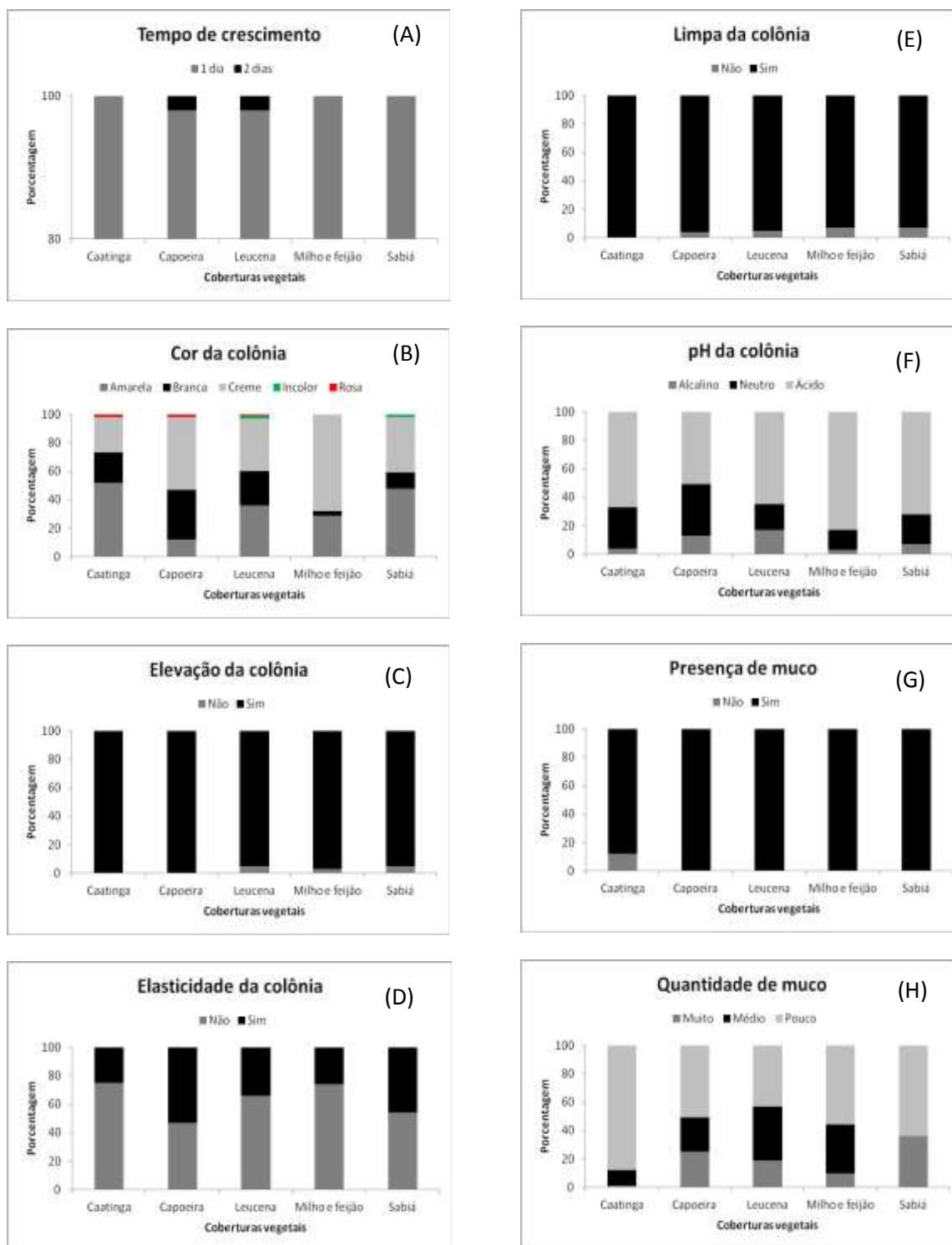


Figura 1. Características morfofisiológicas de isolados bacterianos de leucena e sabiá, obtidos de solo proveniente de cinco coberturas vegetais. (A)- Tempo de crescimento, (B)- cor das colônias, (C)- elevação, (D)- elasticidade, (E)- limpa, (F)- pH, (G)- presença de muco e (H)- quantidade de muco.

Segundo Jordan (1984), os rizóbios podem desenvolver colônias de cor branca, amarela e rósea. Porém, neste trabalho, houve uma grande diversidade de cores. Nos solos sob vegetação de caatinga e sabiá a maioria das colônias apresentaram a cor amarela com 52% e 48% respectivamente. Para as colônias de cor creme houve uma distribuição mais homogêneas nos solos cultivados com capoeira e consórcio de milho e feijão com 51% e 68%, as colônias de cor rosa e incolor tiveram apenas 2% do total (Figura 1B).

A elasticidade apresentou maior ocorrência em solo sob vegetação de capoeira com 53%, já com as outras coberturas a maioria dos isolados bacterianos não apresentaram elasticidade, com destaque para os solos cultivados com caatinga e consórcio de milho e feijão com 75% e 74% respectivamente. Essa consistência é assim definida pela característica da colônia de aderir na alça de platina. A elasticidade é uma característica do muco dos isolados tanto lentos quanto rápidos, sendo essa capacidade de suma importância para a bactéria aderir nos pelos radiculares. Apresentam variações intrínsecas, como por exemplo, pouca, média e muita elasticidade do muco produzido, (HUNGRIA, 1994). Segundo, Coutinho et al (1999) a produção de muco pode representar um mecanismo envolvido no processo de adaptação e sobrevivência dos rizóbios, em diferentes condições edafoclimáticas. Além de apresentar elasticidade, praticamente a maioria dos isolados apresentou a característica de limpar a placa quando a colônia foi riscada com a alça de platina, (Figura 1D e E).

Os isolados bacterianos apresentaram comportamentos diferentes em relação a mudança de reação do pH em meio de cultura. A reação de acidez abrangeu todas as coberturas vegetais, tendo destaque de 83% para o solo cultivado com milho e feijão e 72% para o solo com a cobertura de sabiá (Figura 1F). Como os nódulos foram isolados de solos do semiárido com pH perto da neutralidade, variando de 6,34 – 7,22. A capacidade das bactérias acidificarem o meio de cultura pode estar relacionada com o pH do solo onde habitam, que por motivo de adaptação desenvolvem este desempenho (Moreira & Siqueira, 2002).

Ao contrário do que se espera, as estirpes produtoras de ácido não são mais tolerantes a acidez do solo (NORRIS, 1965), por outro lado, seu crescimento rápido parece conferir uma vantagem competitiva na rizosfera

com outros microrganismos. Sugerindo ser esta vantagem competitiva explicada pela maior ou menor capacidade das estirpes em sobreviverem num determinado pH e cita como exemplo estirpes isoladas de solos ácidos que são capazes de excretar, em meio de cultura, substâncias que alcalinizam o meio, enquanto que estirpes isoladas de solos alcalinos excretam substâncias que acidificam o meio, o que parece ser um mecanismo de adaptação a condições adversas

Martins (1996), observou que os rizóbios isolados de solos do sertão apresentaram uma maior ocorrência de reação de pH em meio de cultura, de neutra a alcalina, quando comparados aos rizóbios da Zona da Mata, onde predomina os solos ácidos. Ao contrário dos resultados encontrados neste trabalho que a grande maioria dos isolados tenderam a acidificar mais o meio de cultura do que alcalinizar.

A presença de muco foi constatada praticamente para todos os solos cultivados com as diferentes coberturas vegetais, que foi analisada visualmente e de forma comparativa com os demais isolados, sendo apenas 12% dos isolados bacterianos sob cobertura de caatinga que não apresentaram muco (Figura 1G).

Os isolados obtidos no solo sob cobertura de caatinga apresentaram pouco muco, em torno de 88%, no solo com vegetação de sabiá apresentou 64%, ao contrário do que se espera que, em regiões áridas e semiáridas encontre-se uma grande produção de muco com crescimento rápido, sendo essas características estratégias de sobrevivência pela bactéria às condições adversas da região, como temperatura elevada e baixa precipitação pluviométrica (Figura 1H).

O tamanho puntiforme foi verificado em 100% dos isolados de cada área, à exceção da área de milho e feijão com 68% dos isolados puntiformes (Figura 2A).

A forma circular das colônias foi observada em 96% dos isolados em solos sob vegetação de sabiá, nos demais solos cultivados com as diferentes coberturas vegetais todos os isolados apresentaram forma circular (Figura 2B).

Herridge & Roughley (1975), encontraram uma relação entre as características de colônias dos isolados originais e eficiência simbiótica. Todas as sub-estirpes de tamanho puntiforme, colônias secas, foram muito eficientes;

colônias de tamanho médio apresentaram níveis médios de eficiência, enquanto que isolados de colônias mucóides e grandes produziram sub-estirpes que foram de baixa eficiência ou completamente ineficientes. A forma das colônias isoladas geralmente é dependente do dia de caracterização e da consistência do muco produzido. Segundo Kuykendal & Elkan (1976), rizóbios com colônias pequenas e secas formam simbioses bastante eficientes na cultura da soja; em alguns casos, a eficiência chega a ser até 10 vezes maior que a de isolados com colônias grandes e mucóides.

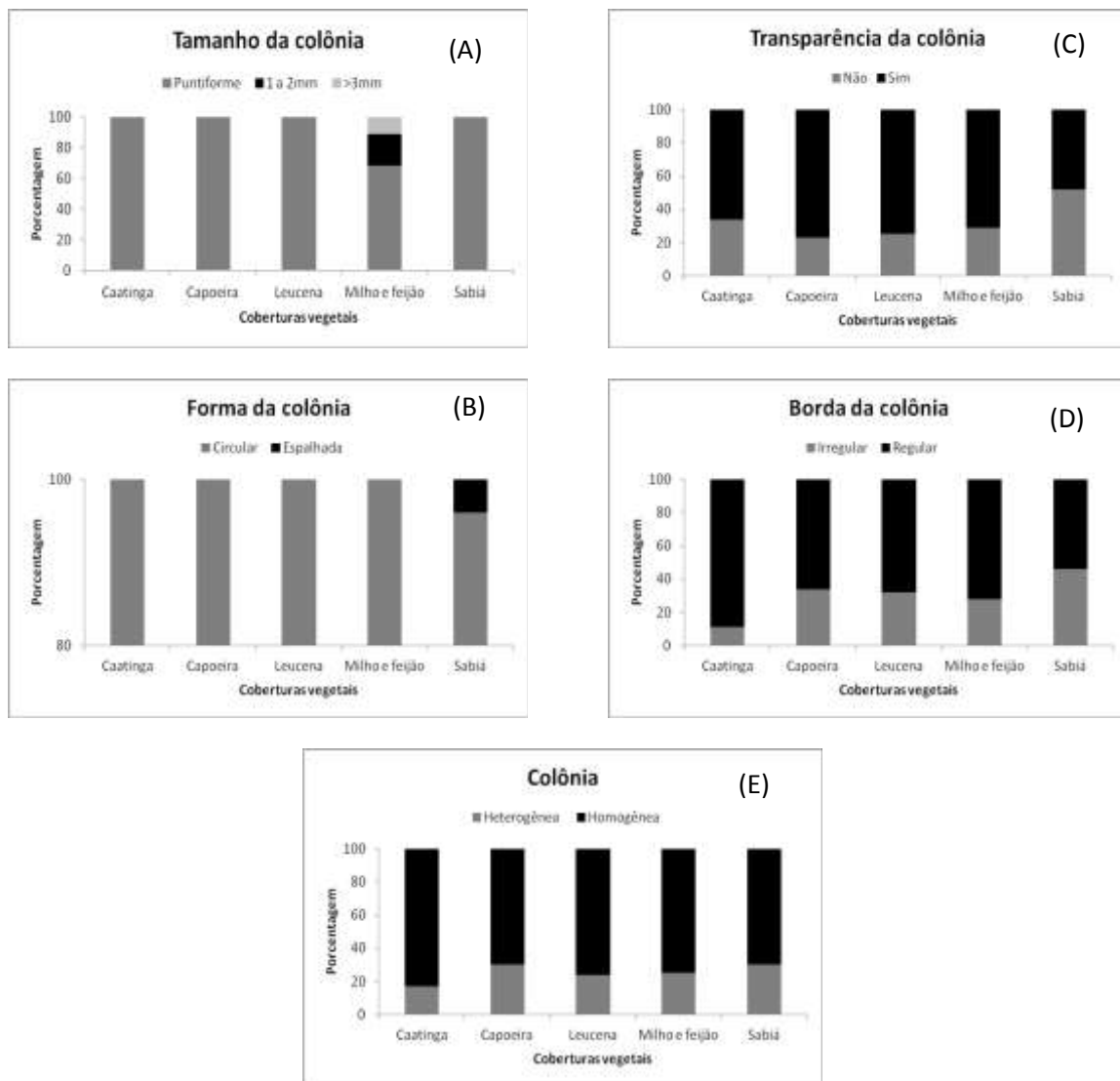


Figura 2. Características morfofisiológicas de isolados bacterianos de leucena e sabiá, obtidos de solo proveniente de cinco coberturas vegetais. (A)- Tamanho da colônia, (B)- forma da colônia, (C)- transparência, (D)- borda, (E)- heterogeneidade.

A transparência é definida pela passagem da luz através da colônia. Os isolados caracterizados neste trabalho variaram de opacos a translúcidos, sendo que a maioria dos isolados foi translúcida variando entre 77% e 75% para os solos sob vegetação de capoeira e leucena respectivamente. A colônia opaca não permite a passagem da luz e não evidencia o brilho característico das colônias translúcidas caracterizadas por essa passagem de luz através das mesmas, que variou 34% a 52% para os solos sob vegetação de caatinga e sabiá (Figura 2C).

A maioria dos isolados apresentaram colônias com bordas regulares com valores entre 89% e 72% para os solos cultivados com vegetação de caatinga e consórcio de milho e feijão. Assim como, a característica de homogeneidade entre os isolados bacterianos apresentaram valores de 83% e 76% nos solos cultivados com caatinga e leucena, (Figura 2D e E).

De uma maneira geral, os 222 isolados obtidos de nódulos de leucena (Apêndice 3) e 335 isolados de sabiá (Apêndice 4) apresentaram características morfofisiológicas diferentes para cada área.

A análise de agrupamento das características morfofisiológicas dos isolados bacterianos obtidos de leucena gerou quantidades de grupos semelhantes para os solos das coberturas vegetais de capoeira, milho e feijão e leucena, com 18, 17 e 16 grupos respectivamente (Tabela 4). Os isolados bacterianos obtidos de sabiá apresentaram um maior número de grupos no solo da cobertura vegetal de leucena, formando 26 grupos.

Tabela 5. Número de grupos de isolados bacterianos através da análise de agrupamento baseada em características fenotípicas por área de uso da terra e leguminosa.

Coberturas vegetais	Número de grupos	
	Leucena	Sabiá
Área de caatinga	5	10
Área de capoeira	18	11
Área de consórcio milho/feijão	17	15
Área de sabiá	9	15
Área de leucena	16	26

No solo da cobertura vegetal de caatinga plantado com leucena obteve-se 32 isolados que gerou um dendrograma de similaridade com a formação de 5 grupos usando um coeficiente de similaridade de 75%. Dois grandes grupos se destacam contendo a maioria dos isolados bacterianos. O grupo 1 com um total de 11 isolados e o grupo 4 com 15 isolados. Esses dois grupos contém aproximadamente 81% do total de isolados desse solo, neste solo foi o que apresentou o menor grupo de isolados bacterianos (Figura 3).

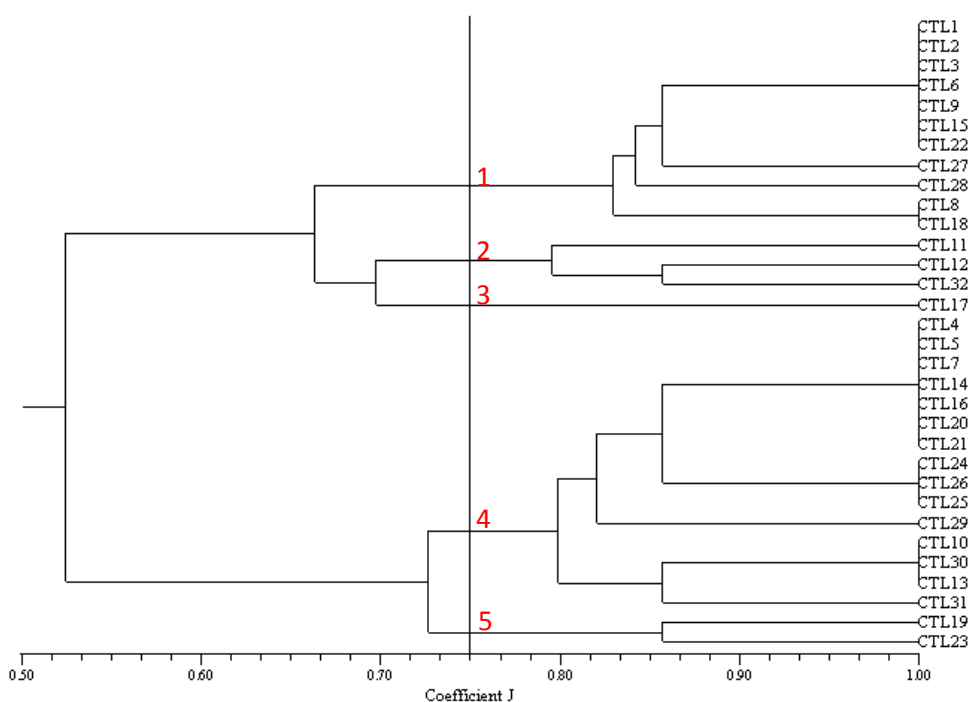


Figura 3. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 32 isolados bacterianos obtidos de nódulos de leucena cultivado em solo da cobertura vegetal caatinga coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.

Os grupos formados no solo cultivado com vegetação de caatinga apresentou uma baixa diversidade revelado pelo índice de Shannon (Figura 4A). Mas em contrapartida, esses dois grupos maiores formados demonstram ter uma grande dominância neste solo (Figura 4B). Isso não significa que o solo cultivado com caatinga possua baixa diversidade, mas apenas que a planta

utilizada apresentou restrições e alta especificidade no reconhecimento dos isolados desse solo (Figura 4C e D).

Resultados esses, diferentes dos encontrados por Santos et al., (2007) que estimaram a diversidade da população de rizóbio presente em amostras de solos do semiárido coletadas sob diferentes coberturas vegetais e sob diferentes manejos, isoladas de sete espécies de leguminosas pertencentes à tribo *Aeschynomeneae*. Os resultados revelaram que o solo sob vegetação de caatinga preservada mostrou maior diversidade e maior uniformidade que o solo sob cultivo.

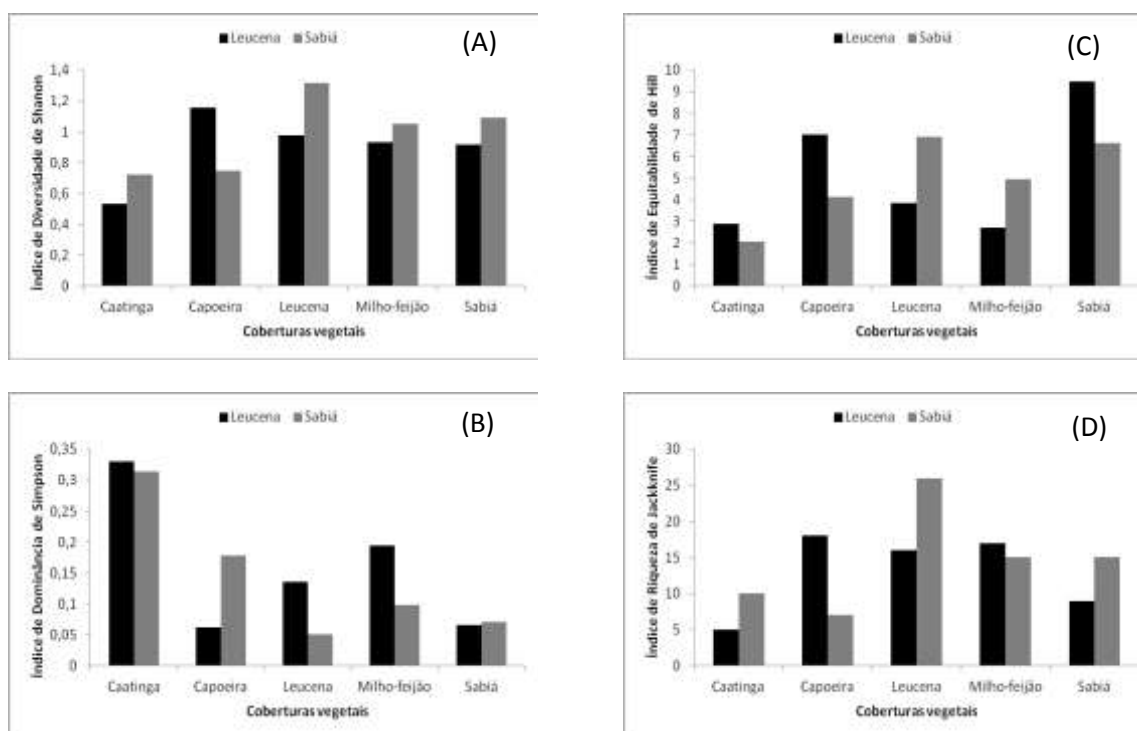


Figura 4. Índice de Diversidade de Shannon (A), Dominância de Simpson (B), Equitabilidade de Hill (C) e Riqueza de Jackknife (D) em função das coberturas vegetais para uma coleção de 222 isolados bacterianos de leucena e 335 isolados bacterianos de sabiá num município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.

No solo da cobertura vegetal de capoeira plantado com leucena obteve-se 40 isolados que gerou um dendrograma de similaridade com a formação de 18 grupos usando um coeficiente de similaridade de 75% (Figura 5). Os grupos formados nesse solo com vegetação de capoeira foram bem distribuídos (Figura 4C). Não houve grandes grupos, apenas o grupo 1 com um total de 6 isolados, 6 e 7 com 5 isolados respectivamente. A diversidade encontrada foi

consideravelmente alta (Figura 4 A). Os demais grupos continham no máximo 3 isolados. Isso demonstra que entre eles não havia grupos dominantes (Figura 4B e D).

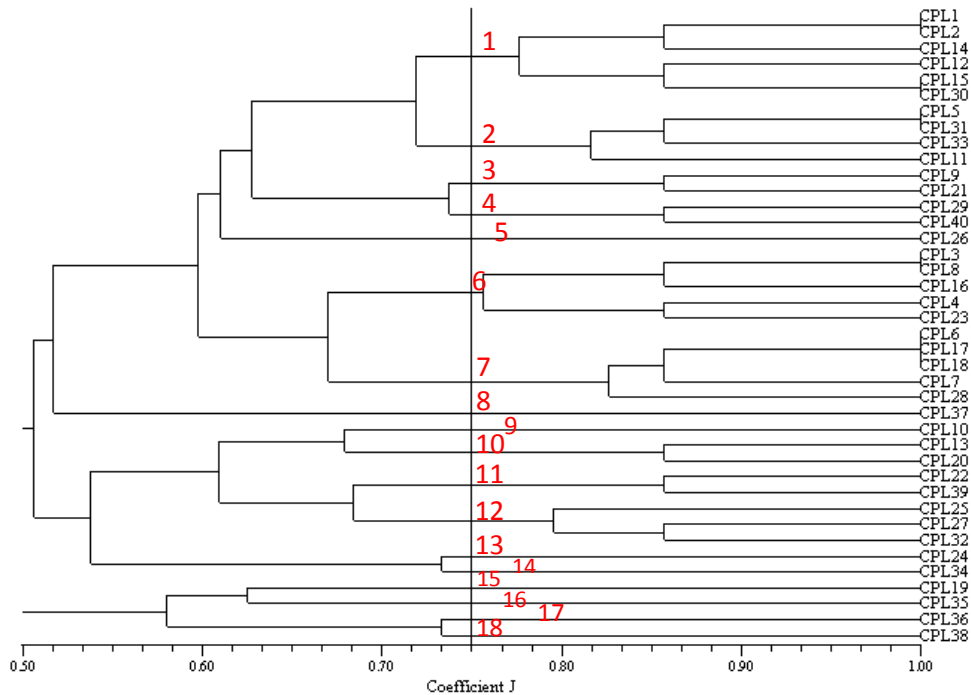


Figura 5. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 40 isolados bacterianos obtidos de nódulos de leucena cultivado em solo da cobertura vegetal capoeira coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.

No solo com cultivo de milho e feijão plantado com leucena obteve-se 69 isolados que gerou um dendrograma de similaridade com a formação de 17 grupos usando um coeficiente de similaridade de 75%.

O grupo 1 se destaca com 27 isolados e o grupo 9 contendo apenas 9 isolados bacterianos. Os demais grupos variando entre 1 a 5 isolados (Figura 6).

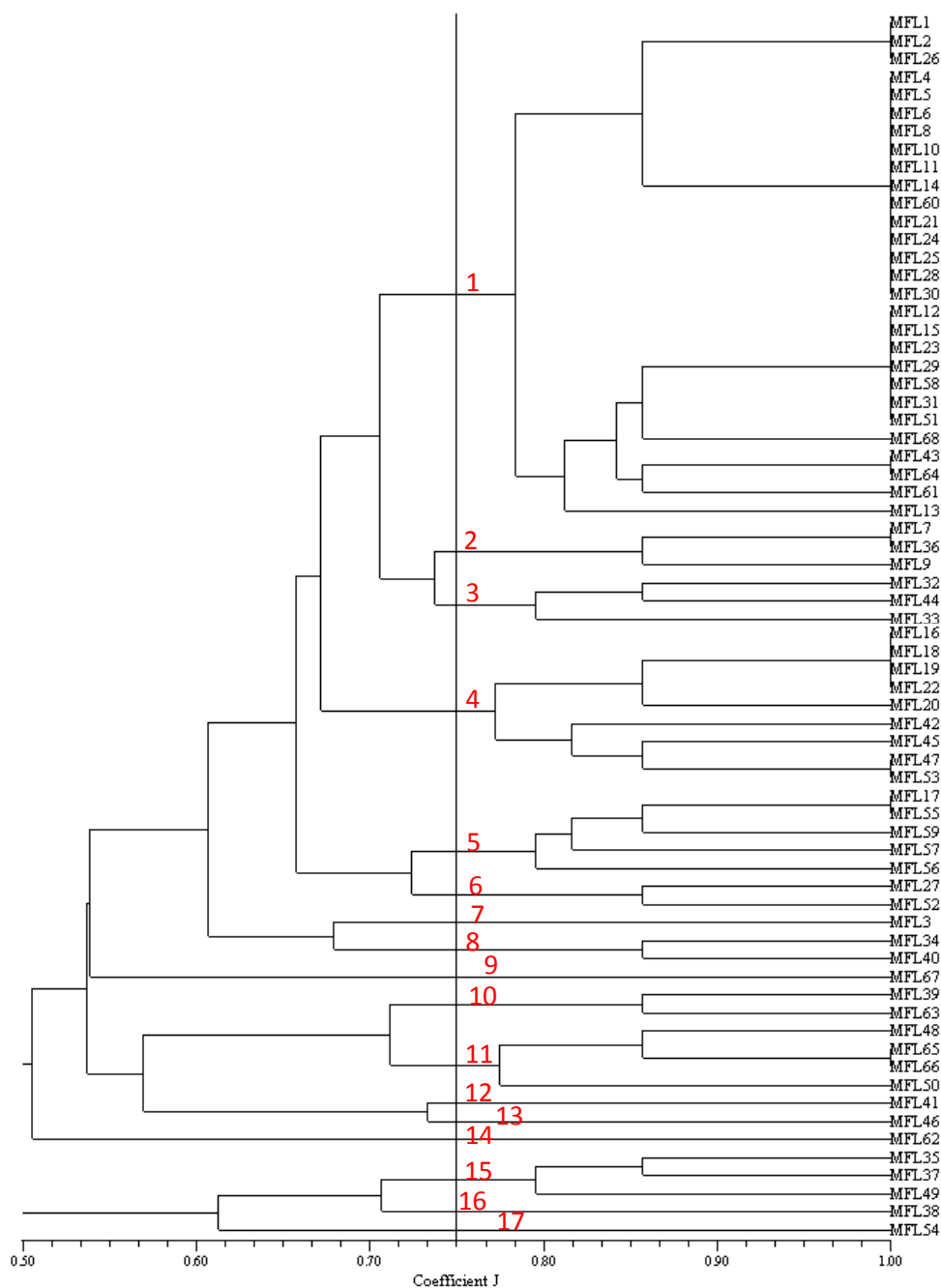


Figura 6. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 69 isolados bacterianos obtidos de nódulos de leucena cultivado em solo da cobertura vegetal milho e feijão coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.

No solo da cobertura vegetal de sabiá plantado com leucena obteve-se 14 isolados que gerou um dendrograma de similaridade com a formação de 9 grupos usando um coeficiente de similaridade de 75% (Figura 7). Não houve

grandes grupos formados, visto que a quantidade variou de 1 isolado a 2 isolados bacterianos. A distribuição de isolados entre os grupos foi bem uniforme, caracterizando a não ocorrência de um grupo de isolados dominante (Figura 4B e C).

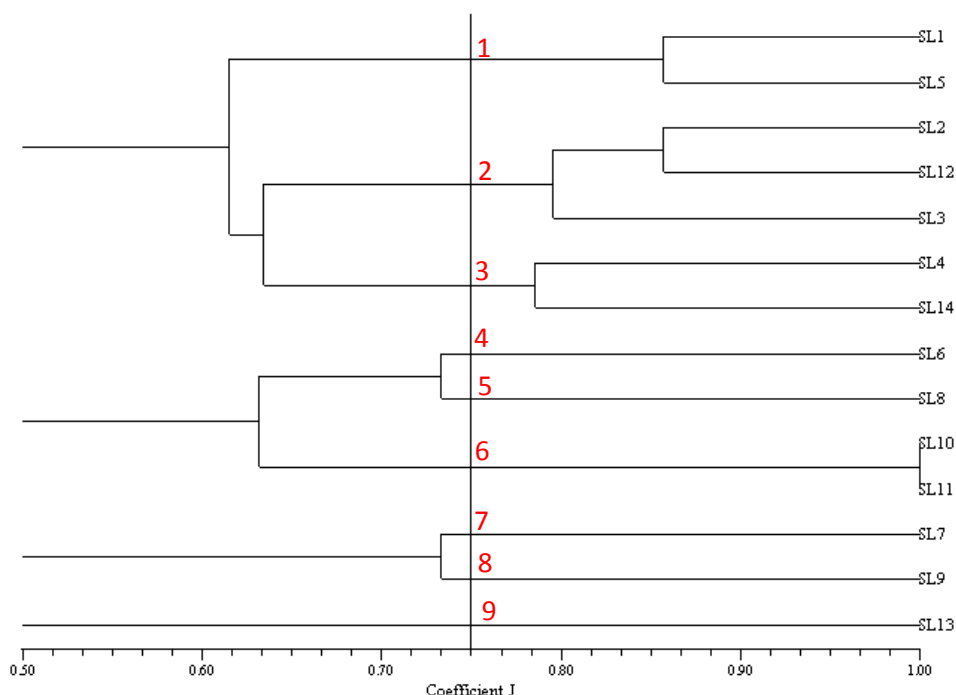


Figura 7. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 14 isolados bacterianos obtidos de nódulos de leucena cultivado em solo da cobertura vegetal de sabiá coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.

No solo da cobertura vegetal de leucena plantado com leucena obteve-se 67 isolados que gerou um dendrograma de similaridade com a formação de 16 grupos usando um coeficiente de similaridade de 75% (Figura 8). Neste solo destacam-se três grupos que compreende: grupo 1 com 9 isolados, grupo 3 com 19 isolados e foi o maior entre os demais e o grupo 8 com 12 isolados bacterianos. Os outros grupos formados variaram entre si com 1 a 6 isolados.

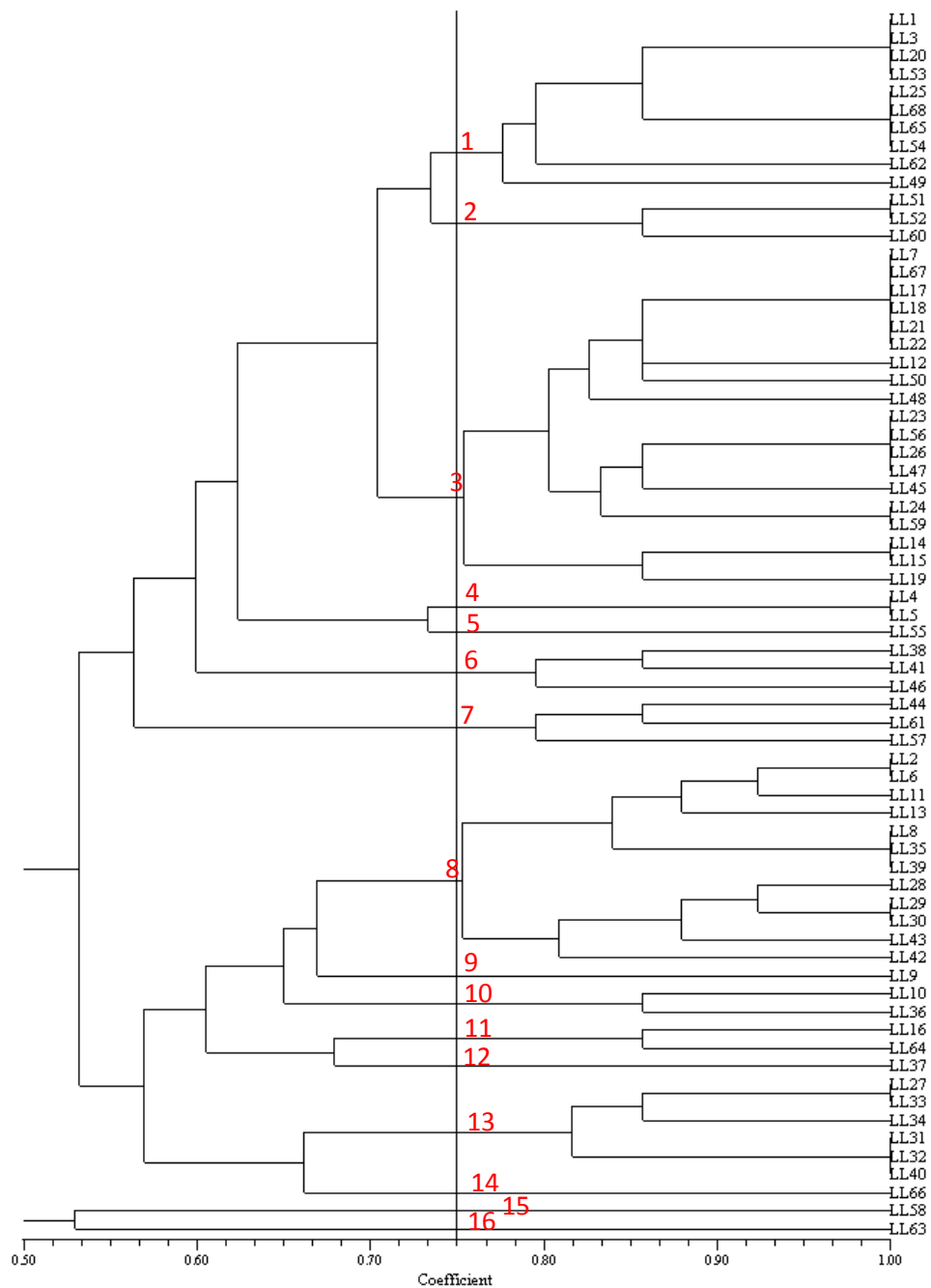


Figura 8. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 67 isolados bacterianos obtidos de nódulos de leucena cultivado em solo da cobertura vegetal de leucena coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.

No solo da cobertura vegetal de caatinga plantado com sabiá obteve-se 62 isolados que gerou um dendrograma de similaridade com a formação de 10 grupos usando um coeficiente de similaridade de 75% (Figura 9).

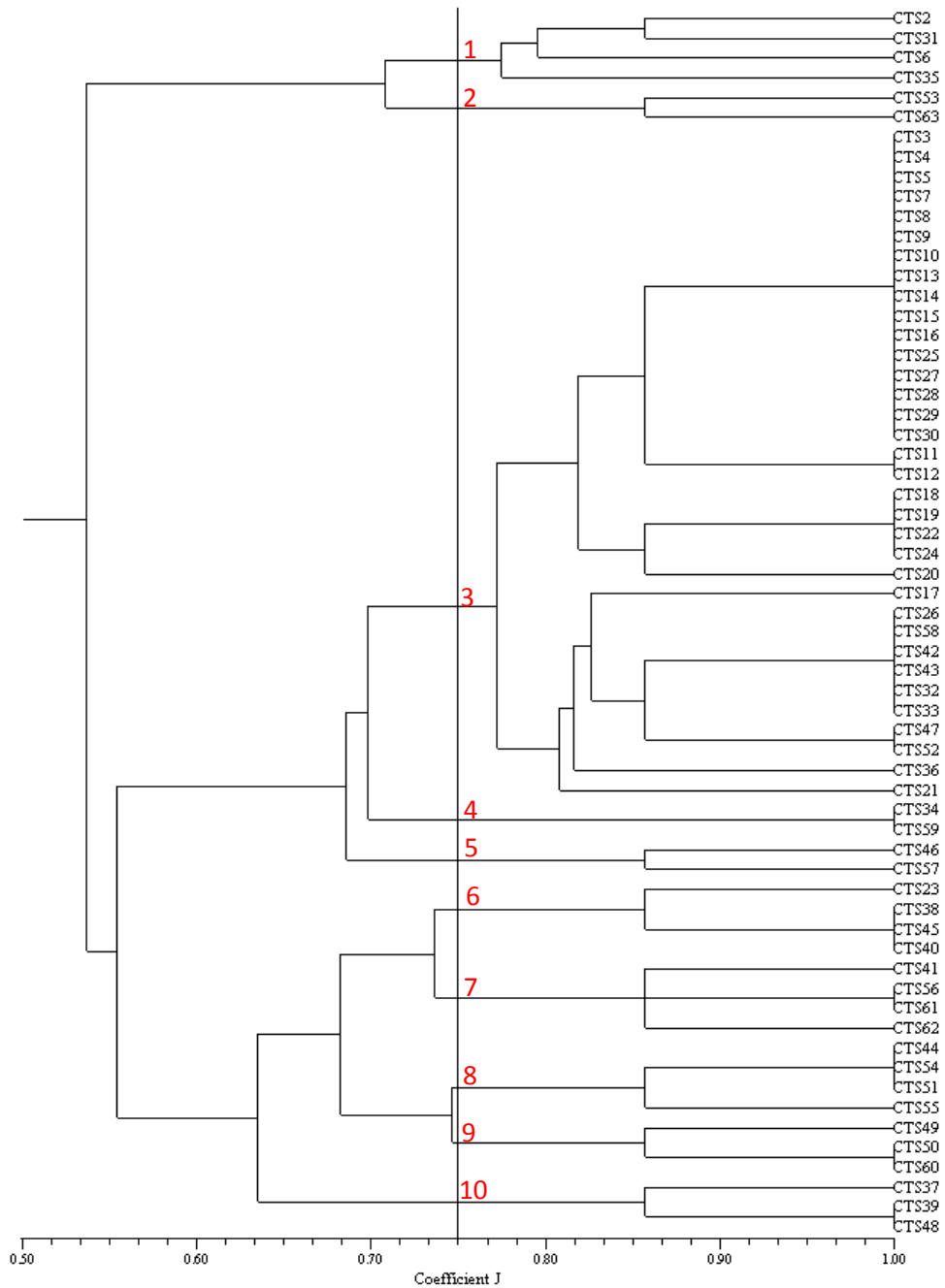


Figura 9. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 62 isolados bacterianos obtidos de nódulos de sabiá cultivado em solo da cobertura vegetal de caatinga coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.

O maior grupo formado neste solo foi o grupo 3 com 34 isolados bacterianos. Os grupos formados com a vegetação de caatinga apresentou uma baixa diversidade demonstrado pelo índice de Shannon (Figura 4A). Ocorrendo grande dominância dos isolados encontrados no solo com essa vegetação (Figura 4B). Conseqüentemente, a distribuição não foi uniforme. Os demais grupos estão compostos de 2 a 4 isolados, apresentando assim uma riqueza de características dos isolados presentes (Figura 4C e D).

No solo sob cobertura vegetal de capoeira plantado com sabiá obteve-se 57 isolados que gerou um dendrograma de similaridade com a formação de 11 grupos usando um coeficiente de similaridade de 75% (Figura 10). Neste tipo de cobertura formaram-se dois grupos maiores: o grupo 1 com 10 isolados e o grupo 10 com 13 isolados. Não houve uma grande diversidade quando comparado com a vegetação de caatinga (Figura 4A). Os demais grupos foram formados variando num total variando de 1 a 8 isolados bacterianos.

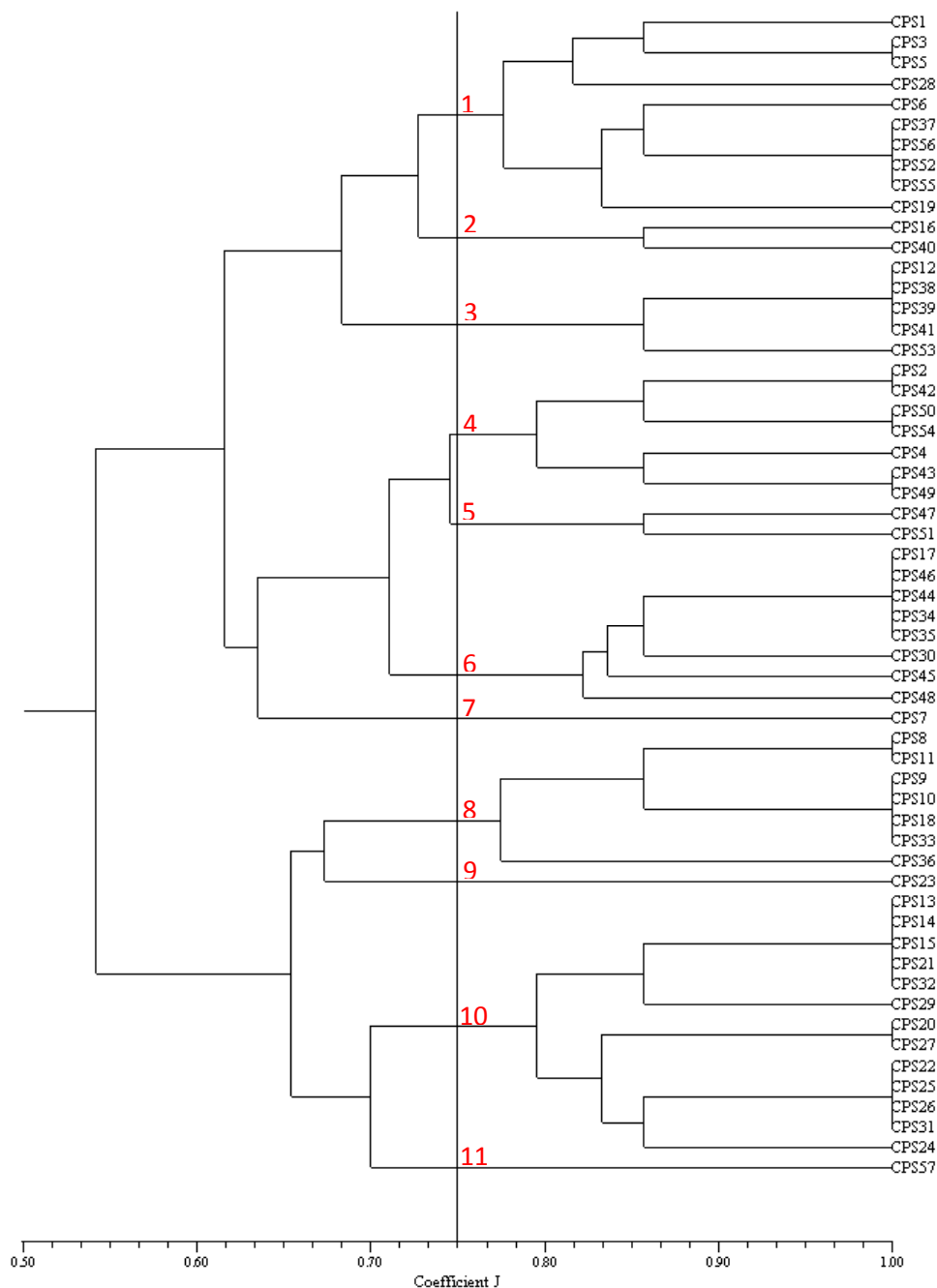


Figura 10. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 57 isolados bacterianos obtidos de nódulos de sabiá cultivado em solo da cobertura vegetal de capoeira coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.

No solo da cobertura vegetal de milho e feijão plantado com sabiá obteve-se 53 isolados que gerou um dendrograma de similaridade com a formação de 15 grupos usando um coeficiente de similaridade de 75% (Figura 11). Neste solo o grupo 5 apresentou 13 isolados bacterianos e destaca-se como o grande

grupo dos demais, que variaram de 1 a 6 isolados. Apesar de ter formado um grande grupo, o índice de dominância desses isolados foi pequeno (Figura 4B). O índice de Shannon (Figura 4A), revelou uma alta diversidade desses isolados.

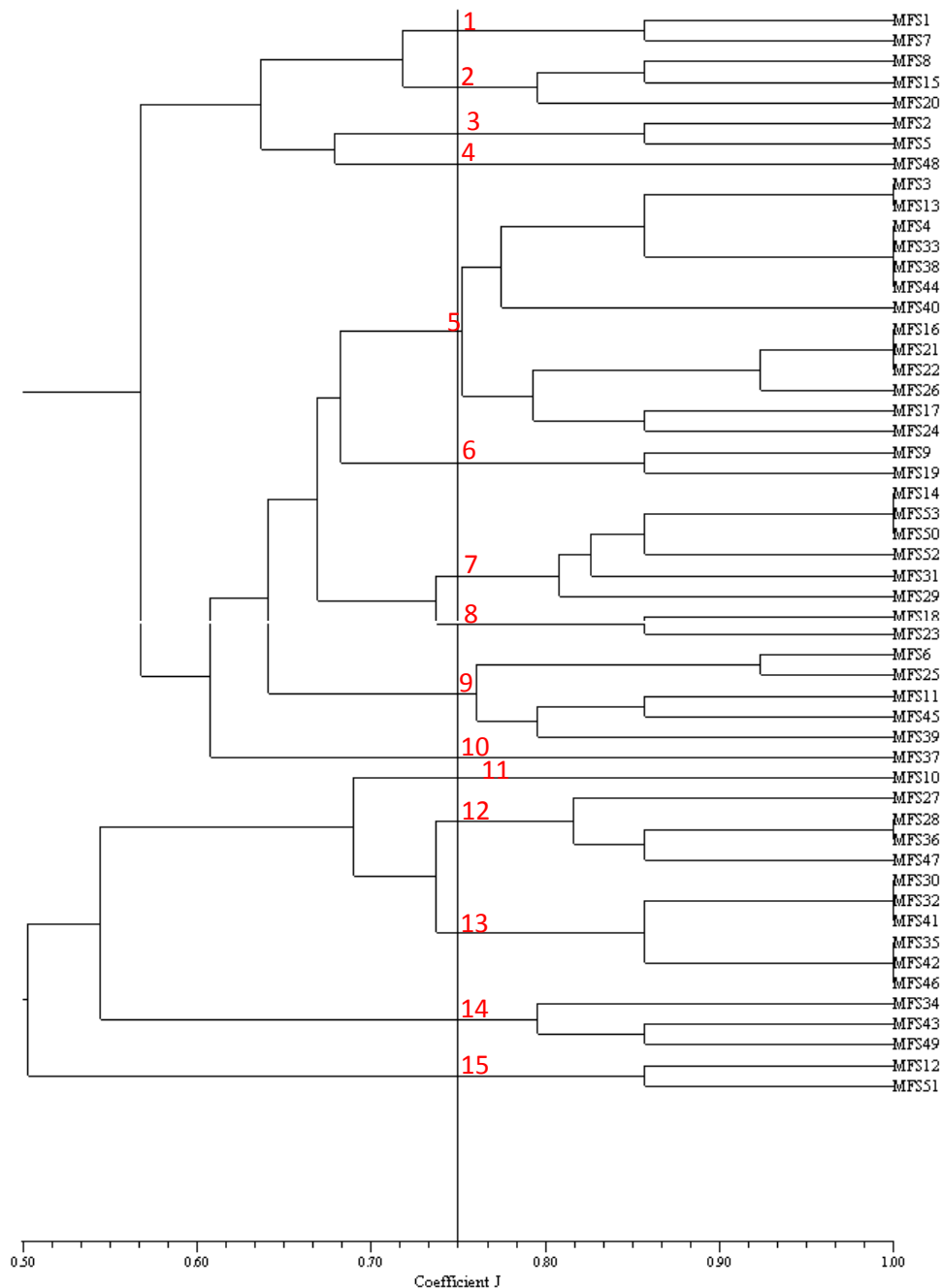


Figura 11. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 53 isolados bacterianos obtidos de nódulos de sabiá cultivado em solo da cobertura vegetal de milho e feijão coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.

No solo da cobertura vegetal de sabiá plantado com sabiá obteve-se 42 isolados que gerou um dendrograma de similaridade com a formação de 15 grupos usando um coeficiente de similaridade de 75% (Figura 12).

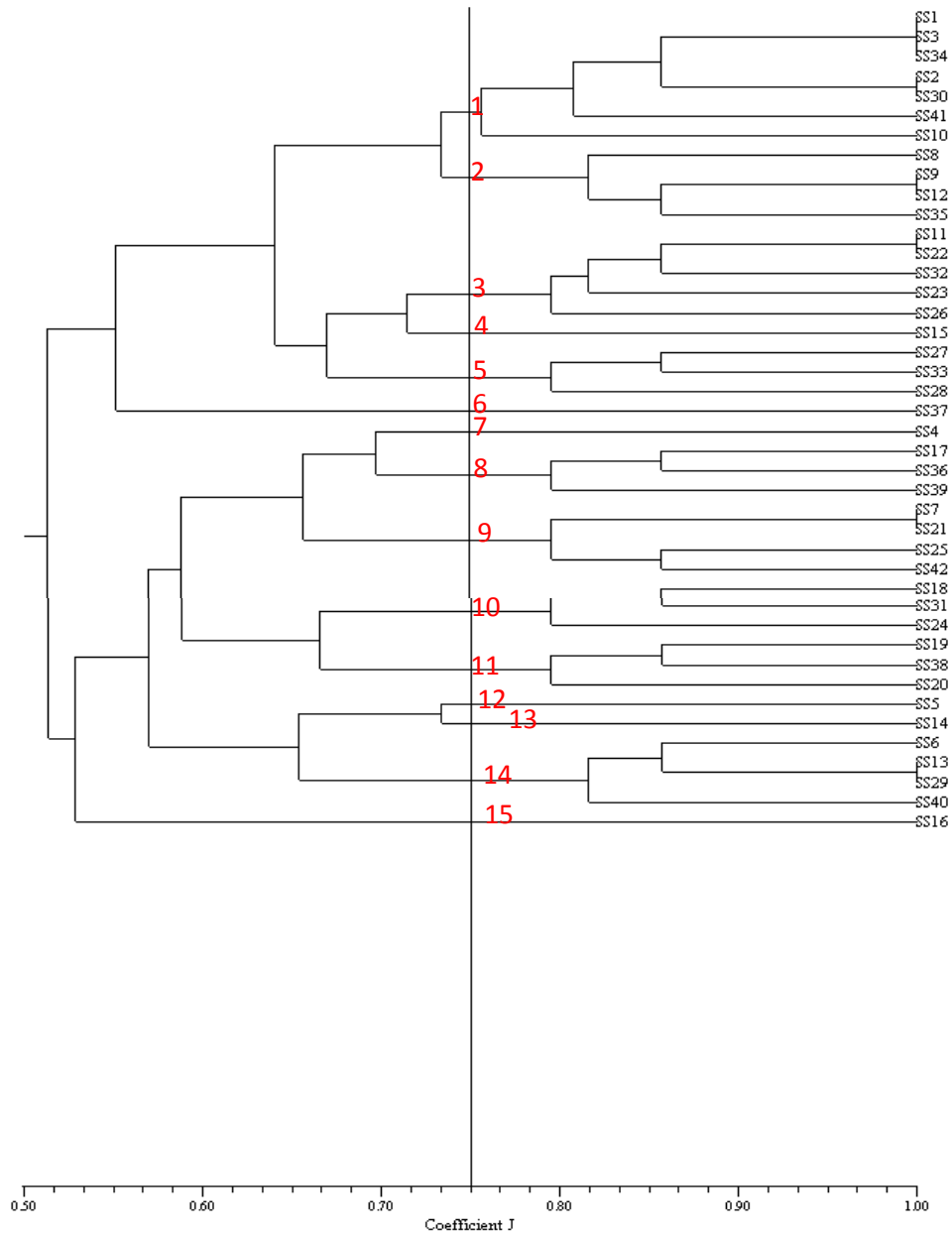


Figura 12. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 42 isolados bacterianos obtidos de nódulos de sabiá cultivado em solo da cobertura vegetal de sabiá coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.

A formação dos grupos foi distribuída quase que uniformemente, o que pode ser observado através do índice de equitabilidade (Figura 4C). Não houve

um grande grupo em destaque, conseqüentemente, o índice de dominância entre os isolados foi baixo (Figura 4B).

No solo da cobertura vegetal de sabiá plantado com sabiá obteve-se 121 isolados que gerou um dendrograma de similaridade com a formação de 26 grupos usando um coeficiente de similaridade de 75% (Figura 13).

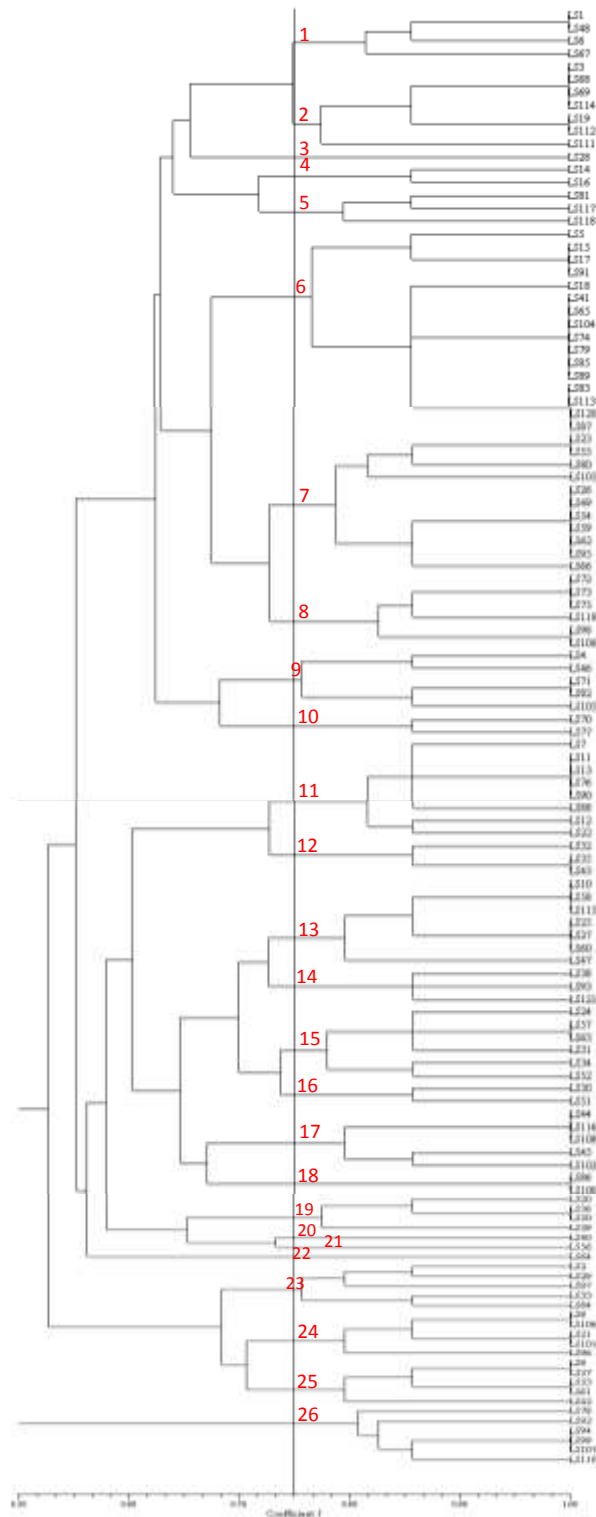


Figura 13. Dendrograma de características morfofisiológicas elaborado pelo algoritmo *UPGMA* e matriz de similaridade *Jaccard* de uma coleção de 121 isolados bacterianos obtidos de nódulos de sabiá cultivado em solo da cobertura vegetal de leucena coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambucano.

4.2. Avaliação agrônômica das leguminosas leucena e sabiá

As plantas de leucena cresceram mais no solo proveniente da cobertura vegetal de caatinga, apresentando os maiores valores de altura, diâmetro e biomassa seca que nos solos sob as outras diferentes coberturas vegetais (Tabela 6). No solo de caatinga as plantas de leucena tiveram altura de 66,33cm, diâmetro de 0,72cm e produção de biomassa de 11,65g. Os menores resultados para os parâmetros altura e biomassa seca da parte aérea foram encontrados para os solos com outras coberturas vegetais.

Para o sabiá, o padrão observado também foi semelhante ao da leucena, com a maior altura de plantas e produção de biomassa seca da parte aérea nos solos sob vegetação da caatinga, com respectivamente 54,75cm e 8,98g. As plantas de sabiá cultivadas nas demais coberturas vegetais produziram biomassas variando entre 4,17 e 4,75g.

Tabela 6. Altura, diâmetro e biomassa seca da parte aérea de leucena e sabiá cultivadas em um Luvissole sob diferentes coberturas vegetais, coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambuco.

Coberturas vegetais	Altura (cm)	Diâmetro (cm)	Biomassa seca da parte aérea(g)
		Leucena	
Área de caatinga	66,33 a	0,72 a	11,65 a
Área de capoeira	48,75 bc	0,62 ab	8,12 b
Área de consórcio milho/feijão	25,62 d	0,38 c	2,58 d
Área de sabiá	36,15 cd	0,54 b	5,58 c
Área de leucena	49,10 b	0,56 b	6,5 bc
		Sabiá	
Área de caatinga	54,75 a	0,48 a	8,98 a
Área de capoeira	35,33 b	0,36 a	4,23 b
Área de consórcio milho/feijão	33,75 b	0,40 a	4,17 b
Área de sabiá	38,92 ab	0,46 a	6,48 ab
Área de leucena	34,42 b	0,39 a	4,75 b

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

4.3. Número e peso dos nódulos

A maior biomassa seca de nódulos nas plantas de sabiá foram encontradas no solo sob vegetação de caatinga (0,30g), já o número de nódulos de plantas de sabiá cultivadas em solos sob as outras coberturas vegetais não apresentaram diferenças significativas. Os solos sob vegetação de sabiá, cultivados com sabiá apresentaram a segunda maior biomassa seca de nódulos (0,18g) seguidos pelos solos sob vegetação de leucena (0,19g) (Tabela 7).

As plantas cultivadas no solo sob vegetação de capoeira e no solo sob vegetação de consórcio de milho e feijão apresentaram baixos valores de biomassa seca de nódulo, variando de 0,04 e 0,10g respectivamente. De uma maneira geral, a biomassa seca de nódulos das plantas nas demais coberturas vegetais foram significativamente menores que os valores encontrados pelas plantas em simbiose com os rizóbios nativos dos solos sob vegetação de caatinga.

O fato do sabiá ser uma espécie de planta nativa da região semiárida pode ter contribuído para alta capacidade em formar nódulos em solos dessa região, nas diferentes coberturas vegetais estudadas.

Tabela 7. Número e peso dos nódulos de raízes de leucena e sabiá cultivadas em um Luvissole sob diferentes coberturas vegetais, coletado no município de Serra Talhada, semiárido Pernambuco.

Coberturas vegetais	Nº de nódulos/planta	Peso dos nódulos (g)
Leucena		
Área de caatinga	44 b	0,65 ab
Área de capoeira	58 ab	0,73 a
Área de consórcio milho/feijão	31 b	0,27 c
Área de sabiá	115 a	0,50 abc
Área de leucena	68 ab	0,46 bc
Sabiá		
Área de caatinga	127 a	0,30 a
Área de capoeira	34 a	0,04 b
Área de consórcio milho/feijão	85 a	0,10 b
Área de sabiá	142 a	0,18 ab
Área de leucena	35 a	0,19 ab

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Já para a leucena, a nodulação variou entre as plantas cultivadas nos solos com as diferentes coberturas vegetais, sendo que a maior quantidade de nódulos foi obtida nos solos cultivados com sabiá (115 nódulos) e nos solos cultivados com a própria leucena (68 nódulos), mas sem diferença significativa do solo sob vegetação de capoeira (58 nódulos).

No solo cultivado com milho e feijão e no solo com caatinga as plantas apresentaram número de nódulos diferentes aos encontrados com a vegetação de sabiá, respectivamente 31 e 44 nódulos (Tabela 7).

A biomassa de nódulos da leucena foi maior em solos cultivados com vegetação de capoeira, mas isso não se refletiu na biomassa da planta, que foi de apenas 70% da biomassa das plantas cultivadas no solo sob vegetação de caatinga (Tabela 7). No solo cultivado com milho e feijão a leucena apresentou o pior desempenho de nodulação. Nódulos pequenos e não funcionais representam um dreno de fotoassimilados (ATKINS, 1984), por isso a avaliação do tamanho dos nódulos é importante para uma estimativa da eficiência das bactérias associadas às leguminosas.

A nodulação natural é esperada em leguminosas cultivadas em solos do centro de diversidade da espécie (BALA et al., 2003). O tamanho desta população está relacionado a variações na nodulação (ABAIDOO et al., 2006) e pode ser um bom indicador da eficiência relativa das populações de rizóbio (THRALL et al., 2007).

4.4. FBN em leucena e sabiá

Não houve efeito das diferentes coberturas do solo sobre os teores de N nas mudas das espécies estudadas (Tabela 8), exceto no caso da leucena, que apresentou menores teores quando cultivada no solo proveniente do solo cultivado com sabiá. De uma maneira geral, os maiores teores de nitrogênio foram encontrados nas plantas de leucena, sendo que as plantas de sabiá apresentaram teores que não diferiram das espécies referência. Essa tendência vai de encontro ao que seria esperado e que já foi relatado na literatura, de maiores teores de N em leguminosas fixadoras em relação a leguminosas não fixadoras (FREITAS et al., 2010).

Tabela 8. Teores de nitrogênio total (%) em mudas de leguminosas cultivadas em um Luvissole sob diferentes coberturas vegetais.

Coberturas vegetais	N total (%)			
	Leucena	Sabiá	Mororó	Cássia
Área de caatinga	2,47 aA	1,97 abA	1,33 aAB	1,01 bA
Área de capoeira	2,65 aA	1,47 bA	1,31 aB	1,52 abA
Área de consórcio milho/feijão	2,56 aA	1,39 aB	1,65 aAB	1,37 aB
Área de sabiá	1,48 bA	2,23 aA	1,42 aA	1,41 aA
Área de leucena	2,49 aA	1,87 abA	1,08 aB	1,50 abA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

A análise pela técnica do ^{15}N mostrou que em todos os solos cultivados com as diferentes coberturas vegetais com leucena e sabiá apresentaram sinal de ^{15}N diferentes do sinal médio das plantas controle (Tabela 9), a exceção deve ser feita apenas para as plantas de sabiá plantadas em solo proveniente de cultivo consorciado de milho e feijão, no entanto, em valores absolutos, esta diferença sempre foi maior que 2,00 ‰. Segundo Högberg (1997), para que a técnica da abundância natural do ^{15}N apresente resultados confiáveis, a diferença de sinal entre as plantas fixadoras e não fixadoras deve ser superior a 2,00 ‰, sendo assim, os valores apresentados neste trabalho são estimativas bastante confiáveis da FBN por leucena e sabiá.

Tabela 9. Abundância natural do ^{15}N ($\delta^{15}\text{N}$ ‰) em mudas de leguminosas cultivadas em um Luvissole sob diferentes coberturas vegetais

Coberturas vegetais	$\delta^{15}\text{N}$ (‰)		
	Leucena	Sabiá	Referências
Área de caatinga	0,25 cB	3,98 aB	7,26 aA
Área de capoeira	-1,08 bB	-1,94 bB	6,32 aA
Área de consórcio milho/feijão	1,37abB	3,24 aAB	5,87 aA
Área de sabiá	3,37 aB	2,14 abB	6,59 aA
Área de leucena	-0,61bB	1,93 abB	6,63 aA

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente ($P < 0,05$) pelo teste de Tukey.

O maior acúmulo de Nitrogênio foi observado para leucena nos solos cultivados com caatinga e capoeira. Já o sabiá obteve maior acúmulo de N no solo cultivado com caatinga e sabiá (Tabela 10).

Para todos os solos cultivados com as diferentes coberturas vegetais, com a exceção do solo cultivado com leucena, que conseguiu derivar mais que 60% do seu nitrogênio da FBN, chegando a mais de 90% nos solos cultivados com capoeira e leucena (Tabela 10). Por outro lado o sabiá só atingiu este mesmo nível no solo cultivado com a capoeira.

Altas porcentagens de nitrogênio derivado da atmosfera já foram encontradas em espécies arbóreas no semiárido. Espécies comumente presentes na caatinga pernambucana e paraibana são capazes de obter em média 64 a 68% do seu nitrogênio a partir da fixação (FREITAS et al., 2010), podendo chegar em alguns casos até mais de 80%, dependendo da espécie.

Para espécies herbáceas cultivadas os resultados são bastante diversos. Pesquisas demonstram que o benefício da FBN pode ser bastante variável dependendo da cultura e das condições experimentais (HERRIDGE et al., 2008, BRITO et al., 2011, FREITAS et al., 2011).

Tabela 10. Acúmulo de N total na parte aérea (ANPA), nitrogênio derivado do ar (Ndda) e nitrogênio fixado (N Fixado) em mudas de leucena e sabiá cultivadas em um Luvissole sob diferentes coberturas vegetais no município de Serra Talhada, semiárido Pernambuco.

Coberturas vegetais	ANPA (mg vaso ⁻¹)		Ndda (%)		N fixado (mg vaso ⁻¹)	
	Leucena	Sabiá	Leucena	Sabiá	Leucena	Sabiá
Área de caatinga	296 aA	182 aB	83 aA	39 bB	245 aA	75 aB
Área de capoeira	221 abA	65 bcB	99 aA	97 aA	218 abA	63 aB
Área de consórcio milho/feijão	72 dA	62 cA	64 abA	38 bB	51 cA	27 aA
Área de sabiá	87 cdA	149 abA	42 bA	58 bA	37 cA	86 aA
Área de leucena	166 bcA	93 bcA	92 aA	54 bB	153 bA	51 aB

Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem significativamente (P<0,05) pelo teste de Tukey.

A maior quantidade de nitrogênio fixado na leucena ocorreu nos solos cultivados com caatinga e capoeira, já para o sabiá os solos cultivados com as diferentes coberturas vegetais não influenciaram a quantidade de nitrogênio fixado (Tabela 10). Já para os solos cultivados com a caatinga, capoeira e

leucena, o sabiá obteve as menores quantidades de nitrogênio fixado do que a leucena.

Diante de todos os resultados, a população nativa de rizóbio cultivados com caatinga e capoeira foram as que apresentaram melhores condições de fixar nitrogênio em leucena. No caso do sabiá, os solos cultivados com capoeira também demonstrou ter uma população rizobiana eficiente, assim como para o sabiá em solos provenientes de sabiá. Provavelmente, os solos cultivados com caatinga e capoeira a população rizobiana está mais adaptada à leguminosa leucena do que à sabiá, pois nessas áreas a quantidade de nitrogênio foi maior em leucena.

5. Conclusões

- Houve uma grande diversidade entre os isolados bacterianos nativos quanto às suas características morfológicas.
- A dinâmica populacional desses isolados bacterianos mostrada através dos índices de diversidade apresentaram comportamentos diferentes com a cobertura vegetal estudada. Menor diversidade não quer dizer que não exista indivíduos, mas que talvez sejam indivíduos que selecionem o seu hospedeiro, que ocorra a especificidade.
- Os solos cultivados com a cobertura vegetal menos perturbada promoveram melhores resultados na fixação biológica de nitrogênio.
- A leucena se destacou com maior percentual de N_2 pela técnica da abundância natural do ^{15}N , principalmente em solos sob vegetação de caatinga e capoeira.

6. Referências

ABAIDOO, R.C.; KEYSER, H.H.; SINGLETON, P.W. et al. Population size, distribution, and symbiotic characteristics of indigenous *Bradyrhizobium* spp. that nodulate TGx soybean genotypes in Africa, *Applied Soil Ecology*, v.35, p.57-67, 2007.

ALEXANDRE, A.; LARANJO, M.; OLIVEIRA, S. Natural populations of chickpea rhizobia evaluated by antibiotic resistance profiles and molecular methods. *Microbial Ecology*, v. 51, p. 128-136, 2006.

ALMEIDA, R. T.; FREIRE, V. F.; VASCONCELOS, I. Efeitos da interação *Glomus macrocarpum*, *Rhizobium* sp. e níveis crescentes de fosfatos de rocha sobre o desenvolvimento de mudas de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth) e de leucena (*Leucena leucocephala* Lam. de Witt). *Ciência Agronômica*, v.18, n.1, p.131-136, 1987.

ALVES, B. J. R. Aplicação da técnica de análise de solutos nitrogenados da seiva para a quantificação da fixação biológica de nitrogênio em *Desmodium ovalifolium* CV. Itabela. Tese (Doutorado em Agronomia, área de concentração em Ciência do Solo) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Itaguaí, RJ, 179f, 1996.

ALVES, B.J.R.; BODDEY, R.M.; URQUIAGA, S. The success of BNF in soybean in Brazil. *Plant and Soil* 252: 1–9, 2003.

ALVES, B.J.R.; ZOTARELLI, L.; FERNANDES, F.M.; HECKLER, J.C.; MACEDO, R.A.T.; BODDEY, R.M.; JANTALIA, C.P.; URQUIAGA, S. Fixação biológica de nitrogênio e fertilizantes nitrogenados no balanço de nitrogênio em soja, milho e algodão. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 41: 449-456, 2006.

AMBROSANO, E. J.; AZCÓN, R.; CANTARELLA, H.; AMBROSANO, G. M. B.; SCHAMMASS, E. A.; MURAOKA, T.; TRIVELIN, P. C. O.; ROSSI, F.; GUIRADO, N.; UNGARO, M. R. G.; TERAMOTO, J. R. S. Crop rotation biomass and arbuscular mycorrhizal fungi effects on sugarcane yield. *Scientia Agricola*, v. 67, p. 692-701, 2010.

ANDRADE, A. G.; COSTA, G. S.; FARIA, S. M. Decomposição e deposição da serapilheira em povoamentos de *Mimosa Caesalpinifolia*, *Acacia mangium* e *Acácia holosericea* com quatro anos de idade em Planossolo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 24, n. 4, p. 777-785, out./dez. 2000.

ANDRADE-LIMA, D. The Caatingas Dominion. - Revista Brasileira de Botânica 4: 149-153, 1981.

ARAÚJO FILHO, J.A. Caatinga: agroecologia versus desertificação. Ciência Hoje, v. 30, n. 180, p. 44-45, 2002.

ARAÚJO, E.L.; SILVA, S.I.; FERRAZ, E.M.N. Herbáceas da caatinga de Pernambuco. In: TABARELLI, M.; SILVA, J.M.C.(Orgs) Diagnóstico da biodiversidade de Pernambuco. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. p.183-187. 2002.

ATKINS, C.A. Efficiencies and inefficiencies in the legume/*Rhizobium* symbiosis - a review. Plant and Soil, v.82, p.273-284, 1984.

BALA, A.; MURPHY, P.J.; OSUNDE, A.O. et al. Nodulation of tree legumes and the ecology of their native rhizobial populations in tropical soils. Applied Soil Ecology, v.2; p.211-223, 2003.

BARNET, Y.M.; CATT, P.C. Distribution and characteristics of root-nodule bacteria isolated from Australian *Accacia* spp. Plant and Soil, Dordrecht, v.135, p.109-120, 1991.

BATINI, M. et al. Resposta da leucena à dupla inoculações rizóbio-fungos micorrízicos e à adubação fosfatada. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE MICROBIOLOGIA DO SOLO, Londrina. Resumos, p. 93. 1994.

BODDEY, R. M.; VICTORIA, R. L. Estimation of biological nitrogen fixation associated with *Brachiaria* and *Paspalum* grasses using ¹⁵N-labelled organic matter and fertilizer. Plant and Soil, Dordrecht, v. 90, p. 265-292, 1986.

BODDEY, R.M.; URQUIAGA, S.; NEVES, M.C.P.; SUHET, A.R.; PERES, J.R. Quantification of the contribution of N₂ fixation to field-grown grain legumes – A strategy for the practical application of the ¹⁵N isotope dilution technique. *Soil Biology and Biochemistry* 22: 649-655, 1990.

BRITO, M.M.P.; MURAOKA, T.; SILVA, E.C. Marcha de absorção do nitrogênio do solo, do fertilizante e da fixação simbiótica em feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) e feijão-comum (*Phaseolus vulgaris* L.) determinada com uso de ¹⁵N. *Revista Brasileira de Ciência do Solo* 33:895-905, 2009.

BRITO, M.M.P.; MURAOKA, T.; SILVA, E.C. Contribuição da fixação biológica de nitrogênio, fertilizante nitrogenado e nitrogênio do solo no desenvolvimento de feijão e caupi. *Bragantia*, Campinas, v. 70, n. 1, p.206-215, 2011.

CAMPOS, J.C.C. Análise de crescimento e produção em plantações desbastadas. *Revista Árvore - Viçosa*, n.4, p.157-169, 1980.

CARVALHO, M. M.; ALVIM, M. J.; CARNEIRO, J. C. Sistema agroflorestais pecuários: opções de sustentabilidade para áreas tropicais e subtropicais. Brasília: Embrapa, 413p, 2001.

CASTELETI, C. H. M.; SANTOS, A. M. M.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. In: LEAL, L.R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C.. *Ecologia e conservação da Caatinga*. Recife: Editora da UFPE, p. 719-734, 2003.

COUTINHO, H.L.C., OLIVEIRA, V.M., MANFIO, G.P.; ROSADO, A.S. Evaluating the microbial diversity of soil samples: methodological innovations. *Anais Academia Brasileira de Ciências*. v 71: 491- 503, 1999.

COLINVAUX, P. *Ecology*. New York, John Wiley and Sons Inc., 725 p., 1996.

COSTA, G. S. Aporte de nutrientes pela serapilheira em área degradada e revegetada com leguminosas arbóreas. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, Viçosa, v. 28, n.5, p. 919-927, set./out. 2004.

COSTA, J. V. T. Adubação verde e nitrogênio no desenvolvimento e produção de cana-planta. Universidade Federal Rural de Pernambuco. Tese - Dr em Agronomia - Ciência do Solo, 2009.

COSTA, N. de L. Recomendações técnicas para o cultivo de leucena. Porto Velho: EMBRAPA-UEPAE - (Comunicado Técnico, 50), 8p, 1987.

DE-POLLI, H.; PIMENTEL, M. S. Indicadores de qualidade do solo. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. (Eds.). *Processos biológicos no sistema solo-planta: ferramentas para uma agricultura sustentável*. Brasília: EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, p. 17-28, 2005.

DIAS, L. E. O papel das leguminosas arbóreas noduladas e micorrizadas na recuperação de áreas degradadas (parte 2). In: BALENSIFER, M. (Org.). *Recuperação de áreas degradadas: curso de atualização*. Curitiba: FUPEF, p. 17-28, 1996.

DRUMOND, M. A. Leucena – uma arbórea de uso múltiplo, para a região semiárida do nordeste brasileiro. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE CAPTAÇÃO DE ÁGUA DE CHUVA NO SEMIÁRIDO, 3. 2001, Petrolina. Anais.Petrolina: EMBRAPA, 4p., 2001.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, 212p, 1997.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Manual de Análises químicas de solos, plantas e fertilizantes/ Embrapa Solos, Embrapa Informática Agropecuária. Brasília: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia, 370p, 1999.

FAGERLI, I. L. & SVENNING, M. M. Arctic and subarctic soil populations of *Rhizobium leguminosarum* biovar *trifolii* nodulating three different clover species: Characterisation by diversity at chromosomal and symbiosis loci. *Plant and Soil*, v. 275, p. 371-381, 2005.

FRANCO, A. A. et al. Revegetação de solos degradados. Seropédica: EMBRAPA-CNPAB, (EMBRAPA-CNPAB. Comunicado Técnico, 9), 11p, 1992.

FRANKE, A. C. Incorporating short-season legumes and green manure crops into maize-based systems in the moist Guinea savanna of West Africa. *Experimental-Agriculture*, v. 40, p. 463-479, 2004.

FRED, E.B. & WAKSMAN, S.A. Yeast Extract-Manitol Agar Laboratory. *Manual of General Microbiology*, New York: Mc.Graw Hill, 145p, 1928.

FREITAS, A. R. D. et al. *Leucaena leucocephala* Lam. (de Witt): cultura e melhoramento. São Carlos: Embrapa-UEPAE, (Documento 12), 93p, 1991.

FREITAS, A.D.S.; SAMPAIO, E.V.S.B.; MENEZES, R.S.C.; TIESSEN, H. $\delta^{15}\text{N}$ natural abundance of non fixing woody species in the Brazilian dry forest (caatinga). *Isotopes in Environmental and Health Studies* 46: 210-218, 2010.

FREITAS, A.D.S.; SILVA, A.F.; SAMPAIO, E.V.S.B. Yield and biological nitrogen fixation of cowpea varieties in the semi-arid region of Brazil. *Biomass and Bioenergy* 45: 109–114, 2012.

FREITAS, A.D.S.; SILVA, T.O.; MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ARAÚJO, E.R.; FRAGA, V.S. Nodulação e fixação de nitrogênio por forrageiras da caatinga cultivadas em solos do semiárido paraibano R. Bras. Zootec., v.40, n.9, p.1856-1861, 2011.

GALLOWAY JN, DENTENER FJ, CAPONE DG, BOYER EW, HOWARTH RW, SEITZINGER SP et al. Nitrogen cycles: past, present and future. *Biogeochemistry* 70:153–226, 2004.

GIULIETTI, A. M.; HARLEY, R. M.; QUEIROZ, L. P.; BARBOSA, M. R. V.; NETA, A. L. B.; FIGUEIREDO, M. A. Espécies endêmicas da caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B.; GIULIETTI, A. M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. F. L. (org.) *Vegetação e flora da caatinga*. Recife: APNE/CNIP, p. 103-118, 2002.

GRAHAM, P.H. ECOLOGY OF ROOT-NODULE BACTERIA OF LEGUMES. IN: DILWORTH, M.J., JAMES E.K., SPRENT J.I. & NEWTON W.E. *Nitrogen-Fixing Leguminous Symbioses. Nitrogen Fixation: origins, applications and research progress*. 402 p., 2008.

GRISI, B.M.; GRAY, T.R.G. Comparação dos métodos de fumigação, a taxa de respiração em resposta à adição de glicose e conteúdo de ATP, para estimar a biomassa microbiana dos solos. *Revista Brasileira de Ciências do Solo*, v.10, n.1,1986.

HAN, J.; SUN, L.; DONG, X.; CAI, Z.; SUN, X.; YANG, H.; WANG, Y. & SONG, W. Characterization of a novel plant growth-promoting bacteria strain *Delftia tsuruhatensis* HR4 both as a diazotroph and a potential biocontrol agent against various pathogens. *Systematic and Applied Microbiology*, v. 28, p.66–76, 2005.

HARDARSON, G. & ATKINS, C. Optimising biological N₂ fixation by legumes in farming systems. *Plant and Soil*, v. 252, p. 41-54, 2003.

HERRIDGE, D. F. & ROUGHLEY, R. J. Variation in colony characteristics and symbiotic effectiveness of rhizobium. *Journal of Applied Bacteriology*, Oxford. v.38, 19-27, 1975.

HERRIDGE, D.F.; PEOPLES, M.B.; BODDEY, R.M. Global inputs of biological nitrogen fixation in agricultural systems. *Plant Soil*, v.311, p.1-18, 2008.

HÖGBERG, P. 15N natural abundance in soil-plant systems. *New Phytologist*, v.137, p.179-203, 1997.

HUNGRIA, M. Manual de métodos empregados em estudos de microbiologia agrícola/ Editores Mariângela Hungria, Ricardo S. Araújo; EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão. Centro Nacional de Pesquisa de Soja. Brasília: EMBRAPA-SPI, p. 52,54,55,56,57. (EMBRAPA- CNPAF, Documentos, 46), 1994.

HUNGRIA, M. Características biológicas em solos manejados sob plantio direto. In: REUNIÓN DE LA RED LATINOAMERICANA DE AGRICULTURA CONSERVACIONISTA, 5., Florianópolis, 1999. Anais. Florianópolis, EPAGRI, CD-ROOM, 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Atlas nacional do Brasil. IBGE, Rio de Janeiro, 1985.

JACKSON, K.; SAMPAIO, E.V.S.B.; ANDRADE, L.A.; TIESSEN, H. Capacidade de fixação do nitrogênio atmosférico em variedades de feijoeiro. In: SILVEIRA, L.; PETERSEN, P.; SABOURIN, E. Agricultura familiar e agroecologia no semi-árido: avanços a partir do agreste da Paraíba. Rio de Janeiro: AS-PTA, 288-288, 2002.

JESUS, E. C.; MOREIRA, F. M. S.; FLORENTINO, L. A.; RODRIGUES, M. I. D.; OLIVEIRA, M. S. Diversidade de bactérias que nodulam siratro em três sistemas de uso da terra da Amazônia Ocidental. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 40, p. 769-776, 2005.

JORDAN, D. C. Family rhizobiaceae. In: KRIEGER, N. R.; HOLT, J. G. Ed. Bergey's. Manual of Systematic Bacteriology. Baltimore: Williams & Wilkins, 234-256, 1984.

JUNK, G.; SVEC, H. J. The absolute abundance of the nitrogen isotopes in the atmosphere and compressed gas from various sources. Geochimica et Cosmochimica Acta, Oxford, v. 14, p. 234- 243, 1958.

KAISER, E.A.; MARTENS, R.; HEINEMEYER, O. Temporal changes in soil microbial biomass carbon in an arable soil. Plant and Soil, v.170, p.287-295, 1995.

KANG, B. T.; REYNOLDS, L.; ATTA-KRAH, A.N. Alley farming. Advanced Agronomy, v. 43, p. 15-359, 1990.

KENNEDY, A.C. Microbial diversity in agroecosystem quality. In: COLLINS, W.W.; QUALSET, C.O. Biodiversity in agroecosystems. New York: CRC, p. 1-17., 1998.

KUYKENDALL, L. D. & ELKAN, G. H. Rhizobium derivatives differing in nitrogen-fixing efficiency and carbohydrate utilization. Applied Environmental Microbiology, 32: 511-519, 1976.

LANGER, H., NANDASENA, K. G., HOWIESON, J. G., JORQUERA, M., BORIE, F. Genetic diversity of Sinorhizobium meliloti associated with alfalfa in

Chilean volcanic soils and their symbiotic effectiveness under acidic conditions. *World Journal of Microbiology & Biotechnology*, v. 24, p. 301-308, 2008.

LAVELLE, P.; BINELL, D.; LEPAGE, M.; WOLTERS, V.; ROGER, P.; IENSON, P.; HEAL, O.W.; DHILLION, S. Soil function in changing world: the role of invertebrate ecosystem engineers. *European Journal Soil Biology*, v. 33, n. 4, p. 159-193, 1994.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Nova Odessa: Plantarum, 382 p., 1992.

MAGALHÃES, J. A.; LOPES, E. A.; COSTA, N. de L.; TOWNSEND, C. R.; RODRIGUES, B. H. N. Efeito da adição da leucena sobre os teores de proteína bruta e minerais na silagem de capim-elefante. In: CONGRESSO NACIONAL DE ZOOTECNIA- ZOOTEC, 13., 2003, Uberaba. Anais... Uberaba: FAZU, p. 382-386, 2003.

MARGALEF, R. Temporal succession. In: POUZZA, T. & TRAVERS, M. (eds). *Perspective in marine biology*. Berkeley. University of California. 323-347, 1958.

MARTINS, L.M.V. Características ecológicas e fisiológicas de rizóbio de caupi (*Vigna unguiculata* (L) Walp) isolados a partir de solos da região nordeste do Brasil. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. 213 p., 1996.

MARTINS, L. M. V.; XAVIER, G. R.; RANGEL, F. W.; RIBEIRO, J. R. A.; NEVES, M. C. P.; MORGADO, L. B.; RUMJANEK, N. G. Contribution of biological nitrogen fixation to cowpea: a strategy for improving grain yield in the semi-arid region of Brazil. *Biology and Fertility of Soils*, v. 38, p. 333-339, 2003.

MARTINS, L.M.V. NEVES, M.C.P., RUMJANEK, N.G. Growth characteristics and symbiotic efficiency of rizobia isolated from cowpea nodules of the northeast of Brazil. *Soil Biology and Biochemistry*, Oxford, v.29, n.5-6; p.1005-1010, 1997.

MATSUDA, A.; MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Tolerância de rizóbios de diferentes procedências ao zinco, cobre e cádmio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 37, p. 343-355, 2002.

MENDES, B.V. Alternativas tecnológicas para a agropecuária do semiárido. São Paulo: Nobel, 171p., 1985.

MENEZES, R.C.S. & SAMPAIO, E.V.S.B. Simulação dos fluxos e balanços de fósforo em uma unidade de produção agrícola familiar no Agreste Paraibano. In: Silveira, L.; Petersen, P.; Sabourin, E. (Orgs). Agricultura familiar e agroecologia no semi-árido: avanços a partir do Agreste da Paraíba. Rio de Janeiro, AS-PTA. p. 249-260, 2002.

MERLIM, A.O. Macrofauna edáfica em ecossistemas preservados e degradados de araucária no Parque Estadual de Campos do Jordão, SP. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Agroecossistemas). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 89f, 2005.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras: Editora UFLA, 626 p., 2002.

MOREIRA, F.M.S. & SIQUEIRA, J.O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras: UFLA, 2006. 729p.

NGAMBEKI, D. S. Economic evaluation of alley cropping leucaena with maize-maize and maize – cowpea in Southern Nigeria. Agriculture System, v. 17, p. 243-258, 1985.

NORRIS, D.O. Acid production by *rhizobium* a unifying concept. Plant and Soil, the hague, v.22, n.2, 143-166, 1965.

ODEE, D. W.; HAUKKA, K.; MCINROY, S. G.; SPRENT, J. I.; SUTHERLAND, J. M.; YOUNG, J. P. W. Genetic and symbiotic characterization of rhizobia isolated from tree and herbaceous legumes grown in soils from ecologically diverse sites in Kenya. Soil Biology and Biochemistry, v. 34, p. 801-811, 2002.

- ODUM, E.P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara, 434p., 1993.
- OKITO, A., ALVES, B. J. R., URQUIAGA, S., BODDEY, R. M. Nitrogen fixation by groundnut and velvet bean and residual benefit to a subsequent maize crop. *Pesquisa Agropecuaria Brasileira*, v. 39, p. 1183-1190, 2004.
- PELCZAR, JR.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. Microbiologia do Solo e do Ar. In: PELCZAR, JR.; CHAN, E.C.S.; KRIEG, N.R. Microbiologia: Conceitos e Aplicações. Vol II, Makron Books do Brasil Editora Ltda. 306-336. 1997.
- PEREIRA, R. C. et al. Efeitos da inclusão de forragem de leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit) na qualidade da silagem de milho (*Zea mays* L.). *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 28, n. 4, p. 924-930, jul./ago., 2004.
- POWLSON, D.S.; JENKINSON, D.S. A comparison of the organic matter, biomass, adenosine triphosphate and mineralizable nitrogen contents of ploughed and direct drilled soil. *Journal of Agricultural Science*, v. 97, p. 713-721, 1981.
- QUEIROZ, L.P. Distribuição das espécies de Leguminosae na Caatinga. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; GIULIETTI, A.M.; VIRGÍNIO, J.; GAMARRA-ROJAS, C. Vegetação e flora da Caatinga. APNE/CNIP. p. 141-153. 2002.
- REIS J.F.B., REIS, V.M. Inoculante em cana é novidade. *Campo & Negócios* 76: 31-32, 2009.
- RELARE – Reunião da Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola. Anais da XIII Reunião da Rede de Laboratórios para Recomendação, Padronização e Difusão de Tecnologia de Inoculantes Microbianos de Interesse Agrícola. Londrina: Embrapa Soja, 212p, 2007
- RIBASKI, J. et al. Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia*): árvore de múltiplo uso no Brasil. Colombo: Embrapa Florestas, 2003. 4p. (Embrapa Florestas. Comunicado Técnico, 104). Disponível em: <http://www.cnpf.embrapa.br/publica/comuntec/edicoes/com_tec104.pdf>. Acesso em: 28 maio 2007.

RODRIGUES, W.C. DivEs v.2.0 - Diversidade de Espécies - Guia do Usuário. Seropédica: Disponível em: <<http://www.ebras.bio.br/dives/>>. Entomologistas do Brasil. 9p. 2007.

ROHLF. F.J. NTSYS- S-pc, numerical taxonomy and multivariate analysis system, version 1.8. Applied Biostatistics Inc, Statistics and Computing 7: 75-83, 1994.

ROSSELÓ-MORA, R.; AMANN, R. The species concept for prokaryotes. FEMS Microbiology Review, v.25, n.1, p. 39-67, 2001.

SAMPAIO, E. V. S. B. Overview of the Brazilian Caatinga. In: BULLOCK, S. H.; MOONEY, H. A. & MEDINA, A. (ed.) Seasonally dry tropical forests. New York: Cambridge University Press, p. 35-36., 1995.

SANTOS, C. E. R. S.; STAMFORD, N. P.; NEVES, M. C. P.; RUNJANEK, N. G.; BORGES, W. L.; BEZERRA, R. V.; FREITAS. A. D. S. Diversidade de rizóbios capazes de nodular leguminosas tropicais. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. Recife, n. 4, p. 249-256, 2007.

SARCINELLI, T. S.; RIBEIRO Jr., E. S.; DIAS, L. E. Tolerância à salinidade de sementes de espécies leguminosas utilizadas na recuperação de áreas degradadas. In: SIMPÓSIO NACIONAL SOBRE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 5., 2002, Belo Horizonte. Água e biodiversidade: anais. Belo Horizonte: SOBRADE, p. 280-281., 2002.

SEBBANE, N.; SAHNOUNE, M.; ZAKHIA, F.; WILLEMS, A.; BENALLAOUA, S.; LAJUDIE, P. Phenotypical and genotypical characteristics of root-nodulating bacteria isolated from annual *Medicago* spp. in Soummam Valley (Algeria). Letters in Applied Microbiology, v. 42, p. 235-241, 2006.

SHANNON, C.E. & WIENER, W. The mathematical theory of communication. Urbana: University Illinois Press, 1949.

SHARMA, S.; RANGGER, A.; von LÜTZOW, M.; INSAM, H. Functional diversity of soil bacterial communities increases after maize litter amendment. European Journal Soil Bioggy, v.34, n.2, p. 53-60, 1998.

SHEARER, G.; KOHL, D. H. N₂ fixation in field settings: estimations based on natural ¹⁵N abundance. *Australian Journal of Plant Physiology*, Victoria, v. 13, p. 699-756, 1986.

SILVA, V. N.; SILVA, L. E. S. F.; FIGUEIREDO, M. V. B.; CARVALHO, F. G.; SILVA, M. L. R. B.; SILVA, A. J. N. Caracterização e seleção de populações nativas de rizóbios de solo da região semi-árida de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v. 37, p. 16-21, 2007.

SIMPSON, E.H. Measurement of diversity. *Nature* 163, 688 p, 1949.

SOUTO, P.C.; SOUTO, J.S.; MAIA, E.L.; ARRIEL, E.F. SANTOS, R.V.; ARAÚJO, G.T. Avaliação da decomposição de resíduos vegetais pela medição da respiração edáfica em área de caatinga, em Patos, Paraíba. In. ENCONTRO BRASILEIRO SOBRE SUBSTÂNCIAS HÚMICAS, 3. Santa Maria. Anais. Santa Maria, 1999. p. 329-331., 1999.

SPRENT, J.I. Evolution and diversity in the legume-rhizobium symbiosis: chaos theory? *Plant and Soil*, Dordrecht, v.161, p.1- 10, 1994.

STOTZKY, G. Soil as an environment for microbial life. In: van ELSAS, J.D.; TREVORS, J.T. & WELLINGTON, E.M.H., eds. *Modern soil microbiology*. New York, Marcel Dekker, p.1-20., 1997.

TAN, I.K.P; BROUGHTON, W.J. Rhizobia in tropical legumes. XIII Biochemical basis of acid and alkali reations. *Soil Biology and Biochemistry*, Oxford, v.13, p.389-393, 1981.

TAUK-TORNISIELO, S.M. Microrganismos como indicadores de impactos ambientais. In: MARTOS, H.L.; MAIA, N.B. (Coord.) *Indicadores ambientais*. Sorocaba, p. 157-165., 1997.

THRALL, P.H.; SLATTERY, J.F.; BROADHURST, L.M. et al. Geographic patterns of symbiont abundance and adaptation in native Australian Acacia-rhizobia interactions. *Journal of Ecology*, v.95, p.1110-1122, 2007.

UCHÔAS, E.S. & FARIA, S.M. Seleção de estirpes de rizóbio para sansão preto (*Mimosa sp.*), dormideira comprida (*Mimosa quadrivalis*) e dormideira gigante (*Mimosa sp.*). leguminosas florestais com potencial uso na recuperação de áreas degradadas. Comunicado Técnico 89, 2006.

URQUIAGA, S., LIMA, R. M., XAVIER, R. P., RESENDE, A. S., ALVES, B. J. R., BODDEY, R. Avaliação da eficiência do processo de fixação biológica de nitrogênio em diferentes variedades de cana-de-açúcar. *Agronomia*, v. 37, p. 55-58, 2003.

VAN GESTEL, M.; LADD J.N.; AMATO, M. Carbon and nitrogen mineralization from two soils of contrasting texture and microaggregate stability: influence of sequential fumigation, drying and storage. *Soil Biology and Biochemistry*, v.23, p.313-322, 1991.

VANLAUWE, B.; SWIFT, M.J., MERCKX, R. Soil litter dynamics and N use in a leucaena (*Leucaena leucocephala* Lam.) alley cropping system in Southwestern Nigeria. *Soil Biology & Biochemistry*, v. 28, n. 6, p. 739-749, 1996.

VESSEY, J.K. Plant growth promoting rhizobacteria as biofertilizers. *Plant Soil*, 255: 571-586., 2003.

VINCENT, J. M. Manual for the practical study of root nodule bacteria. Oxford: Blackwell Scientific Publications, (International Biological Programme Handbook, 15), 164 p., 1970.

WALKER, D. Diversity and stability. In: EDWARDS, C.A. (Ed.) *Ecological concepts*. Oxford: Blackwell Scientific Public, p. 115-146., 1989.

WITCOMB, R.F.; HACKETT, K.J. Why are there so many species of mollicutes? An essay on prokaryotic diversity. In: KNUTSON, L.; STONER, A.K., ed. *Biotic Diversity and germplasm Preservation, Global Imperatives*. Amsterdam: Kluwer, p.205-240., 1989.

YATES, R. J.; HOWIESON, J. G.; NANDASENA, K. G.; O'HARA, G. W. Root-nodule bacteria from indigenous legumes in the north-west of Western Australia and their interaction with exotic legumes. *Soil Biology and Biochemistry*, 2005.

APENDICE 1

Identificação da origem dos isolados bacterianos segundo a cobertura vegetal e a leguminosa utilizada.

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
1.	Área de caatinga	Leucena	A4 ACT/NL (1)
2.	Área de caatinga	Leucena	A4 ACT/NL (2)
3.	Área de caatinga	Leucena	A4 ACT/NL(3)
4.	Área de caatinga	Leucena	A4 ACT/NL(4)
5.	Área de caatinga	Leucena	A4 ACT/NL(5)
6.	Área de caatinga	Leucena	A4 ACT/NL(6)
7.	Área de caatinga	Leucena	A4 ACT/NL(7)
8.	Área de caatinga	Leucena	A4 ACT/NL(8)
9.	Área de caatinga	Leucena	A4 CT/NL(9)
10.	Área de caatinga	Leucena	A4 ACT/NL(10)
11.	Área de caatinga	Leucena	A4 ACT/NL ROSA(1)
12.	Área de caatinga	Leucena	A4 ACT/NL ROSA(6)
13.	Área de caatinga	Leucena	A8 ACT/NL(1)
14.	Área de caatinga	Leucena	A8 ACT/NL(2)
15.	Área de caatinga	Leucena	A8 ACT/NL(3)
16.	Área de caatinga	Leucena	A8 ACT/NL(4)
17.	Área de caatinga	Leucena	A8 ACT/NL(5)
18.	Área de caatinga	Leucena	A8 ACT/NL(6)
19.	Área de caatinga	Leucena	A8 ACT/NL(7)
20.	Área de caatinga	Leucena	A8 ACT/NL(8)
21.	Área de caatinga	Leucena	A8 ACT/NL(9)
22.	Área de caatinga	Leucena	A8 ACT/NL(10)
23.	Área de caatinga	Leucena	A13 ACT/NL(1)
24.	Área de caatinga	Leucena	A13 ACT/NL(2)
25.	Área de caatinga	Leucena	A13 ACT/NL(3)
26.	Área de caatinga	Leucena	A13 ACT/NL(4)
27.	Área de caatinga	Leucena	A13 ACT/NL(5)
28.	Área de caatinga	Leucena	A13 ACT/NL(6)
29.	Área de caatinga	Leucena	A13 ACT/NL(7)
30.	Área de caatinga	Leucena	A13 ACT/NL(8)
31.	Área de caatinga	Leucena	A13 ACT/NL(9)
32.	Área de caatinga	Leucena	A13 ACT/NL(10)
33.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 1(A)
34.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 1(B)
35.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 2(A)
36.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 2(B)
37.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 2 (C)
38.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 2(D)
39.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 2(E)
40.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 3(A)
41.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 3(B)
42.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 4(A)
43.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 4(B)
44.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 5
45.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 6
46.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 7(A)
47.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 7(B)
48.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 8(A)
49.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 8(B)
50.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 9(A)
51.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 9(B)

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
52.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 10(A)
53.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 10(B)
54.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 11(A)
55.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 11(B)
56.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 12(A)
57.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 12(B)
58.	Área de capoeira	Leucena	A14 ACP/NL 12 (C)
59.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 1(A)
60.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 1(B)
61.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 2
62.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 3(A)
63.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 3(B)
64.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 4(A)
65.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 4(B)
66.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 5
67.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 6(A)
68.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 6(B)
69.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 7
70.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 8
71.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 9
72.	Área de capoeira	Leucena	A9 ACP/NL 10
73.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 1
74.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 2
75.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 3
76.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 4(A)
77.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 4(B)
78.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 5
79.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 6(A)
80.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 6(B)
81.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 7
82.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 8(A)
83.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 8(B)
84.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 9(A)
85.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 9(B)
86.	Área de sabiá	Leucena	A2 ASB/NL 11
87.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 1
88.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 2(A)
89.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 2(B)
90.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 3(A)
91.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 3(B)
92.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 4(A)
93.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 4(B)
94.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 5
95.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 6(A)
96.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 6(B)
97.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 7
98.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 8(A)
99.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 8(B)
100.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 9(A)
101.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 9(B)
102.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 9 (C)
103.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 10
104.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 11(A)
105.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 11(B)
106.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 12(A)
107.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 12(B)

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
108.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 13
109.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 14(A)
110.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 14(B)
111.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 15(A)
112.	Área de leucena	Leucena	A7 AL/NL 15(B)
113.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 1
114.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 2(A)
115.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 2(B)
116.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 3
117.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 4(A)
118.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 5
119.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 6
120.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 7
121.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 8(A)
122.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 8(B)
123.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 8(C) *
124.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 8(D)
125.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 9(A)
126.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 9(B)
127.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 10(A)
128.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 10(B)
129.	Área de leucena	Leucena	A11 AL/NL 10(C)
130.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 1(A)
131.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 1(B)
132.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 2 (A)
133.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 2 (B)
134.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 3 (A)
135.	Área de leucena	Leucena	A12/AL/NL 3(B)
136.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 4(A)
137.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 4(B)
138.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 4(C)
139.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 5(A)
140.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 5(B)
141.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 6(A)
142.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 6(B)
143.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 7(A)
144.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 7(B)
145.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 7(C)
146.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 8(A)
147.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 8(B)
148.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 9(A)
149.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 9(B)
150.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 9(C)
151.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 10 (A)
152.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 10 (B)
153.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 11 (A)
154.	Área de leucena	Leucena	A12 AL/NL 11 (B)
155.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 1(A)
156.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 1(B)
157.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 2 (A)
158.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 2(B)
159.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 3
160.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 4
161.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 5 (A)
162.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 5 (B)
163.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 6

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
164.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 7
165.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 8
166.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 9
167.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 10
168.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 11
169.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 12
170.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 13 (A)
171.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 13 (B)
172.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 14
173.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 15
174.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 16(A)
175.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 16(B)
176.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 17
177.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 18
178.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 19
179.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 20
180.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 21(A)
181.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 21(B)
182.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 22
183.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 23
184.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 24(A)
185.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 25
186.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 26(A)
187.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 26(B)
188.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A6 MF/NL 27
189.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 1(A)
190.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 1(B)
191.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 2(A)
192.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 2(B)
193.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 3
194.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 4(A)
195.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 4(B)
196.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 4(C)
197.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 5(A)
198.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 5(B)
199.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 6(A)
200.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 6(B)
201.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 7(A)
202.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 7(B)
203.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 8(A)
204.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 8(B)
205.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 9
206.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 10(A)
207.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 10(B)
208.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 11(A)
209.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 11(B)
210.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 12
211.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 13(A)
212.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 13(B)
213.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 14 (A)
214.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 14 (B)
215.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 15(A)
216.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 15(B)
217.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 16(A)
218.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 16(B)
219.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 17

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
220.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 18(A)
221.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 18(B)
222.	Cultivo de milho/feijão	Leucena	A3 MF/NL 19

APENDICE 2

Identificação da origem dos isolados bacterianos de sabiá segundo a cobertura vegetal e a leguminosa utilizada.

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
1.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R1(A)
2.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R1(B)
3.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R2 (A)
4.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R3 (A)
5.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R3 (B)
6.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R3 (D)
7.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R3 (E)
8.	Área de sabiá	Sabia	S14 SAB/SB R4
9.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R5 (B)
10.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R5 (C)
11.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R6 (A)
12.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R6 (B)
13.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R7
14.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R8
15.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R9 (A)
16.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R9(C)
17.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R9(D)
18.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R9(E)
19.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R9(F)
20.	Área de sabiá	Sabia	S14 SAB/SB R10 (A)
21.	Área de sabiá	Sabiá	S14 SAB/SB R10 (B)
22.	Área de sabiá	Sabiá	S11 SAB/SB R1(A)
23.	Área de sabiá	Sabiá	S11 SAB/SB R1(B)
24.	Área de sabiá	Sabiá	S11 SAB/SB R1 (C)
25.	Área de sabiá	Sabiá	S11 SAB/SB R2
26.	Área de sabiá	Sabiá	S11 SAB/SB R3
27.	Área de sabiá	Sabiá	S11 SAB/SB R4(A)
28.	Área de sabiá	Sabiá	S11 SAB/SB R4(B)
29.	Área de sabiá	Sabiá	S11 SAB/SB R5(B)
30.	Área de sabiá	Sabiá	S11 SAB/SB R6(A)
31.	Área de sabiá	Sabiá	S11 SAB/SB R6(B)
32.	Área de sabiá	Sabia	S11 SAB/SB R6(C)
33.	Área de sabiá	Sabiá	S11 SAB/SB R9
34.	Área de sabiá	Sabiá	S13 SAB/SAB R1
35.	Área de sabiá	Sabiá	S13 SAB/SAB R2
36.	Área de sabiá	Sabiá	S13 SAB/SAB R3(B)
37.	Área de sabiá	Sabiá	S13 SAB/SAB R5(B)
38.	Área de sabiá	Sabiá	S13 SAB/SAB R6
39.	Área de sabiá	Sabiá	S13 SAB/SAB R7(B)
40.	Área de sabiá	Sabiá	S13 SAB/SAB R7(C)
41.	Área de sabiá	Sabiá	S13 SAB/SAB R8
42.	Área de sabiá	Sabiá	S13 SAB/SAB R10
43.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 1(A)
44.	Área de caatinga	Sabia	S15 ACAT/SB 1(B)
45.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 1(C)
46.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 2(A)
47.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 2(B)
48.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 3(A)
49.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 3(B)
50.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 4(A)
51.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 4(B)

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
52.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 4(C)
53.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 5(A)
54.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 5(B)
55.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 5(C)
56.	Área de caatinga	Sabia	S15 ACAT/SB 6(A)
57.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 6(B)
58.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 6(C)
59.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 7(A)
60.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 7(B)
61.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 9(A)
62.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 9(B)
63.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 10(A)
64.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 10(B)
65.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 11(A)
66.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 11(B)
67.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 11(C)
68.	Área de caatinga	Sabia	S15 ACAT/SB 12(A)
69.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 12(B)
70.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 12(C)
71.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 13(A)
72.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 13(B)
73.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 14(A)
74.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 14(B)
75.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 15(A)
76.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 15(B)
77.	Área de caatinga	Sabiá	S15 ACAT/SB 15 (C)
78.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 1(A)
79.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 1(B)
80.	Área de caatinga	Sabia	S5 ACAT/SB 1(C)
81.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 2(B)
82.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 2(C)
83.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 3(A)
84.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 3(B)
85.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 3(C)
86.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 4(A)
87.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 4(B)
88.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 4(C)
89.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 5(B)
90.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 6(A)
91.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 6(B)
92.	Área de caatinga	Sabia	S5 ACAT/SB 6(C)
93.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 7(A)
94.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 7(B)
95.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 8(A)
96.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 9(A)
97.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 9(B)
98.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 9(C)
99.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 10(A)
100.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 10(C)
101.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 11(A)
102.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 11(B)
103.	Área de caatinga	Sabiá	S5 ACAT/SB 11(C)
104.	Área de caatinga	Sabia	S5 ACAT/SB 11(D)
105.	Área de capoeira	Sabiá	S2 ACAP/SB 1(A)
106.	Área de capoeira	Sabiá	S2 ACAP/SB 1(B)
107.	Área de capoeira	Sabiá	S2 ACAP/SB 2(A)

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
108.	Área de capoeira	Sabiá	S2 ACAP/SB 2(B)
109.	Área de capoeira	Sabiá	S2 ACAP/SB 3(A)
110.	Área de capoeira	Sabiá	S2 ACAP/SB 4(A)
111.	Área de capoeira	Sabiá	S2 ACAP/SB 4(B)
112.	Área de capoeira	Sabiá	S2 ACAP/SB 5(B)
113.	Área de capoeira	Sabiá	S2 ACAP/SB 6(B)
114.	Área de capoeira	Sabiá	S2 ACAP/SB 7(A)
115.	Área de capoeira	Sabiá	S2 ACAP/SB 7(B)
116.	Área de capoeira	Sabia	S2 ACAP/SB 8(A)
117.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 1(A)
118.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 1(B)
119.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 2(A)
120.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 2(B)
121.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 2(C)
122.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 3(A)
123.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 3(C)
124.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 4(A)
125.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 4(B)
126.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 4(C)
127.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 5(A)
128.	Área de capoeira	Sabia	S6 ACAP/SB 5(B)
129.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 7(C)
130.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 7(D)
131.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 7(E)
132.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 8(A)
133.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 8(B)
134.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 8(C)
135.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 9(A)
136.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 9(B)
137.	Área de capoeira	Sabiá	S6 ACAP/SB 10(A)
138.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 1(A)
139.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 1(B)
140.	Área de capoeira	Sabia	S10 ACAP/SB 2(A)
141.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 2(B)
142.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 2(C)
143.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 3(A)
144.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 3(B)
145.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 4(A)
146.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 4(B)
147.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 4(C)
148.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 5(A)
149.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 5(B)
150.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 6(A)
151.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 7(A)
152.	Área de capoeira	Sabia	S10 ACAP/SB 7(B)
153.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 8(A)
154.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 9(A)
155.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 9(B)
156.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 10(A)
157.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 10(B)
158.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 11(A)
159.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 12(A)
160.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 13(B)
161.	Área de capoeira	Sabiá	S10 ACAP/SB 13(C)
162.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 1
163.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 2(A)

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
164.	Área de leucena	Sabia	S9 AL/SB 2(B)
165.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 2(C)
166.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 2(D)
167.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 2(E)
168.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 3(A)
169.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 3(B)
170.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 3(C)
171.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 3(D)
172.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 3(E)
173.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 4(A)
174.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 4(B)
175.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 5(A)
176.	Área de leucena	Sabia	S9 AL/SB 5(B)
177.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 5(C)
178.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 6(A)
179.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 6(B)
180.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 7(A)
181.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 7(B)
182.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 8(A)
183.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 8(B)
184.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 9(A)
185.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 9(B)
186.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 10(A)
187.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 10(B)
188.	Área de leucena	Sabia	S9 AL/SB 11(B)
189.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 12(A)
190.	Área de leucena	Sabiá	S9 AL/SB 12(B)
191.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 1(A)
192.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 1(B)
193.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 2(A)
194.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 2(B)
195.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 2(C)
196.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 3(A)
197.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 3(B)
198.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 4(A)
199.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 4(B)
200.	Área de leucena	Sabia	S1 AL/SB 4(C)
201.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 4(E)
202.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 5(B)
203.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 5(C)
204.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 7(A)
205.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 7(B)
206.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 7(C)
207.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 8(A)
208.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 8(B)
209.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 8(C)
210.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 8(D)
211.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 9(A)
212.	Área de leucena	Sabia	S1 AL/SB 9(B)
213.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 9(C)
214.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 9(D)
215.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 9(E)
216.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 10(A)
217.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 10(B)
218.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 10(C)
219.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 11(A)

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
220.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 11(B)
221.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 11(C)
222.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 12(A)
223.	Área de leucena	Sabiá	S1 AL/SB 12(B)
224.	Área de leucena	Sabia	S1 AL/SB 12(C)
225.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 1(A)
226.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 1(B)
227.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 2(A)
228.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 2(B)
229.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 2(C)
230.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 2(D)
231.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 2(E)
232.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 2(F)
233.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 3(A)1
234.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 3(A)2
235.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 3(B)
236.	Área de leucena	Sabia	S8 AL/SB 3(D)
237.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 4(A)
238.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 4(D)
239.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 4(E)
240.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 5(C)
241.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 6(A)
242.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 6(B)
243.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 6(C)
244.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 7(A)
245.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 7(B)
246.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 7(C)
247.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 8(B)
248.	Área de leucena	Sabia	S8 AL/SB 8(C)
249.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 8(D)
250.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 9(A)
251.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 9(B)
252.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 9(C)
253.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 9(D)
254.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 9(E)
255.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 10(A)
256.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 10(B)
257.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 10(C)
257.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL-SB 10(D)
259.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 11(A)
260.	Área de leucena	Sabia	S8 AL/SB 11(B)
261.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 11(C)
262.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 12(A)
263.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 12(B)
264.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 12(C)
265.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 12(D)
266.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 12(E)
267.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 12(F)
268.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 13(A)
269.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 13(B)
270.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 13(C)
271.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 13(D)
272.	Área de leucena	Sabia	S8 AL/SB 14(A)
273.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 14(B)
274.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 14(C)
275.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 14(D)

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
276.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 15(A)
277.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 15(B)
278.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 16(A)
279.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 16(C)
280.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 17(A)
281.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 17(B)
282.	Área de leucena	Sabiá	S8 AL/SB 17 (C)
283.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S7 AMF/SB 1(A)
284.	Cultivo de milho/feijão	Sabia	S7 AMF/SB 1(B)
285.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S7 AMF/SB 1(C)
286.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S7 AMF/SB 2(A)
287.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S7 AMF/SB 2(B)
288.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S7 AMF/SB 2(D)
289.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S7 AMF/SB 3(A)
290.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S7 AMF/SB 3(B)
291.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S7 AMF/SB 3(C)
292.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S7 AMF/SB 4(A)
293.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S7 AMF/SB 4(B)
294.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S7 AMF/SB 4(C)
295.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 1(A)
296.	Cultivo de milho/feijão	Sabia	S12 AMF/SB 1(C)
297.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 2(A)
298.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 2(B)
299.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 3(A)
300.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 3(B)
301.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 4(A)
302.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 4(B)
303.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 5(B)
304.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 6(B)
305.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 6(C)
306.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 6(D)
307.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S12 AMF/SB 7(A)
308.	Cultivo de milho/feijão	Sabia	S12 AMF/SB 7(B)
309.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 1(A)
310.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 1(B)
311.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 2(A)
312.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 2(C)
313.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 3(A)
314.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 3(B)
315.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 3(D)
316.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 4(A)
317.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 4(B)
318.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 5(A)
319.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 5(B)
320.	Cultivo de milho/feijão	Sabia	S3 AMF/SB 6(B)
321.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 7(A)
322.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 7(B)
323.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 8(A)
324.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 8(B)
325.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 8(C)
326.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 9(A)
327.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 9(B)
328.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 9(C)
329.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 10(A)
330.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 10(B)
331.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 11(A)

<i>Nº de Ordem</i>	<i>Cobertura vegetal</i>	<i>Leguminosa</i>	<i>Isolado</i>
332.	Cultivo de milho/feijão	Sabia	S3 AMF/SB 12(A)
333.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 12(B)
334.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 12(C)
335.	Cultivo de milho/feijão	Sabiá	S3 AMF/SB 12(D)

APENDICE 3

Caracterização fenotípica de uma coleção de 222 isolados bacterianos obtidos a partir de nódulos de leucena cultivado em solo do município de Serra Talhada – PE, oriundos de cinco coberturas vegetais.

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
A4 ACT/NL (1)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Não	Pouco	Sim	Não
A4 ACT/NL (2)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Não	Pouco	Sim	Não
A4 ACT/NL(3)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Não	Pouco	Sim	Não
A4 ACT/NL(4)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A4 ACT/NL(5)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A4 ACT/NL(6)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Não	Pouco	Sim	Não
A4 ACT/NL(7)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A4 ACT/NL(8)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A4 CT/NL(9)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Não	Pouco	Sim	Não
A4ACT/NL(10)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A4 ACT/NL ROSA(1)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Rosa	Não	Pouco	Sim	Não
A4 ACT/NL ROSA(6)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Rosa	Sim	Pouco	Sim	Não
A8 ACT/NL(1)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A8 ACT/NL(2)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A8 ACT/NL(3)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Não	Pouco	Sim	Não
A8 ACT/NL(4)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A8 ACT/NL(5)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
A8 ACT/NL(6)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A8 ACT/NL(7)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Não	Pouco	Sim	Não
A8 ACT/NL(8)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A8 ACT/NL(9)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A8 ACT/NL(10)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Não	Pouco	Sim	Não
A13 ACT/NL(1)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A13 ACT/NL(2)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A13 ACT/NL(3)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A13 ACT/NL(4)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
A13 ACT/NL(5)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Não	Pouco	Sim	Não
A13 ACT/NL(6)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Não	Pouco	Sim	Não
A13 ACT/NL(7)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
A13 ACT/NL(8)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A13 ACT/NL(9)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A13 ACT/NL(10)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A14 ACP/NL 1(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 1(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 2(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A14 ACP/NL 2(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A14 ACP/NL 2(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
A14 ACP/NL 2(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 2(E)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 3(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A14 ACP/NL 3(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A14 ACP/NL 4(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A14 ACP/NL 4(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
A14 ACP/NL 5	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 6	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A14 ACP/NL 7(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 7(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 8(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
A14 ACP/NL 8(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 9(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 9(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
A14 ACP/NL 10(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A14 ACP/NL 10(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Não
A14 ACP/NL 11(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 11(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
A14 ACP/NL 12(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 12(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
A14 ACP/NL 12(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Rosa	Sim	Pouco	Sim	Não
A9 ACP/NL 1(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A9 ACP/NL 1(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
A9 ACP/NL 2	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
A9 ACP/NL 3(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
A9 ACP/NL 3(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
A9 ACP/NL 4(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A9 ACP/NL 4(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
A9 ACP/NL 5	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Muito	Não	Não
A9 ACP/NL 6(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Não	Sim
A9 ACP/NL 6(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
A9 ACP/NL 7	2	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
A9 ACP/NL 8	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Branca	Sim	Muito	Não	Sim
A9 ACP/NL 9	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Não
A9 ACP/NL 10	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
A2 ASB/NL 1	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
A2 ASB/NL 2	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
A2 ASB/NL 3	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Muito	Sim	Não
A2 ASB/NL 4(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A2 ASB/NL 4(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
A2 ASB/NL 5	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
A2 ASB/NL 6(A)	1	Espalhada	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A2 ASB/NL 6(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A2 ASB/NL 7	1	Espalhada	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A2 ASB/NL 8(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Não	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A2 ASB/NL 8(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Não	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A2 ASB/NL 9(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
A2 ASB/NL 9(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Não	Sim	Incolor	Sim	Pouco	Sim	Não
A2 ASB/NL 11	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A7 AL/NL 1	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 2(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Não	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 2(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 3(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Não
A7 AL/NL 3(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Não
A7 AL/NL 4(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Não	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 4(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 5	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 6(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 6(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Não	Sim
A7 AL/NL 7	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Não	Sim	Incolor	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 8(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Não
A7 AL/NL 8(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Não	Sim	Incolor	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 9(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 9(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 9 (C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Não	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 10	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 11(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 11(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 12(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 12(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 13	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 14(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 14(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 15(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A7 AL/NL 15(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A11 AL/NL 1	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Não

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
A11 AL/NL 2(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Incolor	Sim	Pouco	Sim	Não
A11 AL/NL 2(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A11 AL/NL 3	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A11 AL/NL 4(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A11 AL/NL 5	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A11 AL/NL 6	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Não
A11 AL/NL 7	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
A11 AL/NL 8(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A11 AL/NL 8(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
A11 AL/NL 8(C) *	2	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Não	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
A11 AL/NL 8(D)	2	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A11 AL/NL 9(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A11 AL/NL 9(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A11 AL/NL 10(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A11 AL/NL 10(B)	2	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Não	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A11 AL/NL 10(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 1(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 1(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 2 (A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
A12 AL/NL 2 (B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 3 (A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A12/AL/NL 3(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 4(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
A12 AL/NL 4(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
A12 AL/NL 4(C)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
A12 AL/NL 5(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 5(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 6(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Muito	Sim	Não
A12 AL/NL 6(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
A12 AL/NL 7(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
A12 AL/NL 7(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Branca	Sim	Muito	Não	Não
A12 AL/NL 7(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 8(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
A12 AL/NL 8(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 9(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 9(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Não	Sim
A12 AL/NL 9(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Não	Não	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 10 (A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 10 (B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
A12 AL/NL 11 (A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A12 AL/NL 11 (B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 1(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	3mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
A6 MF/NL 1(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
A6 MF/NL 2 (A)	1	Circular	Regular	Homogênea	1mm	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 2(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	3mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 3	1	Circular	Regular	Homogênea	1mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 4	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 5 (A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	3mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
A6 MF/NL 5 (B)	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 6	1	Circular	Irregular	Homogênea	4mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 7	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 8	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 9	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 10	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 11	1	Circular	Regular	Homogênea	1mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 12	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 13 (A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A6 MF/NL 13 (B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
A6 MF/NL 14	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A6 MF/NL 15	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A6 MF/NL 16(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A6 MF/NL 16(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 17	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A6 MF/NL 18	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 19	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 20	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 21(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
A6 MF/NL 21(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
A6 MF/NL 22	1	Circular	Regular	Homogênea	1mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 23	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 24(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 25	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A6 MF/NL 26(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	1mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
A6 MF/NL 26(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
A6 MF/NL 27	1	Circular	Regular	Homogênea	1mm	Ácida	Sim	Não	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
A3 MF/NL 1(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	3mm	Neutro	Não	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 1(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
A3 MF/NL 2(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	2mm	Neutro	Não	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 2(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	2mm	Neutro	Não	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
A3 MF/NL 3	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
A3 MF/NL 4(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	1mm	Ácida	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
A3 MF/NL 4(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	3mm	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
A3 MF/NL 4(C)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
A3 MF/NL 5(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 5(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
A3 MF/NL 6(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Não
A3 MF/NL 6(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
A3 MF/NL 7(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A3 MF/NL 7(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
A3 MF/NL 8(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	2mm	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 8(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
A3 MF/NL 9	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 10(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
A3 MF/NL 10(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
A3 MF/NL 11(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	3mm	Ácida	Não	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 11(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
A3 MF/NL 12	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
A3 MF/NL 13(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
A3 MF/NL 13(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 14 (A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
A3 MF/NL 14 (B)	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácida	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 15(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 15(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 16(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
A3 MF/NL 16(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 17	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
A3 MF/NL 18(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácida	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
A3 MF/NL 18(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
A3 MF/NL 19	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não

APENDICE 4

Caracterização fenotípica de uma coleção de 335 isolados bacterianos a partir de nódulos de sabiá cultivado em solo do município de Serra Talhada – PE, oriundos de cinco coberturas vegetais.

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S14 SAB/SB R1(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S14 SAB/SB R1(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	sim	Não
S14 SAB/SB R2 (A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S14 SAB/SB R3 (A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
S14 SAB/SB R3 (B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Não	Sim
S14 SAB/SB R3 (D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
S14 SAB/SB R3 (E)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
S14 SAB/SB R4	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S14 SAB/SB R5 (B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S14 SAB/SB R5 (C)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S14 SAB/SB R6 (A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S14 SAB/SB R6 (B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S14 SAB/SB R7	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
S14 SAB/SB R8	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Não	Sim
S14 SAB/SB R9 (A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S14 SAB/SB R9(C)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Muito	Não	Não
S14 SAB/SB R9(D)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
S14 SAB/SB R9(E)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S14 SAB/SB R9(F)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S14 SAB/SB R10 (A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Não
S14 SAB/SB R10 (B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
S11 SAB/SB R1(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S11 SAB/SB R1(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
S11 SAB/SB R1 (C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Não	Sim
S11 SAB/SB R2	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
S11 SAB/SB R3	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S11 SAB/SB R4(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S11 SAB/SB R4(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S11 SAB/SB R5(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
S11 SAB/SB R6(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S11 SAB/SB R6(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S11 SAB/SB R6(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S11 SAB/SB R9	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S13 SAB/SAB R1	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S13 SAB/SAB R2	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S13 SAB/SAB R3(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
S13 SAB/SAB R5(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	sim
S13 SAB/SAB R6	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Não
S13 SAB/SAB R7(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
S13 SAB/SAB R7(C)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
S13 SAB/SAB R8	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S13 SAB/SAB R10	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
S15 ACAT/SB 1(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 1(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 1(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 2(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 2(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S15 ACAT/SB 3(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 3(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 4(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 4(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 4(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S15 ACAT/SB 5(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S15 ACAT/SB 5(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 5(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S15 ACAT/SB 6(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 6(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 6(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S15 ACAT/SB 7(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 7(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 9(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 9(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 10(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 10(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 11(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 11(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 11(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 12(A)	1	Circular	Regular	homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 12(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 12(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 13(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 13(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S15 ACAT/S14(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 14(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 15(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S15 ACAT/SB 15(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S15 ACAT/SB 15 (C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 1(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
S5 ACAT/SB 1(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 1(C)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 2(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 2(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 3(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S5 ACAT/SB 3(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S5 ACAT/SB 3(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 4(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 4(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S5 ACAT/SB 4(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 5(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 6(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 6(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 6(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 7(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 7(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S5 ACAT/SB 8(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 9(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 9(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 9(C)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S5 ACAT/SB 10(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S5 ACAT/SB 10(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
S5 ACAT/SB 11(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 11(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 11(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S5 ACAT/SB 11(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S2 ACAP/SB 1(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S2 ACAP/SB 1(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S2 ACAP/SB 2(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S2 ACAP/SB 2(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	sim
S2 ACAP/SB 3(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S2 ACAP/SB 4(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S2 ACAP/SB 4(B)	2	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Rosa	Sim	Pouco	Sim	Não
S2 ACAP/SB 5(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S2 ACAP/SB 6(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S2 ACAP/SB 7(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S2 ACAP/SB 7(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S2 ACAP/SB 8(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 1(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 1(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 2(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 2(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 2(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S6 ACAP/SB 3(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S6 ACAP/SB 3(C)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S6 ACAP/SB 4(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S6 ACAP/SB 4(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 4(C)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 5(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 5(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 7(C)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 7(D)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 7(E)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S6 ACAP/SB 8(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Não	Não
S6 ACAP/SB 8(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S6 ACAP/SB 8(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S6 ACAP/SB 9(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 9(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S6 ACAP/SB 10(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 1(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 1(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 2(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 2(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S10 ACAP/SB 2(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Sim

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S10 ACAP/SB 3(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Sim
S10 ACAP/SB 3(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S10 ACAP/SB 4(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Sim
S10 ACAP/SB 4(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 4(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
S10 ACAP/SB 5(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 5(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
S10 ACAP/SB 6(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 7(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 7(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 8(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
S10 ACAP/SB 9(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 9(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 10(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S10 ACAP/SB 10(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S10 ACAP/SB 11(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S10 ACAP/SB 12(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S10 ACAP/SB 13(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S10 ACAP/SB 13(C)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S9 AL/SB 1	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S9 AL/SB 2(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Não	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S9 AL/SB 2(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S9 AL/SB 2(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
S9 AL/SB 2(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
S9 AL/SB 2(E)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S9 AL/SB 3(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Sim
S9 AL/SB 3(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S9 AL/SB 3(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S9 AL/SB 3(D)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S9 AL/SB 3(E)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S9 AL/SB 4(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S9 AL/SB 4(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S9 AL/SB 5(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S9 AL/SB 5(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S9 AL/SB 5(C)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S9 AL/SB 6(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S9 AL/SB 6(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Não
S9 AL/SB 7(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S9 AL/SB 7(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S9 AL/SB 8(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S9 AL/SB 8(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S9 AL/SB 9(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S9 AL/SB 9(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
S9 AL/SB 10(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S9 AL/SB 10(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S9 AL/SB 11(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S9 AL/SB 12(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Médio	Não	Não
S9 AL/SB 12(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S1 AL/SB 1(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S1 AL/SB 1(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
S1 AL/SB 2(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
S1 AL/SB 2(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S1 AL/SB 2(C)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
S1 AL/SB 3(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
S1 AL/SB 3(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S1 AL/SB 4(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S1 AL/SB 4(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Sim
S1 AL/SB 4(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S1 AL/SB 4(E)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Sim
S1 AL/SB 5(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S1 AL/SB 5(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Muito	Sim	Não
S1 AL/SB 7(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
S1 AL/SB 7(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S1 AL/SB 7(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S1 AL/SB 8(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S1 AL/SB 8(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Sim
S1 AL/SB 8(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S1 AL/SB 8(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S1 AL/SB 9(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S1 AL/SB 9(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S1 AL/SB 9(C)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S1 AL/SB 9(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S1 AL/SB 9(E)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S1 AL/SB 10(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S1 AL/SB 10(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Branca	Sim	Médio	Sim	Sim
S1 AL/SB 10(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S1 AL/SB 11(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S1 AL/SB 11(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S1 AL/SB 11(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S1 AL/SB 12(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S1 AL/SB 12(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S1 AL/SB 12(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S8 AL/SB 1(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Sim
S8 AL/SB 1(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 2(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 2(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S8 AL/SB 2(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S8 AL/SB 2(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 2(E)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 2(F)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 3(A)1	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	sim	Não
S8 AL/SB 3(A)2	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 3(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 3(D)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 4(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S8 AL/SB 4(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 4(E)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Não	Sim
S8 AL/SB 5(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 6(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 6(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 6(C)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 7(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 7(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 7(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 8(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 8(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 8(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S8 AL/SB 9(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 9(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S8 AL/SB 9(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S8 AL/SB 9(D)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Sim	Sim
S8 AL/SB 9(E)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim
S8 AL/SB 10(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Não	Sim
S8 AL/SB 10(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 10(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Rosa	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 10(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Não	Sim	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S8 AL/SB 11(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S8 AL/SB 11(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Não	Sim
S8 AL/SB 11(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 12(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 12(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S8 AL/SB 12(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 12(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 12(E)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 12(F)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Alcalino	Sim	Não	Branca	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 13(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Muito	Não	Sim
S8 AL/SB 13(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 13(C)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S8 AL/SB 13(D)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Muito	Não	Sim
S8 AL/SB 14(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Branca	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 14(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 14(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 14(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 15(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S8 AL/SB 15(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S8 AL/SB 16(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 16(C)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 17(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 17(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S8 AL/SB 17 (C)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S7 AMF/SB 1(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S7 AMF/SB 1(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S7 AMF/SB 1(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S7 AMF/SB 2(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S7 AMF/SB 2(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S7 AMF/SB 2(D)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S7 AMF/SB 3(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S7 AMF/SB 3(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S7 AMF/SB 3(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
S7 AMF/SB 4(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Não	Sim
S7 AMF/SB 4(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
S7 AMF/SB 4(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	3mm	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Médio	Não	Sim
S12 AMF/SB 1(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S12 AMF/SB 1(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S12 AMF/SB 2(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S12 AMF/SB 2(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S12 AMF/SB 3(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S12 AMF/SB 3(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S12 AMF/SB 4(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S12 AMF/SB 4(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S12 AMF/SB 5(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S12 AMF/SB 6(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S12 AMF/SB 6(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Neutro	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S12 AMF/SB 6(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Sim
S12 AMF/SB 7(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S12 AMF/SB 7(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S3 AMF/SB 1(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S3 AMF/SB 1(B)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S3 AMF/SB 2(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	4mm	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S3 AMF/SB 2(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S3 AMF/SB 3(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Não	Não
S3 AMF/SB 3(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S3 AMF/SB 3(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S3 AMF/SB 4(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Sim

Código	Dia	Forma	Borda	Colônia	Tamanho	Ph	Elevação	Transparência	Cor	Muco	Quantidade	Limpa	Elasticidade
S3 AMF/SB 4(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Não	Sim
S3 AMF/SB 5(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Muito	Sim	Sim
S3 AMF/SB 5(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	5mm	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Não	Não
S3 AMF/SB 6(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S3 AMF/SB 7(A)	1	Circular	Regular	Heterogênea	3mm	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S3 AMF/SB 7(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Sim
S3 AMF/SB 8(A)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S3 AMF/SB 8(B)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Não	Sim
S3 AMF/SB 8(C)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Não	Sim
S3 AMF/SB 9(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S3 AMF/SB 9(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Pouco	Sim	Não
S3 AMF/SB 9(C)	1	Circular	Irregular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Não	Sim
S3 AMF/SB 10(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S3 AMF/SB 10(B)	1	Circular	Regular	Heterogênea	6mm	Neutro	Sim	Não	Creme	Sim	Pouco	Sim	Não
S3 AMF/SB 11(A)	1	Circular	Irregular	Heterogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Não	Não
S3 AMF/SB 12(A)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S3 AMF/SB 12(B)	1	Circular	Regular	Homogênea	2mm	Ácido	Sim	Não	Creme	Sim	Médio	Sim	Sim
S3 AMF/SB 12(C)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Sim	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não
S3 AMF/SB 12(D)	1	Circular	Regular	Homogênea	Puntiforme	Ácido	Sim	Não	Amarela	Sim	Médio	Sim	Não

APÊNDICE 5

Resumo da análise de variância da avaliação agrônômica das leguminosas leucena e sabiá, nodulação e FBN.

Fonte de variação	Altura	Diâmetro	BSPA	NN	PN
-----Pr > F-----					
			Leucena		
Coberturas vegetais	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0116	0,0007
CV	11	10	10	37	17
			Sabiá		
Coberturas vegetais	0,0122	0,2097	0,0081	0,1252	0,0095
CV	16	16	24	67	41
	N total	$\delta^{15}\text{N}$	ANPA	Ndda	N fixado
Bloco	0,5218	0,7636	0,5571	0,4014	0,5820
Coberturas vegetais	0,9235	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Espécies	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0004	<0,0001
Coberturas vegetais x espécies	0,0007	0,0006	<0,0001	0,0019	<0,0001
CV	16	32	21	18	25

BSPA=biomassa seca da parte aérea; NN=número de nódulos; PN= peso de nódulos secos; N total= nitrogênio total; $\delta^{15}\text{N}$ = sinal de ^{15}N ; ANPA= acúmulo de nitrogênio na parte aérea; Ndda=nitrogênio derivado da atmosfera; N fixado=nitrogênio fixado.