

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS**  
**CAMPUS DE JABOTICABAL**

**IMPACTO DO LODO DE ESGOTO NA COMUNIDADE  
BACTERIANA DO SOLO: AVALIAÇÃO POR MICROARRANJO  
DE DNA**

**Silvana Pompéia do Val-Moraes**

Orientadora: **Profa. Dra. Lúcia Maria Carareto-Alves**  
Co-Orientadora: **Profa. Dra. Eliana Gertrudes de Macedo Lemos**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências  
Agrárias e Veterinárias do *Campus* de Jaboticabal  
– UNESP, para a obtenção do Título de Doutor em  
Microbiologia Agropecuária área de concentração  
em Microbiologia Agropecuária

**JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL**  
**Março de 2008**

## DADOS CURRICULARES DO AUTOR

**SILVANA POMPÉIA DO VAL DE MORAES** – nascida aos 31 de julho de 1962, natural de Araongas do Estado do Paraná, com Licenciatura em Ciências Biológicas (2000) no Centro Universitário Barão de Mauá em Ribeirão Preto no Estado de São Paulo, mestrado em Microbiologia (2003) na Universidade Estadual Paulista Campus de Jaboticabal. Durante o mestrado participou dos projetos de seqüenciamento de genomas das bactérias *Xylella fastidiosa*, *Xanthomonas axonopodis pv citri*, *Xanthomonas campestris pv campestris* e participação no projeto: Agronomical & Environmental Genomics in ONSA progame - AEG (FAPESP processo 00/10157-4).

"A maior solidão é a do homem encerrado em si mesmo, no absoluto de si mesmo, e que não dá a quem pede o que ele pode dar de amor, de amizade, de socorro."

**Vinicius de Moraes**

*No entanto até mesmo o mais absoluto dos seres...*

"Depois de algum tempo aprende que realmente pode suportar... que realmente é forte, e que pode ir muito mais longe depois de pensar que não se pode mais. E que realmente a vida tem valor e que tem valor diante da vida! E as dúvidas são traidoras e nos fazem perder o bem que poderíamos conquistar se não fosse o medo de tentar."

**William Shakespeare**

*E descobre que vale a pena tentar e descobre que...*

"Sua profissão não é aquilo que traz para casa o seu salário. Sua profissão é aquilo que foi colocado na Terra para você fazer com tal paixão e tal intensidade que se torna chamamento espiritual."

**Vicente Van Gogh**

*Aos meus pais Aparecida e Helder do Val, Francisco e Clara de Moraes pelo amor, exemplo de vida, por serem meu porto seguro e pela minha formação moral e intelectual que permitiram meu desenvolvimento pessoal e profissional,*

*Aos meus irmãos Adalberto, Osvaldo, Ederaldo e Dulce meus orgulhos, pelas vibrações de apoio em silêncio, carinho, paciência e amor,*

### **DEDICO**

*As meus amados e lindos sobrinhos Isabela, Natália, Samara e Heloísa (do Val) Wellington, Juliana, Gustavo, Bárbara, Henrique, Rodolfo, Gabriel, Sara, Paola, Pamela, Matheus, César João Pedro, Thaís, Victor, Natália e Áurea (de Moraes)*

*Aos meus queridos cunhados e meus irmãos de coração (do Val) Sônia, Stefânia, Elisama e Marcos, (de Moraes) José Luiz, Maria Inês Assis, Flávia, Rita, Heloisa. Benilde e Fernanda,*

*Ao meu amado marido Dimas, Augusto, pela paciência, atenção, ajuda, dedicação, amor e companheirismo em . todas as horas,*

*Aos meus amados e queridos filhos Sammy, Cléo, Kitty, Pietra, Ruby, Fedora, Naomi, Scott, Bilita, Mustafá, Gaby, Felix e Baby.*

### **OFEREÇO**

## LISTA DE FIGURAS

	<b>PÁGINA</b>
<b>FIGURA 1</b> Imagem do <i>Google Earth</i> do local da extração das amostras dos solos...	19
<b>FIGURA 2</b> ETE de Barueri – São Paulo – Brasil.....	19
<b>FIGURA 3</b> Área de cultivo intenso dissertação Rodrigo Matheus Pereira.....	24
<b>FIGURA 4</b> Área de floresta de eucalipto dissertação Érico Leandro da Silveira.....	24
<b>FIGURA 5</b> Área de floresta nativa dissertação Érico Leandro da Silveira.....	25
<b>FIGURA 6</b> Área de cultivo de hortaliças dissertação Silvana P.Val-Moraes.....	25
<b>FIGURA 7</b> Área de Mata em Sumaré dissertação Silvana P. Val-Moraes.....	26
<b>FIGURA 8</b> Imagem do microarranjo com fluoróforo verde.....	31
<b>FIGURA 9</b> Imagem do microarranjo com fluoróforo vermelho.....	31
<b>FIGURA 10</b> Imagem do microarranjo sobrepostas.....	32
<b>FIGURA 11</b> Dendograma similaridade população bacteriana.....	52
<b>TABELA 1</b> Denominação dos solos e tratamentos.....	20
<b>TABELA 2</b> Características Químicas e Físicas dos solos.....	35
<b>TABELA 3</b> Número de seqüências distintas usadas na composição do microarranjo.	37
<b>TABELA 4</b> Relação de bactérias do S_1 e S1_T.....	42
<b>TABELA 5</b> Relação de bactérias do S2 e S2_1N.....	45
<b>TABELA 6</b> Relação de bactérias do S3 e S3_8N.....	47
<b>TABELA 7.</b> Relação das bactérias detectadas no solo.....	50
<b>GRÁFICO 1</b> Microrranjo completo bactérias hibridizadas e não hibridizadas.....	39
<b>GRÁFICO 2</b> Microrranjo da porcentagem de fragmentos hibridizados.....	40

## SUMÁRIO

	<b>PÁGINA</b>
<b>I. INTRODUÇÃO</b>	1
<b>II. REVISÃO DE LITERATURA</b>	3
1. Uso do Lodo de Esgoto	3
2. Diversidade Bacteriana	8
2.1 Acidobactérias	10
2.2 Actinobactérias	11
2.3 Bacteroidetes	11
2.4 Chlorobi	11
2.5 Chloroflexi	12
2.6 Cianobactéria	12
2.7 Firmicutes	13
2.8 Gemmatimonadetes	13
2.9 Nitrospirae	13
2.10 Planctomycetes	13
2.11 Proteobactérias	14
2.12 Spirochaetes	14
2.13 Verrucomicrobia	14
2.14 <i>Candidatus</i> e Bactéria <i>Unclassified</i>	15
3. Archaea	17
4. Tecnologia do microarranjo	18
<b>III. MATERIAL E MÉTODOS</b>	18
<b>PARTE A</b>	
<b>MATERIAL BIOLÓGICO USADO, COLETA DOS SOLOS, EXTRAÇÃO DNA TOTAL, QUANTIFICAÇÃO DO DNA, AMPLIFICAÇÃO PRIMERS ESPECÍFICOS REGIÃO 16S rRNA</b>	
1. Solos utilizados e tratamentos	18
2. Extração do DNA do solo	21
3. Quantificação do DNA	22
4. Amplificação por PCR da região 16S rDNA	22

**PARTE B****CONSTRUÇÃO DE MICROARRANJOS DE DNA**

1.	Seleção dos clones com fragmentos do gene 16SrRNA	23
2.	Obtenção do DNA plasmidial	26
3.	Amplificação dos plasmídeos por PCR	27
4.	Impressão robótica dos produtos de PCR	28

**PARTE C****MARCAÇÃO DOS FRAGMENTOS DO GENE 16SrRNA, HIBRIDIZAÇÃO COM OS MICROARRANJOS E ANÁLISE DOS DADOS**

1.	Síntese de DNAs fluorescentemente marcados	29
2.	Hibridizações	29
3.	Obtenção das imagens e análise dos dados	30
4.	Comparação das comunidades bacterianas	33

**IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO** 33

1.	Análise dos Solos	33
2.	Padronização da técnica de microarranjos	36
3.	População bacteriana observada nos solos	38
4.	Comparação das comunidades bacterianas	48

**V. CONCLUSÃO** 53**VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS** 53**VII. REFERÊNCIAS** 54

**APÊNDICE A.** Taxonomia bactérias usadas no microarranjo A1

**APÊNDICE B.** Bactérias frequentemente encontradas em solos B1

## **IMPACTO DO LODO DE ESGOTO NA COMUNIDADE BACTERIANA DO SOLO: AVALIAÇÃO POR MICROARRANJO DE DNA**

**Resumo** - O lodo de esgoto tem sido utilizado como fertilizante orgânico em substituição ao fertilizante químico. O objetivo deste estudo foi avaliar o efeito de lodo de esgoto, oriundo da Estação de Tratamento de Barueri em São Paulo, sobre a população bacteriana do solo através da análise de microarranjo de DNA. Os tratamentos foram sem adição e com adição de lodo de esgoto, sendo este adicionado em quantidades equivalentes a uma e a oito vezes a dose de Nitrogênio mineral recomendada para o cultivo de milho. As amostras de solo foram coletadas no Campo Experimental da Embrapa Meio Ambiente, em Jaguariúna (SP), em áreas que já vem sofrendo aplicações de lodo similar por 5 anos. As coletas foram feitas seis dias antes da aplicação do lodo, época referente ao final da primavera; e 67 dias após a aplicação do lodo, época referente ao final do verão e antecedente ao plantio do milho. Para a análise da comunidade bacteriana foi construído um microarranjo ambiental em lâmina de vidro contendo 1560 seqüências parciais do gene 16S rRNA de procariotos. Avaliaram-se também os teores totais P, Cu, Fe, Mn, Zn e S acumulados nos solos após a aplicação do lodo. A técnica de microarranjo foi eficiente para avaliar as alterações na comunidade bacteriana. E pode ser observada uma grande variação na população de bactéria, principalmente nos solos tratados com altas doses de lodo.

Termos de indexação: diversidade de microrganismo, 16S rDNA, nitrogênio, RNA ribossomal, DNA chip



**IMPACT OF SEWAGE SLUDGE ON BACTERIAL SOIL COMUNITY:  
EVALUATION BY DNA MICROARRAY**

**SUMMARY** - Sewage sludge has been used as organic fertilizers to replace in substitution chemical fertilizer. The objective of this study was to evaluate the effect of sewage sludge from the Station of Treatment of Barueri São Paulo State on the structure of the bacterial communities through DNA microarray analysis. The treatments were without addition sewage sludge and an N supply to one and eight times the dose of N recommended for mineral fertilization in maize. Soil samples were collected on Experimental Area of the Embrapa Environment, in Jaguariúna, São Paulo State, at the end of the spring, six days before sewage sludge application and at the end of the summer, 67 days after the treatment applications), before the maize plantation. In order to analyze bacterial communities it was constructed a glass slide microarray environmental with 1.560 partial sequences of the gene 16S rRNA from prokaryotes that have been the majority different and from bacteria. The total contents of Cu, Mn, Ni, Pb and Zn accumulated in the soil after sewage sludge application was evaluated through out chemical analyses. Great variation in the bacterial population was found, mainly in the soil treated with the higher dose of sewage sludge. The DNA microarray technique was efficient to evaluate the alterations on the bacterial communities.

Index terms: microorganism diversity, 16S rDNA, nitrogen, RNA ribosomal, DNA chip

## I. INTRODUÇÃO

A presença ou ausência de algumas espécies de microrganismos em um habitat, como o solo, por exemplo, parece não ser tão importante quanto à manutenção da diversidade deles. Isso porque a abundância de uma espécie reflete de forma mais imediata à flutuação microbiana de curto prazo, e a diversidade revela o equilíbrio entre os diversos organismos e os domínios funcionais no solo durante o passar do tempo (LAVELLE, 2000).

A análise da diversidade de microrganismos, realizada através de técnicas moleculares, vem sendo utilizada como indicador da qualidade do solo. Essas técnicas têm favorecido a avaliação microbiológica dos mesmos em amostras de diversos ambientes (TIEDJE et al., 2001). A composição e a diversidade de comunidades microbianas podem ser usadas como indicadores da qualidade do solo, pois respondem rapidamente às mudanças ambientais. No entanto, ainda é difícil interpretar o processo de formação dessa composição, pois são pouco conhecidos os papéis específicos de muitos organismos na qualidade do solo (SMIT et al., 2001; JOHNSON et al., 2003).

Na última década uma poderosa tecnologia conhecida como microarranjo de DNA tem causado grande impacto no estudo interativo dos ácidos nucléicos. A alta densidade de arranjos é efetiva para detecção quantitativa e expressão de genes em amostras complexas. Sendo assim, o microarranjo tornou-se uma técnica importante na caracterização de genes oriundos de organismos presentes em diferentes ambientes, tais como água e solo (SPIRO et al., 2000, WILSON et al., 2002).

O uso da técnica de microarranjo constitui de uma ferramenta eficiente para o estabelecimento de perfis das comunidades microbianas e quantificação das mudanças na microbiota do solo, em sedimentos e na água, assim como indicador de microrganismos envolvidos em sistemas de biorremediação (SPIRO et al., 2000). Foi somente com a utilização de microarranjo que SANGUIN et al. (2006) observaram a presença marcante de alguns grupos filogenéticos sob duas condições experimentais em amostras de solos, sendo estas provenientes de solos de rizosfera de cultivo com milho e solo sem cultivo. Esses autores ressaltaram ainda a confiabilidade da tecnologia de microarranjo de DNA para comparar comunidades bacterianas.

Além disso, através de microarranjo DENNIS et al. (2003) conseguiram analisar a expressão de genes envolvidos no metabolismo de bactérias em uma comunidade microbiana complexa presente em lodo de esgoto e concluíram que os microarranjos de DNA são úteis para detectar bactérias que habitam ambientes aquáticos e sistemas complexos.

O lodo de esgoto vem sendo aplicado em diversas culturas em taxas suficientes para suprir as necessidades de nitrogênio e de micronutrientes das plantas (BETTIOL & CAMARGO, 2000; TSUTIYA, 2001). Essa utilização agrícola do lodo tem se mostrado uma alternativa bastante viável tecnicamente, tendo em vista o potencial fertilizante e condicionador das propriedades físicas e químicas do solo, apresentado por este resíduo orgânico (TRIGUEIRO & GUERRINI, 2003).

Entretanto é conhecido que as plantas podem funcionar como uma importante barreira restringindo a absorção de alguns elementos do solo, assim como podem ser um veículo de transferência de contaminantes do solo para níveis mais altos da cadeia trófica. Para alguns metais, tais como cobre, zinco, níquel, boro e manganês, a planta não consegue estabelecer qualquer proteção quanto às suas entradas na cadeia alimentar (BETTIOL & CAMARGO, 2000), portanto, o acúmulo desses elementos em determinadas culturas agrícolas pode levar à presença de níveis indesejáveis desses metais, que pode ocorrer em níveis muito inferiores daqueles previstos na legislação ambiental. Desse modo, LIMA et al. (2001) ressaltaram que a utilização do lodo de esgoto requer critérios e conhecimento sobre o tipo de resíduo usado, bem como sobre a interação do mesmo no sistema solo-planta, já que alguns resíduos podem provocar danos ao meio ambiente através do acúmulo de metais pesados na cadeia trófica. Será que os benefícios do lodo de esgoto (N e P) compensam os futuros danos que pode sofrer tanto a biota do solo como a saúde dos consumidores com o risco de toxidez com as chamadas proteínas hiperacumuladoras de metal pesado produzidos por indução em algumas hortaliças de consumo direto?

Vários estudos no Brasil comprovaram a eficácia do uso agrícola de lodo de esgoto (BERTON et al. 1989; MELO & MARQUES, 2000; GUEDES & POGGIANI, 2003; RANGEL et al., 2006) principalmente quanto à quantidade de nitrogênio e fósforo disponível para o metabolismo das plantas. No entanto, existe a necessidade de se

conhecer mais sobre comunidade bacteriana ativa no lodo de esgoto e o efeito desse produto na população do solo onde ele é utilizado.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o impacto causado nos principais grupos de bactérias encontrados no solo quando estes são tratados com lodo de esgoto, através do uso de microarranjo de DNA.

## **II. REVISÃO DE LITERATURA**

### **1. Uso do Lodo de Esgoto**

Um grave problema observado em regiões metropolitanas e em cidades de porte médio que implantaram sistemas de tratamento de esgoto sanitário está relacionado ao destino do lodo produzido em suas estações de tratamento (SOBRINHO, 2001). Após o tratamento do esgoto, o lodo gerado passa por processos de secagem, estabilização para eliminação e/ou inibição de odores, higienização e disposição final. Antes de sua destinação final, o mesmo passa pela remoção de organismos patogênicos (higienização), tal operação faz-se necessária se seu destino for à reciclagem agrícola, garantindo assim um nível de patogenicidade que, ao ser disposto no solo, não venha a causar riscos à saúde e impactos negativos ao meio ambiente (MIKI et al, 2001; SPERLING & GONÇALVES, 2001; TSUTIYA, 2001; PINTO, 2001).

Um fator fundamental no sucesso de um sistema de saneamento é o destino final adequado do lodo (SPERLING & ANDREOLI, 2001). Entretanto, é muito comum que os projetos de Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) omitam o tema da gestão de resíduos, fazendo com que esta complexa atividade seja realizada sem planejamento pelos operadores das estações, e muitas vezes em condições emergenciais. Por esta razão, alternativas inadequadas de disposição final têm sido adotadas, comprometendo os benefícios dos investimentos realizados nos sistemas de esgotamento sanitário.

A aplicação de lodo de esgoto tem sido recomendada em culturas perenes e anuais, cujas partes comestíveis não entram em contato com o resíduo, e em pastagens e reflorestamentos (ANDREOLI et al., 1999; BETTIOL & CAMARGO, 2000). Embora já existam evidências do aumento na produtividade de diferentes culturas, entre elas o milho, com a aplicação de lodos de esgotos urbanos (BISCAIA & MIRANDA,

1996; SILVA et al., 2002a), estudos sobre a viabilidade de uso agrícola de lodos de origem industrial são poucos e desenvolvidos com resíduos diversificados, como os de curtume e de carboníferos (KONRAD & CASTILHOS, 2002; FERREIRA et al., 2003). Os rejeitos carboníferos constituem-se de rocha fragmentada, compostos sulfurados e carvão de baixa qualidade. Os compostos sulfurados encontram-se principalmente na forma de pirita ( $\text{FeS}_2$ ) e outros sulfetos. (ROGOSWSKI et al., 1977).

Segundo MELO & MARQUES (2000) a utilização do lodo melhora as propriedades físicas do solo, destacando a melhoria no estado de agregação das partículas do solo, com conseqüente diminuição da densidade e aumento na aeração e retenção de água.

Maior estabilidade de agregados em solo que recebeu adição de lodo de esgoto foi verificada por EPSTEIN (1975), enquanto JORGE et al. (1991), estudando a adição desse material em Latossolo Vermelho-Escuro verificaram aumento da agregação do solo em relação à testemunha. Solos submetidos à aplicação de lodo de esgoto e lixo urbano apresentaram redução da resistência à penetração (AGGELIDES & LONDRA, 2000). Por outro lado, foi verificado por SOUZA et al. (2005) o incremento da umidade e resistência do solo à penetração, bem como redução do teor de Matéria Orgânica (MO) com a profundidade. Este resultado confirma os estudos de BEUTLER et al. (2002), que notaram maior resistência do solo à penetração e umidade gravimétrica relativo à aplicação de diferentes doses de lodo de esgoto nas camadas (0,00-0,4 m) em Latossolo Vermelho distrófico típico e Latossolo Vermelho Eutroférico.

Quanto aos aspectos químicos, a aplicação de lodo ao solo tem proporcionado elevação dos teores de fósforo (SILVA et al., 2002), de carbono orgânico (CAVALLARO et al., 1993), da fração húmica da matéria orgânica (MELO et al., 1994), do pH, da condutividade elétrica e da capacidade de troca de cátions (OLIVEIRA et al., 2002).

De modo geral, quando o lodo recebe cal durante seu tratamento, sua aplicação ao solo promove aumento do pH, diminuição da acidez potencial e do alumínio trocável. O aumento do pH do solo é devido à formação de íon amônio devido à oxidação do nitrogênio orgânico, presente em grande quantidade no lodo de esgoto (MELO & MARQUES, 2000). O pH do solo é frequentemente considerado uma das variáveis mais

importantes do solo e pode afetar uma grande quantidade de processos e reações químicas que ocorrem no solo.

O pH do solo afeta significativamente a disponibilidade de nutrientes nele (SPARKS, 1995). Em pH ácido o Al, o Fe e o Mn tornam-se mais solúveis e podem ser tóxicos para as plantas, porém quando o pH do solo aumenta a solubilidade desses elementos diminui e podem ocorrer precipitações. As plantas podem, portanto sofrer deficiências de algum elemento quando o pH aumenta acima da neutralidade.

Quanto ao fósforo, existem trabalhos que levantam dúvidas sobre o potencial do lodo de esgoto em aumentar sua disponibilidade no solo, mas a maioria das publicações aponta para expressiva contribuição do lodo em relação ao fósforo disponível (MELO & MARQUES, 2000). O teor de P obtido, pelo método da resina, aumentou linearmente com a dose de lodo de esgoto em experimentos de campo, com cana de açúcar em latossolo e terra roxa estruturada (MELO & MARQUES, 2000). Os autores verificaram ainda aumento dos teores de Ca e S extraíveis, com o aumento da dose de lodo de esgoto, e diminuição do teor de Mg extraível, pela aplicação de 0, 15 e 30 t ha<sup>-1</sup> de um lodo de esgoto obtido na ETE de Barueri/SP.

A presença de metais pesados constitui uma das principais limitações ao uso do lodo na agricultura. Metal pesado é um termo geral aplicado para o grupo de metais e metalóides com uma densidade maior que 6 g/cm<sup>3</sup> (ALLOWAY 1993). Os principais metais e metalóides considerados tóxicos são arsênio (As), berílio (Be), cádmio (Cd), cobalto (Co), cromo (Cr), cobre (Cu), molibdênio (Mo), níquel (Ni), chumbo (Pb), antimônio (Sb), escândio (Sc), titânio (Ti), vanádio (V), Zinco (Zn) e ainda ferro (Fe), manganês (Mn) e alumínio (Al) que, apesar de serem nutrientes para as plantas, em grandes concentrações podem ser tóxicos (LARCHER, 2000, SIEGEL 2002, TAIZ & ZEIGER 2004).

De modo geral, as concentrações de metais encontradas no lodo são muito maiores que às naturalmente encontradas em solos, daí a necessidade de avaliação dos riscos associados ao aumento desses elementos no ambiente em decorrência da aplicação desse resíduo (NASCIMENTO et al., 2004). Esses riscos dependem de características do solo, tais como: conteúdo original do metal, textura, teor de matéria orgânica, tipo de argila, pH e capacidade de troca catiônica (CTC). Pois, os metais

pesados contidos em solos contaminados podem inibir a mineralização, a nitrificação e a decomposição da matéria orgânica (TSUTIYA, 2001). Esses metais no solo podem prevalecer sob formas de elementos que se caracterizam por não serem totalmente disponíveis as plantas, considerando assim a sua capacidade de adsorção devido à formação de quelatos com a matéria orgânica (MARQUES et al, 2001; SILVA et al, 2001). Os metais pesados contidos nos lodos de esgoto são divididos em duas categorias, dependendo do risco que eles representam. Os metais que oferecem pequeno risco são o Mn, Fe, Al, Cr, As, Se, Sb, Pb e o Hg. Os metais potencialmente perigosos aos homens e aos animais são o Zn, Cu, Ni, Mo e o Cd. Dentre esses, alguns são micronutrientes essenciais para as plantas (Cu, Fe, Mn, Mo e Zn), e outros benéficos (Co, Ni e V) (SILVA et al, 2001; TSUTIYA, 2001).

Segundo ANDREOLI & PEGORINI (2000), o uso agrícola do lodo de esgoto tem sido pesquisado em todo o mundo, não havendo registro de nenhum efeito adverso sobre o ambiente, por exemplo, poluição com metais pesados, quando o mesmo foi utilizado seguindo quaisquer umas das diferentes regulamentações existentes. Entretanto, a longo prazo, o aumento da concentração de metais no solo resultante da aplicação do lodo torna-se uma preocupação justificada, pois, se não adequadamente controlado, pode ameaçar a cadeia trófica (HUE, 1995). Os metais pesados liberados no ambiente se acumulam nos organismos, percorrendo as cadeias tróficas, a partir da acumulação em plantas e destas passando aos herbívoros e carnívoros, inclusive os humanos. Além disso, os metais pesados permanecem no ecossistema em concentrações perigosas por um longo período, sobretudo nos sedimentos (LARCHER 2000, SIEGEL 2002).

Quanto à disponibilização do nitrogênio pelo tratamento com lodo de esgoto, WISEMAN & ZIBILSKE (1988) demonstraram que a taxa inicial de mineralização do N orgânico, em solo suplementado com lodo de esgoto que já havia previamente recebido o lodo, foi maior em decorrência da aclimação da microbiota do solo ao substrato. Por outro lado, LINDERMANN et al. (1988) não observaram efeitos da prévia suplementação do solo com lodo na mineralização do mesmo recentemente aplicado.

Considerando a alta exigência do milho à adubação e níveis de nitrogênio, e conseqüentemente seu elevado poder de absorção de nutrientes, como observado por

GLOAGUEN et al. (2005), essa cultura tem sido utilizada com freqüência na disposição controlada de efluentes de esgoto. Desse modo, VIEIRA & CARDOSO (2003) estudaram a disponibilidade de N mineral no solo após a aplicação de lodo de esgoto, em dois plantios consecutivos de milho, em duas épocas diferentes (período da seca e período das águas). Os autores verificaram um decréscimo na quantidade de N mineral encontrado na época das águas e sugeriram que tal diminuição de N mineral poderia estar relacionada a um efeito tóxico do lodo de esgoto, quando aplicado de forma seqüenciada, sobre os microrganismos do solo. Desse modo os pesquisadores propuseram que a adição do lodo poderia provocar um acúmulo de substâncias orgânicas tóxicas à microbiota, prejudicando a mineralização do nitrogênio.

E por fim o lodo de esgoto pode contribuir para a degradação dos solos e provocar desequilíbrios físico-químicos, biológicos e nutricionais. Os patógenos podem ser facilmente eliminados dos lodos de esgoto pelos métodos de higienização disponíveis. No entanto, os metais pesados podem inviabilizar sua disposição no solo, pois, pode poluir o solo pela concentração elevada de elementos tóxicos ou fitotóxicos. Sua presença pode provocar alterações na comunidade microbiana do solo e, com isso, afetar a funcionalidade do agroecossistema, induzindo aos problemas como doenças e pragas em plantas e ainda pode reduzir a comunidade de organismos benéficos a estas plantas. Podem também alterar a ciclagem de nutrientes como o C e o N, de importância fundamental para o crescimento vegetal, interferindo sobre a dinâmica do C em nosso planeta, podendo contaminar o meio ambiente através da lixiviação excessiva do nitrato ( $\text{NO}_3^-$ ), perdendo a amônia para a atmosfera e do carreamento do P para cursos d'água através da erosão. Os processos alcalinos envolvidos na higienização dos lodos de esgoto podem elevar o pH dos solos a níveis inadequados, provocando distúrbios sobre a disponibilidade de nutrientes e a utilização freqüente desse lodo, pode adicionar grandes quantidades de Ca e Mg no solo, provocando o desequilíbrio de nutrientes e, num estágio mais avançado, salinização do solo (MELFI & MONTES, 2001; LUDWICK & JONHSTON, 2002; BAYER & MIELNICZUK, 1999; ANDREOLI et al, 2001; TSUTIYA, 2001; CARVALHO & BARRAL, 1981; MELO et al, 2001).



## 2. DIVERSIDADE BACTERIANA

A diversidade de microrganismos do solo é supostamente tão ampla quanto desconhecida, estima-se que um grama de solo pode conter 10 bilhões de microrganismos, representando milhares de espécies (ROSSELÓ-MORA & AMANN, 2001).

Segundo KENNEDY (1999) a diversidade funcional compreende a diversidade das atividades microbianas no solo, sendo esta de grande importância em avaliações ecológicas dos microrganismos dentro do ecossistema, sobretudo porque se conhece muito pouco sobre a relação entre diversidade estrutural e funcional desses microrganismos. Portanto, existe um consenso de que a diversidade microbiana está diretamente relacionada à estabilidade do ecossistema.

Os microrganismos do solo podem ser classificados em grupos funcionais de acordo com suas atuações nos processos biológicos do ecossistema, como os microrganismos envolvidos no ciclo do nitrogênio (diazotróficos, desnitrificadores, amonificadores) e os envolvidos no ciclo do carbono, desde os degradadores de polímeros complexos, até Arqueas, incluindo os organismos metanogênicos e metanotróficos (TORSVIK & ØVREÅS, 2002).

Quanto ao metabolismo microbiano, o padrão de resposta no ecossistema, é que a diversidade funcional em uma área sem vegetação, inicialmente seja baixo, e à medida que a vegetação se estabelece, a diversidade metabólica microbiana cresce rapidamente. Porém, em estágios de sucessão vegetal mais avançado, a abundância relativa das atividades metabólicas dos microrganismos se reduz, mantendo-se estáveis (TORSVIK & ØVREÅS, 2002).

Desse modo, é postulado universalmente, que a perda de elementos de um grupo funcional de um ecossistema pode comprometer em maior ou menor escala os processos por eles desempenhados. Uma vez que os processos ecológicos estão interligados e são interdependentes, perdas significativas podem levar a uma ruptura do fluxo energético no ecossistema (PETERS et al., 2000).

O conceito de abundância no ecossistema tem sido referido à manutenção das funções bioquímicas deste, mesmo quando ocorre a substituição de um determinado organismo por outro (WALKER, 1992). Isso se deve ao fato de que organismos

funcionalmente semelhantes exibem várias formas de sobrevivência, adaptando-se a diferentes condições de crescimento e suportando adversidade de diferentes ambientes, habitats e nichos. Sendo que, mesmo sob um distúrbio, um solo que apresenta vastas funções no ecossistema é capaz de manter em equilíbrio os processos ecológicos. Essa abordagem definida como resiliência refere-se ao tamponamento dos efeitos de distúrbios externos ao ecossistema. Esse tamponamento depende diretamente da biodiversidade e das interações entre os processos ecológicos (PERRY et al., 1989).

Os microrganismos apresentam grande potencial como indicadores da qualidade do solo por estarem tão intimamente associados aos processos ecológicos do ambiente (HOFMAN et al., 2003). Portanto, têm sido realizadas tentativas de se associar a diversidade de microrganismos do solo com a qualidade deste. Nesse sentido SMIT et al. (2001) usaram dados da seqüência do gene 16S rRNA da literatura das cinco divisões bacterianas (Acidobactéria, Proteobactéria, Nitrospira, Cianobactéria e bactérias verdes sulfurosas), para comparar a relação entre a abundância dos grupos microbianos e as condições de fertilidade do solo. Esses autores ainda sugeriram que a razão entre o número de Proteobactéria e Acidobactéria serve como indicativo da condição nutricional do solo.

Estima-se que a maioria das células bacterianas de ambientes aquático e terrestre (>99%) não possa ser isolada através do cultivo em placas devido à inadequação dos meios de cultura (AMMAN et al., 1995). Considerando a limitação das técnicas de cultivo tradicionalmente aplicadas aos estudos de ecologia microbiana, para a obtenção de dados mais completos sobre as interações e estrutura de comunidades bacterianas, é indispensável o uso de métodos baseados na caracterização de ácidos nucléicos (TEIXEIRA, 2003). Estudos de diversidade de microrganismos de um ambiente, em geral ressaltam que a extração direta de DNA deste com subsequente amplificação por PCR indicam maior diversidade do que se pode observar a partir do isolamento dos microrganismos. Isso ocorre, pois em muitos casos os organismos isolados de uma determinada amostra ambiental nem sempre são representativos da complexidade ou refletem as populações dominantes na amostra (HEUER & SMALLA, 1997).

A análise da estrutura e diversidade microbiana utilizando DNA genômico extraído diretamente de amostras ambientais tem permitido um avanço no estudo da ecologia de microrganismos (O'DONNELL & GÖRES, 1999; RANJARD et al., 2000), assim como a determinação dos microrganismos (classificados ou não) mais frequentemente encontrados nos diversos habitats.

Os microrganismos do solo são responsáveis pela manutenção do mesmo atuando nos ciclos Biogeoquímicos. A fração viva e ativa da matéria orgânica é constituída pelos microrganismos que representam cerca de 60% a 80% e são responsáveis pela fertilidade dos solos atuando em processos de imtemperização das rochas, formação e manutenção da sua estrutura, decomposição de resíduos orgânicos, formação da matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, biorremediação de poluentes e metais pesados.

### **2.1. Acidobactérias**

Embora o filo Acidobactéria tenha apenas três espécies descritas, *Acidobacterium capsulatum*, *Geothrix fermentans* e *Holophaga foetida*, assim como alguns isolados recentemente identificados (JANSSEN et al., 2002; SAIT et al., 2002), a maioria das Acidobactérias não são cultiváveis e são conhecidas somente por suas seqüências do gene 16S rRNA. Portanto, as Acidobactérias podem ser encontradas em diversos habitats através do uso de ferramentas moleculares baseadas na seqüência do gene 16S rRNA. A diversidade, a ubiquidade e a abundância filogenética deste grupo, particularmente em habitats do solo, sugerem um importante papel ecológico e uma extensiva versatilidade metabólica. Entretanto, a genéticas e fisiológicas sobre as Acidobactérias ainda são escassas (QUAISER et al., 2003).

### **2.2. Actinobactérias**

O filo Actinobactéria (STACKEBRANDT et al., 1997) compreende o grupo de organismos com alto teor de G+C da família *Actinomycetales* e gêneros relacionados. Sendo que, os mais comuns são: *Arthrobacter*, *Corynebacterium*, *Nocardia*, *Rhodococcus*, *Streptomyces* e *Mycobacterium*.

Os representantes de Actinobactérias são conhecidos como bactérias de cultivo lento e produtoras de antibióticos, sendo, frequentemente encontradas em solos de pastagem (DUNBAR et al., 2002). As análises das seqüências do gene 16S rRNA das comunidades microbianas encontradas na região dos países baixos na Holanda resultaram em mais de 70% dos clones pertencentes a este filo (SMIT et al., 2001).

### **2.3. Bacteroidetes**

As bactérias do filo Bacteroidetes são microrganismos encontrados em diversos habitats e também são conhecidos por apresentar características quimiorganotróficas capazes de degradar vários polímeros tais como: celulose, quitina, pectina (REICHENBACH, 1992; KIRCHMAN, 2002).

### **2.4. Chlorobi**

Os microrganismos classificados como pertencentes ao filo Chlorobi são também conhecidas como bactérias verdes sulfurosas. Essas bactérias são comunidades microbianas complexas geralmente encontradas em lagos estratificados, em sedimentos marinhos laminados, em sistemas aquáticos e locais que contêm enxofre elementar, pois utilizam compostos reduzidos de enxofre no metabolismo energético. São organismos estritamente anaeróbios e fototróficos obrigatórios. Apresentam morfologia diversa, tais como, bacilos sem motilidade, espirilos e cocos (PFENNIG, 1989).

### **2.5. Chloroflexi**

GARRITY & HOLT (2001), propuseram formalmente através do Manual Bergey a substituição da nomenclatura das bactérias conhecidas como "*green-non-sulfur*" (WOESE, 1987), para o filo Chloroflexi que são organismos estritamente anaeróbios e fototróficos obrigatórios filamentosos que apresentam morfologia bastante diversa, incluindo bacilos sem motilidade, espirilos e cocos. Sendo encontrados em sistemas aquáticos e locais que contêm enxofre elementar, como águas termais ou sedimentos de lagos e rios e frequentemente encontrados nas estações de tratamentos de esgoto (SEVIOUR & BLACKALL, 1999).

## 2.6. Cianobactéria

As "algas azuis" ou cianofíceas, modernamente classificadas como Cianobactéria constituem um filo dentro do reino Monera. Essas bactérias são consideradas como sendo os primeiros seres vivos a aparecerem na Terra, com o mais antigo fóssil datado em 3.800 milhões de anos (Pré-Câmbrico). Acredita-se que as Cianobactérias tenham tido um papel preponderante na formação do oxigênio da atmosfera. Estes organismos têm uma estrutura procariótica, sem uma verdadeira membrana nuclear e com os pigmentos fotossintéticos dispersos no citoplasma. As Cianobactérias são de natureza colonial e filamentosa com capacidade de fixarem o nitrogênio atmosférico, tendo sido descritas pela primeira vez por Strasburg em 1873.

As Cianobactérias são encontradas em diversos ambientes e condições extremas desde fontes de águas termais, com temperatura de aproximadamente 74°C ou em lagos antárticos com temperaturas próximas de 0°C, outras são resistentes à alta salinidade e até em períodos de seca. Mas também podem ser terrestres, habitando rochas ou solo úmido. ([http://www.aquahobby.org/articles/b\\_ciano.php](http://www.aquahobby.org/articles/b_ciano.php), acesso em 22 de março de 2008).

## 2.7. Firmicutes

Os representantes do filo Firmicutes estão descritos como bactérias gram-positivas aeróbias e anaeróbias com baixo teor de G+C. São bactérias que apresentam o metabolismo caracterizado como homo e heterofermentação e respiração. Dentre os representantes mais comuns encontram-se bactérias dos gêneros *Bacillus* e *Clostridium*. Esses organismos apresentam desenvolvimento rápido quando há nutrientes em quantidades suficientes, no entanto, prevalecem somente quando há condições de disponibilidade de nutrientes em áreas com baixa competição. Desse modo podem ser encontrados frequentemente em ambientes instáveis que estejam passando por transição (ATLAS & BARTHA, 1997).

## 2.8. Gemmatimonadetes

*Gemmatimonadetes* é uma família de bactérias, que foram incluídas num filo próprio (Gemmatimonadetes). O primeiro membro deste filo foi descoberto no ano de

2003, em lodo ativado de um sistema de tratamento de esgotos. A bactéria recebeu o nome *Gemmatimonas aurantiaca* e trata-se de um organismo aeróbio, gram-negativo e parece reproduzir-se por gemulação (ZHANG et al., 2003).

### **2.9. Nitrospirae**

O primeiro representante do filo Nitrospirae foi descoberto em 1995 numa tubulação de ferro corroída do sistema de aquecimento em Moscou. A bactéria foi denominada *Nitrospira moscoviensis* e é um organismo gram-negativo oxidante do nitrogênio (ALTMANN et al., 2003). O filo Nitrospirae representa um grupo de bactérias atuantes no ciclo do nitrogênio em ambientes aquáticos através da oxidação do nitrato, mas indivíduos desse grupo têm sido encontrados também no solo (DUNBAR et al., 1999; BARTOSCH et al, 2002).

### **2.10. Planctomycetes**

As Planctomycetes são bactérias aeróbias encontradas em habitats aquáticos (CANHOS, et al., 1997). No entanto, freqüentemente têm sido encontradas em solos, em solo de mata supressivo a *Rhizoctonia solani* (VAL-MORAES, 2003) e de floresta nativa (SILVEIRA et al., 2006), de terra preta antropogênica da Amazônia Central e Oriental (CANNAVAN, 2006). CHOUARI et al., (2003) utilizando oligonucleotídeos específicos caracterizaram através de seqüenciamento do gene 16S rRNA a diversidade de *Planctomycetales* de uma estação de tratamento de água.

### **2.11. Proteobactéria**

As Proteobactérias são o maior e mais diverso grupo de bactérias cultivadas e estão alocadas em 5 subdivisões: alfa ( $\alpha$ ), beta ( $\beta$ ), gama ( $\gamma$ ), delta ( $\delta$ ) e epsilon ( $\epsilon$ ). Seus representantes desempenham papel importante e ativo no ciclo do nitrogênio, o que provavelmente justifica a presença do grande número desses indivíduos em muitos solos. A dominância das Proteobactérias ocorre geralmente em solos de cultivo (NÜSSLEIN e TIEDJE, 1999) e contaminados com metais pesados (SANDAA et al., 2001) que, geralmente, apresentam um pH mais elevado em relação ao solo de floresta.

### 2.12. Spirochaetes

Em geral, são organismos de vida livre, encontrados em ambientes aquáticos, com metabolismo anaeróbico e aeróbio facultativo. As principais espécies das *Spirochaetes* incluem o *Treponema*, a *Borrelia*, a *Leptospira* e o *Spirillum*. Muitas espécies de espiroquetas são agentes patogênicos nocivos ao homem (CANHOS et al., 1997). Os Spirochaetes têm sido observados em reatores anaeróbicos operando em temperatura mesofílica (HERNON et al., 2006).

### 2.13. Verrucomicrobia

O filo Verrucomicrobia engloba bactérias gram-negativas sensíveis à penicilina sendo que alguns membros produzem cápsulas de peptidoglicanas (HEDLUND et al., 1997). Alguns representantes isolados desse grupo pertencem a gêneros *Verrucomicrobia*, *Prostheco bacter* e *Ultramicrobia*. Análises moleculares indicam que esse grupo possui uma ampla distribuição em diversos ambientes geralmente apresentando muitos indivíduos (HEDLUND et al., 1997; HUGENHOLTZ et al.; 1998b).

### 2.14. Candidatus e Bactérias não classificadas

Na taxonomia bacteriana uma nova categoria denominada *Candidatus* foi criada para determinar possíveis grupos bacterianos (BRADFORD et al., 1998). Um filo candidato é descrito como um grupo procariótico para o qual existe uma seqüência gênica, mas não se dispõe de outras características necessárias para uma descrição completa de acordo com o Código de Nomenclatura de Bactéria. Dentro dessa visão vários filios candidatos foram identificados como:

Candidato ao filo **SPAM** (*Spring Alpine Meadow*) proposto por LIPSON & SCHIMIDT (2004) não possui nenhum representante cultivado e não se conhecem maiores informações sobre suas características fisiológicas e morfológicas, mas seqüências de 16S rRNA relacionadas a ele têm sido encontradas em várias localidades, tais como: solos australianos e Changjiang *River* na China (LIPSON & SCHIMIDT, 2004).

Candidato **OP10**, composto por bactérias a princípio termofílicas, foi descrito primeiramente por HUGENHOLTZ (1998a) a partir de análises moleculares de fontes

termais no parque Yellowstone (EUA). Semelhante ao que acontece com o Candidato **SPAM**, não existe ainda nenhum isolado cultivado desse grupo, mas seqüências de seus membros têm sido retiradas de diversos ambientes.

Candidato **LTSP** (*Skulow Lake Installation*) foi caracterizado através de isolamento amplificação e clonagem do gene 16S rRNA por CHOW et al., (2002) analisando a comunidade bacteriana da rizosfera de 03 áreas na Inglaterra com aproximadamente 16 milhões de hectares e reflorestada desde 1994 com pinheiros (*Pinus contorta*).

Candidato **NKB19** recentemente caracterizado através do gene 16S rRNA encontrado em sedimento marinho em Nankai no Japão (LI et al., 1999) e tem seqüências recuperadas de lodo ativado (HUGENHOLTZ et al., 2001).

Geralmente os representantes do grupo Candidato **OD1** são encontrados em ambientes que apresentam compostos de enxofre tais como sulfato e sulfito em sedimentos marinhos e aquíferos (HARRIS et al., 2004).

Os representantes do grupo Candidato **OP11** também são comuns em ambientes que apresentam compostos de enxofre tais como sulfato e sulfito em sedimentos marinhos e aquíferos (HARRIS et al., 2004).

Candidatos do grupo **TG1** primeiramente foram descritos como sendo endossimbionte de cupim (OHKUMA & KUDO, 1996). No entanto, HUGENHOLTZ et al., (1996) encontraram representantes desse grupo em diversos ambientes. Houve um crescimento dos indivíduos relatados em ambientes naturais, mas somente alguns deles foram inteiramente caracterizados (HUGENHOLTZ et al., 2001; FIESELER et al., 2004; CHOUARI et al., 2005).

Candidato **TM7** primeiramente foi determinado como sendo bactérias tipicamente gram-positivas apresentando células envelopes que apresentavam resistência a streptomocina como as Archaeas (GUPTA et al., 1998).

Candidatos dos grupos **TM6** e **OS-K** os membros são estudados virtualmente e não tem nenhum representante isolado do solo (LUDWIG & KLENK, 2001).

Segundo LIPSON & SCHMIDT (2004), o candidato **SAM** (*Summer Alpine Meadow*) refere-se ao grupo de bactérias encontradas nas montanhas rochosas do



Colorado (USA), mas, também tiveram seqüências recuperadas de solo contaminado com PCBs (*Biphenyl Polychlorinated*) (NOGALES et al., 2001).

O papel ecológico da maioria destes diversos grupos no ambiente ainda é um mistério. No entanto, com os recentes avanços fica claro que está incorreto falar que a maioria das espécies bacterianas no solo ainda não cultivadas. Pois apenas necessitam de estratégias apropriadas para isolar e selecionar esses microrganismos que apresentam crescimento muito lento e são difíceis de manter no laboratório (DAVIS et al., 2005).

### **3. ARCHAEA**

O Domínio Archaea é caracterizado por microrganismos procarióticos evolutivamente distintos dos organismos alocados no Domínio Bactéria (ADAMS, 1995). Algumas espécies são encontradas em ambientes extremos, tais como fontes geotermiais, habitats com elevada salinidade, solos e sistemas aquáticos altamente ácidos ou alcalinos e uma grande variedade de Archaea possui metabolismo anaeróbio obrigatório. Certamente algumas espécies de Archaea definem claramente os limites de tolerância biológica nos extremos físicos e químicos da vida na Terra (CANHOS, et al., 1997).

### **4. Tecnologia do Microarranjo**

A tecnologia do microarranjo de DNA tem sido utilizada com sucesso para analisar expressão gênica em culturas puras (LOCKHART et al., 1996; WODICKA et al., 1997), no entanto, o maior desafio foi adaptar a hibridização com uso de microarranjo para o uso em estudos ambientais em termos de especificidade, sensibilidade e quantificação (ZHOU & THOMPSON, 2002). Recentemente, foram desenvolvidos vários formatos de microarranjos para detecção bacteriana e avaliação de comunidades microbianas em ambientes complexos indicando o potencial dessa tecnologia como ferramenta específica, sensível e quantitativa com elevado grau de detecção microbiana, identificação e caracterização em ambientes naturais (SANGUIN et al., 2006). CHO & TIEDJE (2002) conseguiram determinar espécies bacterianas utilizando um microarranjo comercial de DNA que continha 60-96 fragmentos genômicos

aleatórios de aproximadamente 1 kb de quatro espécies de *Pseudomonas* fluorescentes.

No entanto, a aplicação em larga escala da tecnologia de microarranjo para monitoramento ambiental ainda é escassa, com poucos estudos em diazotróficas (JENKINS et al., 2004), metanotróficas (STRALIS-PAVESE et al., 2004), comunidades que oxidam amônia (ADAMCZYK et al., 2003), biodegradadores de poluentes (KOIZUMI et al., 2002; BONCH-OSMOLOVSKAYA et al., 2003) e bacterioplancton marinho (PEPLIES et al., 2004).

### **III. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **PARTE A - MATERIAL BIOLÓGICO USADO COLETA DOS SOLOS, EXTRAÇÃO DNA TOTAL, QUANTIFICAÇÃO DO DNA, AMPLIFICAÇÃO COM PRIMERS ESPECÍFICOS PARA A REGIÃO 16S rDNA**

##### **1. Solos utilizados e tratamentos biológicos**

Os solos utilizados no experimento foram obtidos no Campo Experimental da Embrapa Meio Ambiente, localizado em Jaguariúna (SP). As coordenadas dos locais do experimento são: latitude 22° 39' 46.82" Sul, longitude 46° 59' 40.66" Oeste, altitude de 570 m (Figura 1). Os solos utilizados foram classificados como Latossolo Vermelho Distroférico (textura argilosa) Nesses solos têm sido aplicado lodo de esgoto anualmente, nos últimos cinco anos, com exceção da parcela testemunha (S1) e durante esse período a área foi utilizada para o cultivo de milho.

O delineamento experimental para a aplicação do lodo foi de blocos casualizados, com três repetições. Cada parcela teve dimensão de 10 x 20m, com 12 linhas cada. As parcelas foram separadas por bordaduras, de pelo menos 5 m de cada lado, com *Braccharia* mantida roçada. O lodo de esgoto foi obtido da ETE de Barueri, SP (Figura 2), que trata esgoto doméstico e industrial. As análises do lodo nas condições originais foram efetuadas pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) (RAIJ et al., 2001), e apresentaram as seguintes características: Umidade 81,2%; Nitrogênio-

Kjeldahl, 43.520 mg/kg determinados na matéria seca, Nitrogênio Amoniacal, 6.906 mg/kg e Nitrogênio-Nitrato-nitrito, 137mg/kg.



**Figura 1:** Imagem de satélite (2007) extraída do *Google Earth* do local da extração das amostras de solos na Fazenda Experimental da Embrapa Meio Ambiente – Jaguariúna – São Paulo – Brasil



**Figura 2:** Estação de tratamento de esgoto de Barueri – São Paulo. O rio Tietê está localizado do lado esquerdo da foto.

Os tratamentos realizados constituíam em: testemunha absoluta constituída por amostra de solo que nunca recebeu aplicação de lodo e amostras de solos tratados com lodo em quantidade suficiente para fornecer 1 vez e 8 vezes a dose de Nitrogênio, recomendada à cultura de milho. Os tratamentos e a denominação das amostras estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1** – Denominação das amostras de solo utilizadas e os tratamentos recebidos pelas parcelas.

Nome da amostra	Tratamento	Período da coleta
S1	Solo que nunca recebeu aplicação de lodo de esgoto	
S2	Solo que há 5 anos recebe anualmente aplicação de lodo em quantidade suficiente para fornecer 1 vez a dose de Nitrogênio recomendada para o cultivo de milho (20 a 30 kg ha de N na semeadura)	6 dias antes da aplicação do início dos tratamentos (10/12/2003) no final da primavera
S3	Solo que há 5 anos recebe anualmente aplicação de lodo em quantidade suficiente para fornecer 8 vezes a dose de Nitrogênio recomendada para o cultivo de milho	
S1_T	Solo testemunha (S1) sem aplicação de lodo	
S2_1N	Solo (S2) tratado com lodo em quantidade suficiente para fornecer 1 vez a dose de Nitrogênio recomendada para o cultivo de milho	67 dias após a aplicação do lodo (23/03/2004) no final do verão.
S3_8N	Solo (S3) tratado com lodo em quantidade suficiente para fornecer 8 vezes a dose de Nitrogênio recomendada para o cultivo de milho	

Os cálculos das doses de lodo foram realizados em função do nitrogênio disponível para as plantas, considerando como sendo 30% a taxa de mineralização do mesmo. O lodo foi distribuído a lanço, na área total das parcelas experimentais e incorporado a 20 cm de profundidade com auxílio de enxada rotativa, três a quatro dias antes da semeadura de milho, as análises dos solos foram realizadas no Departamento

de Solos e Adubos da Universidade Estadual Paulista Campus de Jaboticabal. As análises químicas de macronutrientes, micronutrientes, e granulométrica com fracionamento de areia, foram efetuadas de acordo com o Programa de Controle de Qualidade Análise de Solo do IAC (RAIJ et al., 2001).

## **2. Extração do DNA do solo**

A extração do DNA total presente nas amostras dos solos foi feita com a utilização do FastDNA<sup>®</sup> SPIN Kit (BIO 101-QUANTUM BIOTECHNOLOGIES - Catálogo n.º #6560-200), para solo de acordo com as instruções do fabricante descritas a seguir:

Amostras de 500mg de cada solo foram transferidas para um tubo contendo uma mistura “*MULTI-MIX*” com sílica que propiciam uma lise suficiente de todos os microrganismos presentes no solo. Neste tubo foram acrescentados 978 µL de tampão fosfato de sódio e 122 µL de tampão MT. Esta mistura foi processada em um instrumento “FastPrep” durante 30 segundos, a 5,5 m/s. Após esta agitação o tubo foi centrifugado a 14.000 x g por 30 segundos. O sobrenadante foi transferido para um novo tubo, ao qual foi adicionado 250 µL de reagente PPS (Solução de Precipitação de Proteínas). A solução foi misturada agitando-se o tubo 10 vezes, manualmente. O tubo foi centrifugado por 5 minutos, a 14000 x g e o sobrenadante transferido para um novo tubo ao qual foi adicionado 1mL de suspensão de matriz de ligação. A solução foi outra vez misturada, manualmente, invertendo-se o tubo, por 2 minutos, para permitir a ligação do DNA à matriz e, posteriormente, este foi deixado em repouso por 3 minutos para permitir a decantação da matriz de sílica. Posteriormente, 500 µL dos sobrenadantes foram removidos cuidadosamente, para evitar que a matriz de ligação fosse ressuspendida, e descartada. A matriz foi, então, ressuspendida no sobrenadante restante e 600 µL da mistura foram transferidos para o tubo SPIN, o qual foi centrifugado a 14.000 x g, por 1 minuto. O conteúdo do tubo de coleta foi descartado e o restante do sobrenadante foi transferido para o filtro SPIN e o tubo centrifugado, novamente. Ao filtro SPIN foi adicionado 500µL de solução de lavagem SEWS-M (Etanol + Sal) e centrifugado a 14.000 x g, por 1 minuto. O volume no tubo de coleta foi descartado, o filtro recolocado no tubo de coleta e novamente centrifugado por 2 minutos para retirar a solução de lavagem (SEWS-M) residual. O filtro foi acoplado a

novo tubo e colocado para secagem durante 5 minutos a temperatura ambiente. Adicionou-se, então, 50µL de DES (Água livre de DNase/Pirogênio) ao filtro contendo a matriz, a qual foi ressuspensa por pipetagem e centrifugado por 1 minuto, a 14.000 x g para transferir e eluir o DNA metagenômico para o tubo de coleta.

### **3. Quantificação do DNA**

A concentração de DNA metagenômico das amostras foi estimada em gel de agarose 0,8%, em tampão TBE1X (Tris 89 mM, ácido bórico 89 mM, EDTA 2,5 mM, pH 8,3). Uma alíquota de 3 µL de DNA adicionada de 3 µL de tampão de carregamento (0,025% de azul de bromofenol e 50% de glicerol) foi aplicada no gel assim como diferentes volumes de um marcado de peso molecular pGEM (50 ng/L) foram aplicados para comparação visual e cálculo estimado da concentração do DNA. A corrida eletroforética foi realizada em uma cuba modelo (Max Cell EC 360M) em tampão TBE 1X adicionado de brometo de etídio (0,5 µg/mL), durante aproximadamente 1 hora à voltagem constante de 125 V. Os géis foram visualizados e documentados através de um sistema de documentação de géis (GEL DOC 1000 BIO-RAD). A concentração de DNA também foi estimada em espectrofotômetro Beckmann DU 640, sendo a leitura realizada nos comprimentos de onda de 260nm e 280nm e a relação 260/280 foi calculada para caracterizar a pureza do DNA.

### **4. Amplificação por PCR da região 16S rDNA**

Para se avaliar a diversidade de bactérias do solo a região gene 16S rRNA do DNA metagenômico foi amplificada pela reação da polimerase em cadeia (PCR). A reação de PCR foi realizada utilizando-se 30 ng do DNA genômico previamente extraído do solo, a reação continha: tampão de PCR 1X, (20 mM Tris-HCl pH 8,4, contendo 50 mM KCl), 200 µM de cada dNTP, 1mM de MgCl<sub>2</sub>, 30ng de cada oligonucleotídeo iniciador, 1U de Taq DNA polimerase e água MILLI-Q autoclavada para completar um volume final da reação de 20 µL. Os oligonucleotídeos iniciadores utilizados para a amplificação do gene da subunidade ribossomal 16S estão assim descritas (DUNBAR,1999):

pAF (5'-AGA GTT TGA TCC TGG CTC AG-3') e

PC5B (5'-TAC CTT GTT ACG ACT T-3')

A reação de PCR foi realizada utilizando-se a seguinte seqüência de termo ciclos: 3 minutos a 95°C, 35 ciclos de 1 minuto a 94 °C, 1 minuto a 55 °C e 2 minutos a 72°C e uma extensão final por 5 minutos a 72°C. O perfil eletroforético dos fragmentos amplificados foi realizado aplicando-se uma alíquota da reação em um gel de agarose 1,5%. Como padrão de tamanho molecular foi usado 1 kb DNA "Ladder" (GIBCO life Technologies); as eletroforeses foram conduzidas à voltagem constante de 80 V, durante aproximadamente 1 hora. Os géis foram visualizados e registrados através do sistema de documentação de géis (GEL DOC BIO-RAD). O material amplificado foi utilizado posteriormente para a análise da diversidade bacteriana dos solos.

## **PARTE B CONSTRUÇÃO DO MICROARRANJOS DE DNA**

### **1. Seleção dos clones com fragmentos do gene 16S rRNA**

O microarranjo ambiental construído apresentava 1.560 seqüências parciais do gene 16S rRNA sendo a maioria distinta que foi obtida da clonagem e seqüenciamento de fragmentos do gene 16S rRNA de microrganismos do solo. Os clones utilizados foram obtidos de trabalhos desenvolvidos em estudos da diversidade de microrganismos de diversas áreas do estado de São Paulo através de DNA metagenômico. Sendo, solo intensamente cultivado (Figura 3) (PEREIRA et al., 2006), solo de eucalipto e de floresta nativa (Figura 4 e 5) (SILVEIRA et al., 2006), solo com cultivo de hortaliças e de mata supressivo a *Rizoctonia solani* (Figura 6 e 7) (VALMORAES, 2003) e solo tratado com lodo de esgoto da ETE de Franca (PEDRINHO et al., 2003). Os clones foram obtidos através de bibliotecas de DNA metagenômico e existentes no Laboratório de Bioquímica de Microrganismos e Plantas (LBMP). Todas as seqüências dos fragmentos clonados do gene 16S rRNA dos trabalhos citados acima se encontram depositadas no banco de dados NCBI – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov>.



**Figura 3.** Trabalho de dissertação desenvolvida no LBMP. “Diversidade bacteriana de um Latossolo sob cultivo intensivo e floresta através da análise metagenômica”. Foto: Rodrigo Matheus Pereira.



**Figura 4.** Trabalho de dissertação desenvolvida no LBMP. “Identificação de comunidades bacterianas de solo por seqüenciamento do gene 16S rDNA”. Foto: Érico Leandro da Silveira.





**Figura 5.** Trabalho de dissertação desenvolvida no LBMP. “Identificação de comunidades bacterianas de solo por seqüenciamento do gene 16S rDNA”. Foto: Érico Leandro da Silveira.



**Figura 6.** Trabalho de dissertação desenvolvida no LBMP. “Avaliação metagenômica de microrganismos de solos supressivo e conducente a *Rhizoctonia solani*”. Imagem obtida através do site [www.unioeste.br/nee/areas.asp](http://www.unioeste.br/nee/areas.asp) em 11/03/2008.



**Figura 7.** Trabalho de dissertação desenvolvida no LBMP. “Avaliação metagenômica de microrganismos de solos supressivo e conducente a *Rhizoctonia solani* Mata do Córrego Taquara Branca – São Paulo, imagem obtida no site: [http://www.ambiente.sp.gov.br/destaque/mata\\_130603.htm](http://www.ambiente.sp.gov.br/destaque/mata_130603.htm)

## 2. Obtenção do DNA plasmidial

Os clones contendo o fragmento do gene 16S rRNA foram cultivados em meio *Circle Grow* contendo ampicilina 100 ng/mL por 22 horas em placas com 96 poços. Após o cultivo as bactérias foram recuperadas por centrifugação por 8 minutos, a 4°C, a 12817 x g, os sobrenadantes foram descartados e as placas, com o sedimento bacteriano, foram invertidas e secas em papel absorvente durante 10 minutos para a posterior extração do DNA plasmidial. Os sedimentos bacterianos obtidos foram lavados com 240 µL de tampão GTE (Glicose 50 mM; Tris-HCl 25 mM, pH 8,0; EDTA 10mM, pH 8,0) e em seguida, estas foram centrifugadas por 6 minutos, a 4 °C, a 20817 x g, os sobrenadantes foram descartados e as placas foram novamente secas por inversão em papel absorvente, durante 10 minutos. As células foram ressuspensas por vortex em 85 µL de uma solução GTE/RNase (80 µL de solução GTE acrescida de 5 µL de solução de RNase).

A solução de RNase (10 mg/mL) foi preparada do seguinte modo: 40 mg de RNase que foram dissolvidos em 4 mL de Tris-HCl 10 mM, pH 8 contendo 15 mM de NaCl. Essa solução foi mantida em banho-maria fervente durante 10 minutos para inativar a DNase, e em seguida, estocada em alíquotas a  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Foram transferidos 60  $\mu\text{L}$  das suspensões bacterianas para uma microplaca de 250 $\mu\text{L}$  e a elas adicionados 60  $\mu\text{L}$  de solução de lise (NaOH 0,2N; SDS 1%). As placas foram seladas, as soluções misturadas por inversão 10 vezes e incubadas por 10 minutos, à temperatura ambiente. Após a lise, 60  $\mu\text{L}$  de uma solução de Acetato de Potássio 3 M, pH 4.8 gelado foram adicionados às suspensões. As placas foram seladas, as soluções foram misturadas por inversão por 10 vezes e novamente, as placas foram incubadas por 10 minutos, a temperatura ambiente. Os seladores foram removidos, as placas incubadas por 30 minutos em estufa a  $90^{\circ}\text{C}$ , resfriadas em gelo por 10 minutos, seladas e centrifugadas durante 8 minutos, a  $20^{\circ}\text{C}$  a 20817 x g.

Aproximadamente, 170 $\mu\text{L}$  da solução do lisado foi filtrada em placas “*multi screen filter*” (Millipore), adaptados as microplacas de 250  $\mu\text{L}$  por centrifugação por 6 minutos, a  $20^{\circ}\text{C}$ , a 20817 x g. O filtro foi removido e 110 $\mu\text{L}$  de isopropanol absoluto foi adicionado ao filtrado. As placas foram seladas, a solução misturada por inversão e em seguida, estas foram centrifugadas a  $20^{\circ}\text{C}$  por 45 minutos com rotação de 20817 x g, o sobrenadante descartado e as placas invertidas em papel absorvente para secar. Os sedimentos obtidos foram lavados com 200  $\mu\text{L}$  de etanol 70% e as placas foram centrifugadas por 5 minutos, a  $20^{\circ}\text{C}$  e 20817 x g, o sobrenadante foi descartado e as placas foram secas à temperatura ambiente, por aproximadamente 1 hora em fluxo laminar. O DNA plasmidial obtido foi ressuspenso em 50  $\mu\text{L}$  de água milli-Q e quantificado por eletroforese.

### **3. Amplificação dos fragmentos clonados por PCR**

Os materiais genéticos utilizados na construção dos microarranjos se constituem de fragmentos do gene 16S rRNA, inseridos em plasmídeos de *E. coli*. Os clones selecionados para composição dos microarranjos tiveram seu DNA plasmidial amplificado por PCR. Os amplicons obtidos, em concentração que variou de 100 a 300 ng/ $\mu\text{L}$ , foram utilizados na construção do microarranjo.

Para cada clone, 20  $\mu\text{L}$  de reação de PCR contendo 25 ng de DNA plasmidial molde, 200 mM dNTPs, 5 pmoles de oligonucleotídeos M13 “*forward*” e “*reverse*” (5'-CCCAGTCACGAGTTGTGTAAACG e 5'-AGCGGATAACAATTTACAGG, respectivamente),  $\text{MgCl}_2$  1,5 mM; DMSO (Dimetilsulfóxido) 0,5%, tampão de reação [1x] e 1,0 U de Taq DNA polimerase (Invitrogen). Quarenta ciclos de desnaturação a 96 °C por 20 segundos, pareamento a 50 °C por 30 segundos e extensão a 72 °C por 4 minutos, seguido por 5 minutos de extensão final a 72 °C, foram efetuados. Dos produtos de amplificação de cada clone, 15  $\mu\text{L}$ , correspondendo a cerca de 3 mg de DNA, foram dispostos em placas de poliestireno de 96 poços e misturados ao mesmo volume (1:1) com DMSO. O microarranjo também continha controles experimentais que consistiam em 43 clones distintos com seqüências parciais do gene 18S rRNA de fungos utilizados como controle negativo. (Tabela S1 no material suplementar que pode ser encontrado na página [http://lbmp.fcav.unesp.br/val\\_moraes](http://lbmp.fcav.unesp.br/val_moraes)). Estes controles serviram para validação, filtragem e normalização dos dados obtidos com o microarranjo.

#### 4. Impressão robótica dos produtos de PCR

A impressão dos microarranjos foi feita por um dispositivo robotizado modelo GMS 417 Arrayer (Affymetrix Inc., Santa Clara, CA, USA). Os microarranjos foram elaborados em lâminas de vidro previamente tratadas com aminosilano (GMT-GAPS, Corning, Cat. nº 40004). Os pontos foram impressos a uma distância de 250  $\mu\text{m}$  na forma de arranjo, em duplicata (total de dois pontos/amostra). Para cada ensaio foram utilizadas três lâminas contendo todos os amplicons anteriormente selecionados.

Os DNAs impressos foram re-hidratados com vapor de um banho de água regulado a 42 °C por cerca de 10 s (as lâminas foram mantidas suspensas, com a face contendo os arranjos para baixo) e mantidos por 1 min, a 70 °C. Em seguida, o DNA foi fixado através de uma câmara de UV “*cross-link*” regulada para 1300 x 100  $\mu\text{J}/\text{cm}^2$  e as lâminas foram novamente mantidas a 70 °C, por 2 horas, e armazenadas em dessecador até a hibridização.

## PARTE C

### MARCAÇÃO DOS FRAGMENTOS DO GENE 16S rRNA, HIBRIDIZAÇÃO COM OS MICROARRANJOS E ANÁLISE DOS DADOS

#### 1. Síntese de DNAs fluorescentemente marcados

Os produtos de PCR obtidos pela amplificação do gene 16S rRNA das amostras dos solos foram marcados com fluoróforos (Cy3 e Cy5), sendo Cy3 (verde) para os amplicons das amostras dos solos antes da aplicação do lodo (S1; S2 e S3); e Cy5 (vermelha) para os solos obtidos após a aplicação do lodo (S2\_1N e S3\_8N) e a testemunha S1\_T. Foi empregada a técnica de marcação direta fragmento de DNA. O produto da PCR do gene 16S rRNA foi incubado a 70°C por 10 min e rapidamente resfriado a 4°C. A cada amostra de DNA foi misturado com 4 µL de “*first strand buffer*” [5x] (Invitrogen), 2 µL de DTT 100 mM, 2 µL de dNTP mix (5 mM dATP, dGTP, dCTP; 2 mM dTTP), 1 µL Klenow, 1 µL de Cy3-dUTP ou Cy5-dUTP 25 mM (Amersham Pharmacia Biotech). A síntese do cDNA foi efetuada a 37°C durante 3 horas, na ausência de luz e a reação foi neutralizada pela adição de tampão. A amostra contendo fragmento de DNA marcado foi então purificada em duas etapas: (400 µL de TE (10:1) foi centrifugado por 10 minutos a 10<sup>9</sup> em 8.000 rpm; 200 µL de TE (10:1) nas mesmas condições anteriores) em seguida o filtro foi invertido em um novo tubo foi colocado 20 µL de TE (10:1) por 10 minutos a 10 °C em 12.000 rpm em coluna tipo Microcon YM-100 (Millipore).

#### 2. Hibridizações

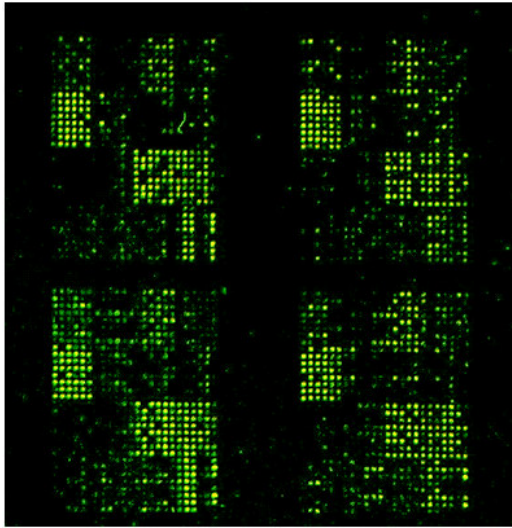
Os pares de DNA marcados foram misturados a 37,5 mL de solução de hibridização, contendo 8 mL de líquido bloqueador RPN3601 (Amersham), 19 mL de citrato de trisódio dihidratado (SSC) [20x] e 5,5 ml de dodecil sulfato de sódio (SDS) 2%, e pré-desnaturados a 95°C por 2 minutos. A hibridização ocorreu na estação “*GeneTac Hybridization*” (Genetic Microsystems), na qual as lâminas de vidro do microarranjo foram acopladas. Cada mistura de DNA foi distribuída sobre a lâmina e hibridizada a 55°C durante 14 horas. Após hibridização, a lâmina foi lavada automaticamente e sequencialmente em SSC [2x] SDS 0,5%, SSC [0,5x] e SSC [0,05x],

a 25°C. Cada lavagem corresponde a um período de 15 minutos, com 10 segundos de fluxo e 20 segundos de incubação, durante 10 ciclos. O período de secagem da lâmina foi de 15 minutos (SOUZA, 2006).

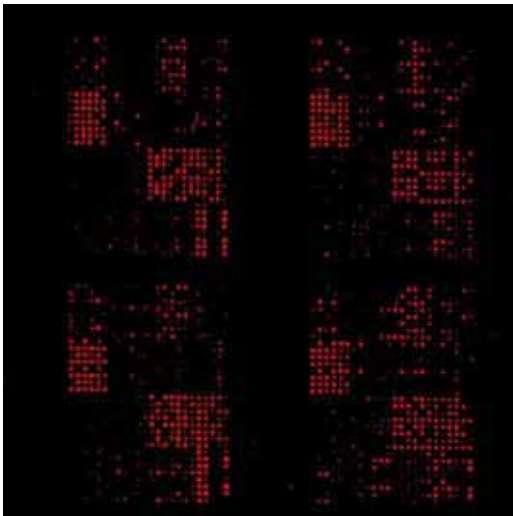
O desenho experimental utilizado consistiu de três preparações independentes de DNA marcado com fluoróforos em três repetições independentes de cada condição biológica. Estes DNAs foram hibridizados separadamente em lâminas contendo produtos de PCRs impressos em triplicata. Amostras de solos antes da aplicação do lodo foram consideradas nesta análise como a condição experimental (marcada com fluoróforo Cy3) e amostras de solos após a aplicação do lodo assim como o controle (marcada com fluoróforo Cy5)

### **3. Obtenção das imagens e análise dos dados**

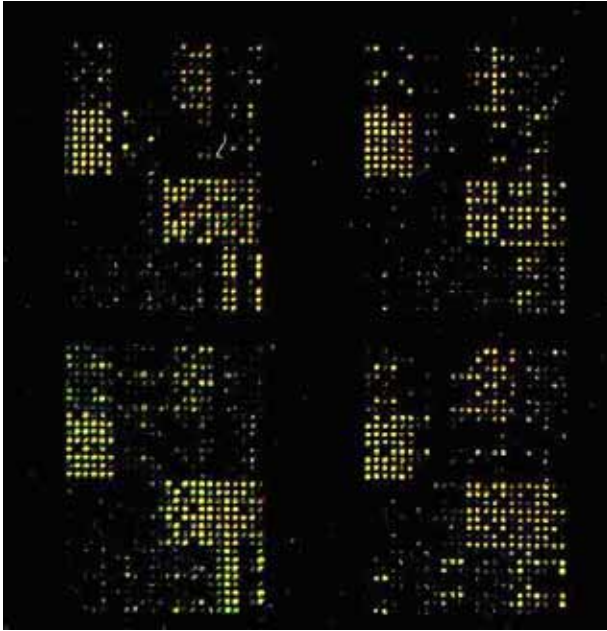
Os sinais fluorescentes foram obtidos pelo GMS-418 “Arrayer Scanner” (Affymetrix). As leituras foram feitas sob diferentes comprimentos de onda, para permitir a excitação dos marcadores fluorescentes contidos nos DNAs: na figura 8 pode ser observado a imagem em 532 nm (Cy3) e na figura 9 a imagem em 635 nm (Cy5) obtidas através do programa ImaGene 5.5 (Biodiscovery). As imagens resultantes para cada fluoróforo, do mesmo modo na figura 10 as imagens de Cy3 e Cy5, foram reunidas em uma sobreposição e analisadas, determinando-se a densidade “pixel” (intensidade) para cada ponto no microarranjo, utilizando-se o programa ImaGene 5.5 (Biodiscovery). Uma grade de círculos independentes, correspondentes a cada ponto de DNA nos arranjos, foi desenhada sobre a imagem para designar cada ponto a ser quantificado. A quantificação foi calculada pela mediana da intensidade de todos os *pixels* referente ao sinal de hibridização de cada ponto. Os “*pixels*” classificados como “*background*” foram automaticamente subtraídos pelo programa.



**Figura 8.** Imagem do microarranjo obtida através do programa ImaGene 5.5 (Biodiscovery) relativa ao comprimento de onda 532nm que absorve a cor verde.



**Figura 9.** imagem do microarranjo obtida através do programa ImaGene 5.5 (Biodiscovery) relativa ao comprimento de onda 635nm que absorve a cor vermelha.



**Figura 10.** Imagens do microarranjo hibridizado obtidas a 532nm e 635nm, sobrepostas para determinação da intensidade dos *pixels* utilizando-se o programa ImaGene 5.5 (Biodiscovery).

A localização e identificação de cada seqüência do gene 16S rRNA no arranjo foram definidas em uma planilha do programa Microsoft Office Excell 2003. Para ajustar as diferenças sistemáticas na intensidade relativa de cada canal, os dados quantificados foram exportados e transformados pelo software Gene Sight 5.5 (Biodiscovery).

As réplicas de cada ponto dentro das triplicatas foram identificadas e as médias determinadas para posterior análise estatística. (QUACKENBUSH, 2002). Para a realização deste processo, definido como normalização, foram aplicados os parâmetros de correção lowess (*locally weighted linear regression / robust locally weighted regression / local polynomial regression*) (CLEVELAND, 1979), onde o algoritmo é aplicado em “*subsets*” físicos dos dados, isto é num *subgrid*.

Após normalização, os dados das triplicatas dos arranjos, independentes para o mesmo experimento, foram processados pela ferramenta estatística SAM (*Significance Analysis of Microarrays* – TUSHER et al., 2001) usando Microsoft Office Excel 2003. Esta análise baseia-se em uma série de testes-t específicos para cada gene, adaptados



para a detecção em larga escala de genes diferencialmente expressos (TUSHER et al., 2001). As seqüências utilizadas nos ensaios se encontram depositados GenBank banco de dados NCBI – <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/> e foram utilizadas para a determinação do filo ao qual pertencem (Apêndice A).

#### **4. Comparação das comunidades bacterianas**

Para demonstração das alterações nas comunidades bacterianas dos solos em virtude da aplicação do lodo de esgoto foi construída uma matriz binária considerando presença (1) e ausência (0) de hibridização das bactérias pertencentes ao microarranjo em cada tratamento. A matriz construída utilizando-se o programa Microsoft Office Excell 2003 foi submetida ao programa FreeTree (PAGE; HOMES, 1998). A comparação dos dados foi realizada usando o coeficiente de Jaccard (DIEZ et al., 2001) e o algoritmo neighbor-joining (SAITOU & NEI, 1987) e a árvore de similaridade entre as populações bacterianas dos solos foi visualizada pelo programa TreeView (HAMPL et al., 2001).

### **IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

#### **1. Análise físico-química e granulométrica dos solos**

Com relação às características do solo utilizados nos ensaios experimentais desse trabalho pode-se verificar que os valores de pH das amostras não se alteraram significativamente durante o processo de tratamento com o lodo, ficando relativamente estável e variando de pH 5,1 e 5,4 (Tabela 2). Este resultado decorre da utilização no presente ensaio de lodo de esgoto não calado, portanto de pH ácido. Em diversos trabalhos, tem sido relatado efeito oposto, ou seja, a eficiência do lodo em aumentar o pH do solo (MELO & MARQUES, 2000; OLIVEIRA et al., 2002) em razão da alcalinidade dos materiais utilizados, visto que, no processo de tratamento do lodo usado foi adicionado cal virgem (CaO) ou cal hidratada (Ca (OH)<sub>2</sub>). A adição desse composto tem por objetivo a eliminação de patógenos e estabilização do resíduo (FERNANDES, 2000), portanto, a extensão das alterações no pH depende do tipo de tratamento dado ao lodo, além da textura e capacidade tamponante do solo.

Por outro lado, após cinco anos de aplicação anual de lodo podem-se observar pequenas flutuações nos atributos físicos e as alterações mais expressivas nos atributos químicos do solo nas áreas quando se compara as amostras S1 com as amostras S2 e S3, (Tabela 2). As alterações químicas causadas pela aplicação recente de lodo, relacionadas quanto ao teor de fósforo, cobre, ferro, manganês, zinco e enxofre nas amostras S2\_1N e S3\_8N, sendo que na última também se observa aumento quantitativo no teor de matéria orgânica.

ALVES et al. (2007) trabalhando com Latossolo Vermelho Distrófico, degradado pelo excesso de cultivo, concluíram que ocorrem melhorias na qualidade física do solo quando efetuado o seu preparo com adição de lodo de esgoto, sendo que a densidade e a infiltração de água do solo são bons indicadores na avaliação dessas melhorias. No entanto, CAMILOTTI et al. (2006) analisando um Latossolo Vermelho Distroférico verificaram que os atributos físicos do solo não foram alterados pela aplicação de lodo de esgoto.

O lodo utilizado neste experimento foi excelente fonte de fósforo (P) para o solo, tomando-se como base as testemunhas (S1 e S1\_T), sendo ele um dos elementos químicos que mais se acumulou no solo. Existem alguns trabalhos que levantam dúvidas sobre o potencial do lodo em aumentar a disponibilidade de P no solo (MELO & MARQUES, 2000). Segundo BERTON et al (1989), a pronta disponibilidade do fósforo contido no lodo de esgoto se deve ao fato da baixa relação C:P nesse material e do nutriente estar predominantemente sob a forma mineral.

O lodo de esgoto pode atuar ainda no ciclo do fósforo no solo, auxiliando na disponibilidade do P mineral devido à liberação de ácidos pela matéria orgânica. O ácido liberado causa a solubilização do P no solo e também pode complexá-lo liberando-o posteriormente; o lodo pode ainda revestir os componentes do solo que fixam o P mineral (TSUTIYA, 2001).

**Tabela 2:** Características Químicas e Físicas dos solos S1 e S1\_T (testemunhas absolutas); e S2 e S3 referente às amostras antes da aplicação do lodo de esgoto e S2\_1N e S3\_8N referente às amostras após a aplicação do lodo de esgoto.

Características	06 dias antes do tratamento (Testemunha)			67 dias após o tratamento (Experimento)		
	S1	S2	S3	S1_T	S2_1N	S3_8N
pH (CaCl <sub>2</sub> )	5,1	5,1	5,3	5,5	5,4	5,3
matéria orgânica (g dm <sup>3</sup> )	23	24	37	24	28	39
P (mg dm <sup>3</sup> )	4	33	230	5	38	232
K (mmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup> )	0,6	1,3	1,1	0,8	1,0	0,9
Ca (mmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup> )	20	34	47	28	32	58
Mg (mmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup> )	9	14	16	18	15	20
H + Al (mmol <sub>c</sub> dm <sup>3</sup> )	31	38	38	25	31	47
SB (soma de bases)	29,6	49,3	64,1	46,8	48,0	78,9
T (troca de cátions)	60,6	87,3	102,1	71,8	79,0	125,9
V% Saturação por bases	49	56	63	65	61	63
B (mg dm <sup>3</sup> )	0,14	0,17	0,44	0,17	0,21	0,55
Cu (mg dm <sup>3</sup> )	0,7	3,0	20,3	0,5	3,6	20,3
Fe (mg dm <sup>3</sup> )	33,0	58,0	181,0	18,0	54,0	240,0
Mn (mg dm <sup>3</sup> )	1,4	2,0	4,0	1,0	2,1	4,4
Zn (mg dm <sup>3</sup> )	0,4	7,7	70,0	0,6	10,5	86,0
S-SO <sub>4</sub> (mg dm <sup>3</sup> )	1	3	10	1	7	56
Al	0	1,0	1,0	0	0	0
Argila	450	450	440	430	450	420
Limo	70	80	100	90	90	140
A. F. (Areia fina) g kg	170	160	160	190	190	160
A.G. (Areia grossa) g kg	310	310	300	290	270	280
Classe Textural	Argilosa	Argilosa	Argilosa	Argilosa	Argilosa	Argilosa

As bactérias necessitam nutrientes básicos como C:N:P na proporção de 25:4:1, os quais são elementos indispensáveis na atividade decompositora da matéria orgânica. BRANCO et al. (2001) trabalhando com um sistema de compostagem de resíduos orgânicos com enriquecimento biológico em fósforo solúvel, concluíram que algumas das espécies bacterianas solubilizadoras de fósforo produzem toxinas ou antibióticos de efeito negativo sobre o processo de compostagem reduzindo a atividade biológica da decomposição.

Nos solos tratados com lodo nesse experimento houve também acúmulo dos micronutrientes cobre, ferro, manganês, zinco e sulfato. BORGES & COUTINHO (2004) verificaram aumentos lineares dos teores de Zn de acordo com as doses de lodo em

todas as frações de solos observadas, com exceção da residual no Latossolo Vermelho eutroférico. O Zn apresentou acúmulo significativo no solo que recebeu a incorporação do lodo, sendo esse efeito notado em duas profundidades amostradas. Tais dados evidenciam uma maior mobilidade desse elemento no solo o que também foi observado por MATTIAZZO-PREZOTTO (1994) em solos com pH abaixo de 5,5.

Por outro lado, RANGEL et al., (2006), trabalhando com as mesmas áreas e tratamentos do presente trabalho, verificaram aumento no teor de Zn nos compartimentos vegetais do milho (folhas e grãos). Do mesmo modo, MARTINS et al. (2003) observaram que a adição de lodo a um Latossolo Vermelho distrófico típico aumentou significativamente o teor de Zn nas folhas e na parte aérea do milho, provocou a redução nas concentrações de Fe e Mn e não alterou as de Cobre.

Esses resultados causam certa preocupação, uma vez que o uso continuado desse resíduo poderia contaminar o solo e as plantas. Desse modo, há necessidade de reduzir o teor de Zn nos lodos de esgoto, o que pode ser alcançado pelo maior controle e fiscalização das ETEs, das atividades industriais e urbanas fontes desse metal. No entanto, vários trabalhos relatam à importância da adição do lodo de esgoto em diversas culturas, como a de cana de açúcar (MELO & MARQUES, 2000), eucalipto (GUEDES & POGGIANI, 2003) e milho (RANGEL et al., 2006), mas, pouco se sabe em relação ao efeito desse produto na comunidade bacteriana.

## **2. Padronização da técnica de microarranjos**

A concentração e o tamanho do produto final para cada clone amplificado foram de aproximadamente 200-300 ng/ $\mu$ L com a maioria dos tamanhos dos fragmentos entre 300 a 1.000 pb. Estes produtos não purificados foram ressuspensos em DMSO 50%, o qual é bastante utilizado em experimentos com arranjos, devido a sua propriedade higroscópica e baixa evaporação permitindo, desse modo, a armazenagem do DNA por longos períodos, proporcionando uma maior uniformidade na área da impressão (HEGDE et al., 2000). Estudos recentes em microarranjos, utilizando produtos amplificados sem purificação, enfatizam diferenças não significativa entre os produtos de PCR purificados e não purificados, apresentando alteração do sinal de hibridização em apenas 6% em relação aos produtos purificados (DIEHL et al., 2002; TRAVENSOLO, 2004).

O microarranjo construído continha os fragmentos do gene 16S rRNA das espécies mais freqüentes observadas nos solos assim como alguns grupos menos freqüentes e outros que ainda não foram bem descritos conforme pode ser observado na Tabela 3. Novas atividades microbianas no solo têm sido descobertas gerando novos conceitos nos ciclos do carbono, nitrogênio, ferro, manganês e permitindo especular a existência de novos ciclos biogeoquímicos como o ciclo do fosfato, por exemplo, (KELLER & ZENGLER, 2004). Segundo JANSSEN (2006) as Acidobactérias, Actinobactérias e Proteobactérias são as mais freqüentes no solo.

O maior destaque para o microarranjo que foi construído em nosso laboratório é o fato de ser exclusivamente de microrganismos extraídos de solos do estado de São Paulo – Brasil e podem ser adicionadas outras seqüências extraídas de futuros trabalhos. Isto é, por tratar-se de um país tropical a microbiota apresenta características própria e adaptada às alterações climáticas que variam muito ao longo do ano.

**Tabela 3:** Número de seqüências distintas usadas na composição do microarranjo.

Filo	Seqüências	Filo	Seqüências
Acidobactéria	399	Planctomycetes	35
Actinobactéria	113	Proteobactéria	27
Archaea	2	Alphaproteobactéria	200
Bacteroidetes	87	Betaproteobactéria	121
Chlorobi	3	Deltaproteobactéria	69
Chloroflexi	39	Epsilonproteobactéria	1
Cianobactéria	8	Gammaproteobactéria	69
Firmicutes	224	SAM	1
Gemmatimonadetes	9	SPAM	2
LTSP1	3	Spirochaetes	1
Nitrospirae	18	TG1	1
NKB19	1	TM6	6
OD1	6	TM7	12
OP10	1	Verrucomicrobia	91
OP11	1	<i>Unclassified</i>	9
OS-K	1	TOTAL	1560

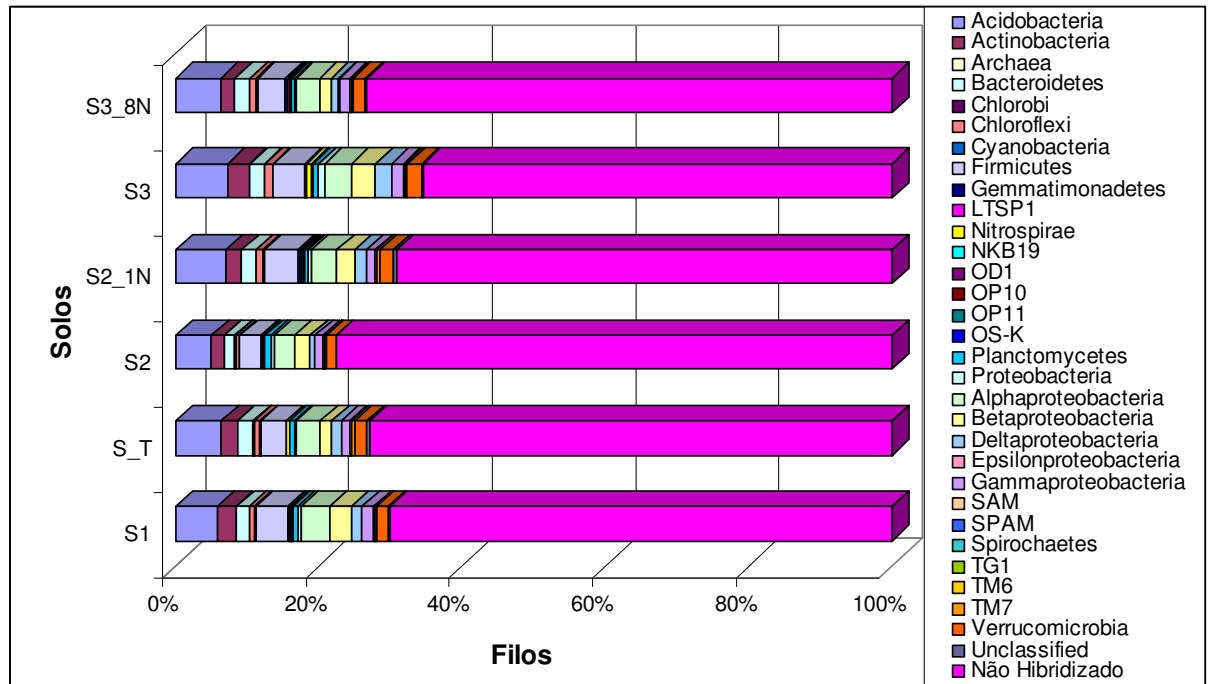
A diferença na quantidade de seqüências entre os filios que foram utilizados na composição do microarranjo foi exclusivamente à quantidade de microrganismos distintos encontrados nos solos do estado de São Paulo que foram clonados e seqüenciados no LBMP. Dentre os filios mais representativos das seqüências parciais

do gene 16S rRNA impressas no microarranjo estando divididas em várias ordens, famílias, classes e até espécies conforme pode ser observado no Apêndice B.

### **3. População bacteriana observada nos solos**

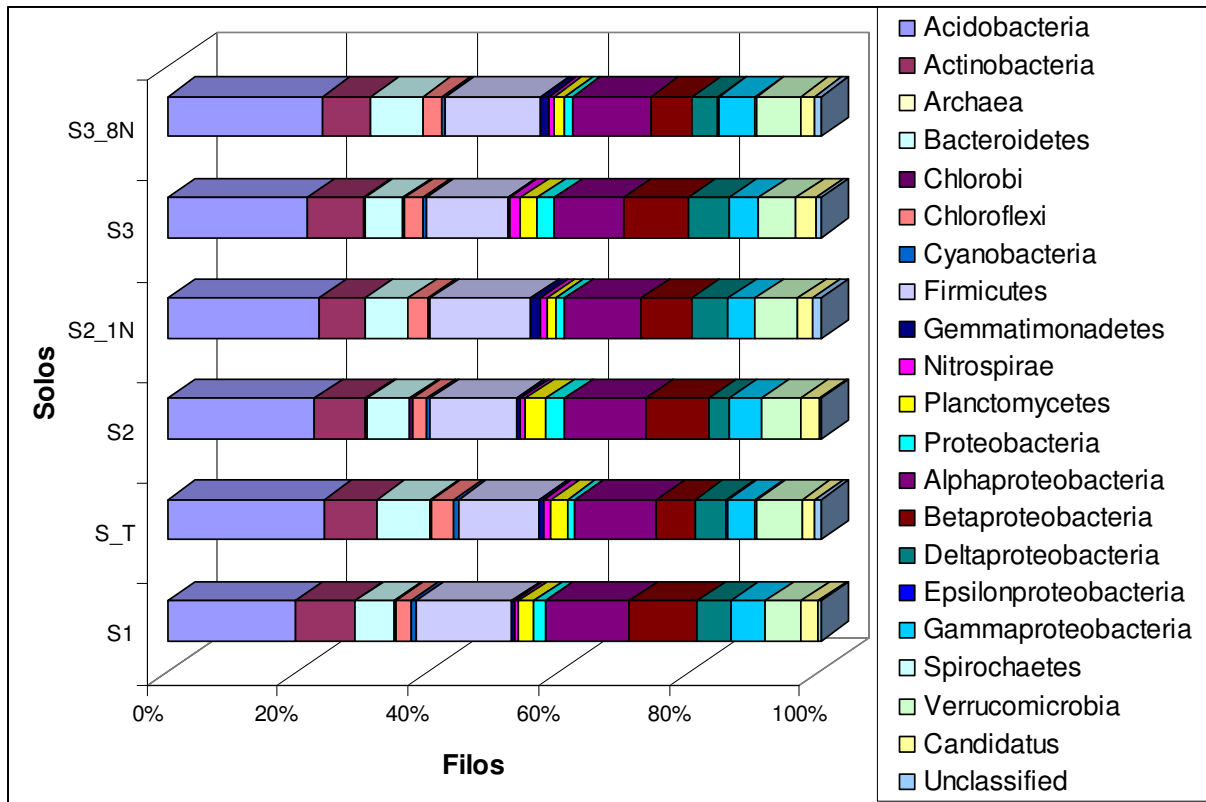
As análises das hibridizações realizadas mostraram que muitos organismos presentes no microarranjo de DNA não foram identificados nesse experimento. Observando o Gráfico 1 pode-se verificar que houve muitas bactérias não hibridizadas na maioria dos filamentos (70%). Esses resultados demonstram que a grande maioria dos microrganismos do solo pode não estar presente em todos os habitats e que muitos solos compartilham as mesmas espécies bacterianas. Essas descobertas proporcionaram base científica para o desenvolvimento de novas abordagens de acesso ao potencial metabólico dos microrganismos do solo sem a necessidade de cultivá-los (HUNTER-CEVERA, 1998).

Por outro lado, observando o Gráfico 2 pode-se verificar que houve flutuações nas comunidades bacterianas detectadas nos solos, tanto nos solos testemunhas como nos solos com adição de lodo, pelo uso da metodologia de microarranjo.



**Gráfico 1.** Representação gráfica das bactérias hibridizadas e não hibridizadas antes da aplicação do lodo de esgoto (S2 e S3) e após a aplicação do lodo (S2\_1N e S3\_8N) em comparação as testemunhas (S1 e S1\_T).

As práticas agrícolas alteram as características físicas, químicas e biológicas de forma determinante nos solos, influenciando as diversas populações da comunidade microbiana. Essas modificações refletem-se na composição, atividade e biomassa da comunidade microbiana, uma vez que a permanência de uma população no ecossistema fica condicionada à sua habilidade de adaptação e de resposta a essas mudanças ambientais (KIRCHNER et al., 1993). As alterações ocorreram em função das épocas avaliadas e podem estar relacionadas às características biológicas particulares desses microrganismos associadas às condições químicas e físicas do solo (BERNARDES & SANTOS, 2006). Considerando tais alterações que ocorrem na população bacteriana nos solos, as análises iniciais dos dados de microarranjo foram realizadas entre o solo sem tratamento com lodo nas duas épocas de coleta (S1 e S1\_T) e posteriormente cada local que recebeu o tratamento foi comparado com sua testemunha antes da aplicação do lodo (S2 e S2\_1N e S3 e S3-8N)



**Gráfico2.** Representação gráfica da porcentagem de fragmentos dos genes 16S rRNA hibridizados com as diferentes amostras dos solos: antes da aplicação do lodo (S2 e S3) e após aplicação do lodo (S2\_1N e S3\_8N), em comparação as amostras testemunhas (S1 e S1\_T).

Comparando as comunidades bacterianas presentes na amostra do S1 e S1\_T, referentes às testemunhas observa-se que houve uma discreta variação no número de indivíduos em vários filos. Estes resultados refletem a variação normal dos organismos do solo durante o período de experimentação. Nos resultados apresentados houve uma variação negativa principalmente para as Proteobactérias considerando a sua alta freqüência nos solos. Por outro lado o número de organismo do grupo TM7 apesar de pouco freqüente teve um aumento de mais que o dobro de organismos detectados (Tabela 4).

Organismos classificados como Acidobactéria e Verrucomicrobia aumentaram em 10% e 16% respectivamente. Por outro lado, as Firmicutes e Actinobactéria diminuíram em aproximadamente 20% e embora essas bactérias não sejam numericamente um grupo dominante, quando uma aumenta e a outra diminui ocorre



alteração na população total e na fertilidade do solo também. Essas bactérias representam uma parcela muito ativa encontrada nos solos (JANSSEN, 2006).

Essas alterações nas comunidades bacterianas podem ser consideradas como oscilações esperadas ao longo do ano, uma vez que diferenças ocasionadas por fatores abióticos do solo como temperatura (ZOGG et al., 1997) e a umidade (BOSSIO et al., 1998) influenciam a estrutura da comunidade microbiana. Por outro lado, SMIT et al., (2001) encontraram similaridade elevada nas comunidades microbianas encontradas nos países baixos na Holanda, através da análise de amostras de solos em diferentes meses do ano através da técnica de eletroforese em gel com gradiente de desnaturação (DGGE) sugerindo a existência de uma comunidade estável a maior parte do tempo. KRAVE et al., (2002) estudando as comunidades de bactérias de uma floresta de *Pinus merkusii* de Java, Indonésia, observaram que os efeitos sazonais não interferiram nas estruturas das comunidades bacterianas, embora influenciassem significativamente nas variáveis químicas e físicas do solo. No entanto, o Brasil é um país de clima tropical estando sujeito a várias alterações climática ao longo do ano e que podem interferir na composição da comunidade bacteriana em determinadas épocas.

Os estudos de seqüências do gene 16S rRNA de organismos ambientais identificam os organismos que provavelmente são mais abundantes no ambiente estudado e, por conseqüência, aqueles que participam ativamente na manutenção da comunidade (HUNGENHOLTZ et al., 1998b). Com o desenvolvimento das técnicas de classificação de microrganismos com base nas seqüências de nucleotídeos do gene 16S rRNA, o número de espécies microbianas descritas tem aumentado significativamente (LAMBAIS, et al., 2006).

**Tabela 4:** Relação dos fragmentos do gene 16S rRNA hibridizados com a sonda Cy3 do Solo\_1 e com a sonda Cy5 do Solo1 testemunha verificando a variação existente entre as coletas de solo.

FILO	S1	S1 T	VARIAÇÃO (%)
Acidobactéria	91	101	10,9 (+)
Actinobactéria	42	34	19 (-)
Archaea	1	0	100 (-)
Bacteroidetes	27	35	29 (+)
Chlorobi	1	1	0
Chloroflexi	11	14	27 (+)
Cianobactéria	4	3	25 (-)
Firmicutes	68	52	23,5 (-)
Gemmatimonadetes	2	3	50 (+)
LTSP1	3	0	100 (-)
Nitrospirae	3	5	66,7 (+)
NKB19	1	0	100 (-)
OD1	2	0	100 (-)
OP10	0	0	-
OP11	0	0	-
OS-K	0	0	-
Planctomycetes	11	10	10 (-)
Proteobactéria	8	5	37,5 (-)
Alphaproteobactéria	60	53	11,7 (-)
Betaproteobactéria	48	25	47,9 (-)
Deltaproteobactéria	24	20	16,7 (-)
Epsilonproteobactéria	0	0	0
Gammaproteobactéria	25	18	28 (-)
SAM	0	0	-
SPAM	0	0	-
Spirochaetes	0	1	100 (+)
TG1	1	0	100 (-)
TM6	3	1	66,7 (-)
TM7	3	7	133,4 (+)
Verrucomicrobia	25	29	16 (+)
<i>Unclassified</i>	2	4	100 (+)
Eukaryota	0	0	-
Não Hibridizado	1094	1138	4,02 (+)

Comparando as comunidades bacterianas presentes na amostra S\_2, referente ao solo antes da aplicação do lodo com a amostra S2\_1N, após a aplicação do lodo, observamos que houve um acréscimo no número de indivíduos em vários filós que foi bastante expressivo (Tabela 5).

Considerando a aplicação de baixas doses de lodo no solo pôde-se observar que alguns grupos de organismos apresentaram tendência a aumentar os seus representantes como as Acidobactéria (40,5%), Actinobactéria (25,9%), Verrucomicrobia (16%), Bacteroidetes (39%) e Firmicutes (60,8%). Por outro lado bactérias classificadas como Proteobactérias (alpha, beta, gama) aumentaram em média 18,8%, já as classificadas como Deltaproteobactérias aumentaram em 145,5% sendo que destas 41% pertenciam ao gênero *Myxococcales*, e 8% pertenciam ao gênero *Bdellovibrionales* outras 51% estavam classificadas somente dentro da classe Deltaproteobactéria.

Com relação a esses dois últimos organismos sabe-se que eles foram isolados primeiramente do solo (STOLP & STARR, 1963), onde geralmente são encontrados. Podem também ser encontrados na água, no lodo de esgoto, em tubulações de água, e nos reservatórios de água (KELLEY et al., 1997, RUBY, 1991). JURKEVITCH et al., 2000 isolou *Bdellovibrio* sp de uma bactéria fitopatogênica e caracterizou através de clonagem-seqüenciamento e análise de *southern blot*. Por outro lado, as *Myxobacterias* foram consideradas como sendo obrigatoriamente anaeróbias (REICHENBACH, 1993). A classificação deste grupo dentro da classe Deltaproteobactéria sugeriria a possibilidade de um ancestral ter tido um estilo de vida anaeróbia (SHIMKETS & WOESE, 1992). A diversidade fisiológica das Deltaproteobactérias inclui a redução de sulfato, a redução de ferro, a fermentação, e a dehalogenização. No entanto, SANFORD et al., (2002) caracterizou e descreveu a espécie *Anaeromyxobacter dehalogenans* como sendo uma *myxobacteria* anaeróbia facultativa.

As análises dos solos revelaram um aumento nos teores de enxofre e sulfato nos solos tratados com lodo de esgoto, isso deve ter favorecido o aumento das Deltaproteobactéria. Além disso, os resultados apresentados na tabela 5 mostram que a aplicação das doses moderadas de lodo nos solos afetou positivamente a população de bactérias do solo.

SANGUIN et al. (2006) observaram através de clonagem e seqüenciamento o predomínio de Proteobactérias principalmente da classe Alphaproteobactéria e Betaproteobactéria. As Proteobactérias e Acidobactérias foram dominantes no solo, mas diversos filos também estavam presentes como Planctomycetes, Bacteroidetes,

Gemmatimonadetes, Chloroflexi, Verrucomicrobia, Firmicutes bem como representantes do filo TM7. Eles ainda comparando o método de microarranjo com clonagem-sequenciamento concluíram ter alterações na comunidade bacteriana. Como por exemplo, no grupo de bactérias encontradas na rizosfera do milho os representantes dos filos Actinobactéria, Planctomycetes e Bacteroidetes foram os que apresentaram um sinal mais forte na hibridização indicando que a rizosfera do milho pode abrigar uma comunidade específica e adaptada.

SMIT et al. (2001) sugeriram que a razão entre o número de Proteobactéria e Acidobactéria serve como indicativo da condição nutricional do solo. Nos solos com alto teor de nutrientes disponíveis há uma seleção positiva de bactérias da classe Gammaproteobactéria, por sua vez, nos solos com baixo teor de nutrientes disponíveis, ou alto teor de substratos recalcitrantes, a porcentagem de Acidobactéria é mais alta. Isso seria explicado pela capacidade de crescimento diferencial entre as Acidobactérias e Gammaproteobactérias, sendo que as primeiras apresentam menor potencial de crescimento e maior capacidade de competir por substratos quando comparadas com as outras.

As Bacteroidetes são freqüentemente encontradas em lodo de esgoto e tiveram sua população aumentada no solo em 39% após a aplicação do lodo. Essas bactérias são consideradas um grupo filogenético muito diverso que tem seqüências recuperadas de digestores anaeróbicos, de lagos de água natural, de sedimento do fundo do mar, de cavernas sulfídricas e de aquíferos (BRIÉE et al., 2007). Do mesmo modo as bactérias do filo *Chloroflexi* aumentaram em 75% após a adição do lodo, isso já era esperado, pois elas estão diretamente relacionadas com lodo de esgoto onde devem exercer papel importante ainda não determinado (BJÖRNSSON et al., 2002).

**Tabela 5:** Relação dos genes hibridizados com a sonda Cy3 do Solo 2 e com a sonda Cy5 do Solo 2\_1N, variação observada após o uso de lodo.

FILO	S2	S2_1N	VARIAÇÃO (%)
Acidobactéria	79	111	40,5 (+)
Actinobactéria	27	34	25,9 (+)
Archaea	1	0	100 (-)
Bacteroidetes	23	32	39 (+)
Chlorobi	1	0	100 (-)
Chloroflexi	8	14	75 (+)
Cianobactéria	2	2	0
Firmicutes	46	74	60,8 (+)
Gemmatimonadetes	2	7	250 (+)
LTSP1	2	0	100 (-)
Nitrospirae	3	5	66,7 (+)
NKB19	1	0	100 (-)
OD1	1	2	100 (+)
OP10	0	0	-
OP11	0	1	100 (+)
OS-K	0	1	100 (+)
Planctomycetes	11	6	45 (-)
Proteobactéria	10	7	30 (-)
Alphaproteobactéria	43	56	30,2 (+)
Betaproteobactéria	34	37	8,8 (+)
Deltaproteobactéria	11	27	145,4 (+)
Epsilonproteobactéria	0	0	-
Gammaproteobactéria	17	20	17,6 (+)
SAM	0	1	100 (+)
SPAM	0	0	-
Spirochaetes	0	0	-
TG1	1	0	100 (-)
TM6	2	1	50 (-)
TM7	3	6	100 (+)
Verrucomicrobia	21	31	16 (+)
Unclassified	1	6	500 (+)
Eukaryota	0	0	-
Não Hibridizado	1210	1079	10,8 (-)

Comparando as comunidades bacterianas presentes na amostra S3, referente ao solo antes da aplicação do lodo, com a amostra S3\_8N, após a aplicação do lodo, observamos que houve um decréscimo expressivo no número de indivíduos em vários filós (Tabela 6).

Organismos classificados como Acidobactéria e Actinobactéria diminuíram em 13,9% e 34% respectivamente. Um grande impacto foi relacionado às Proteobactérias (classes alpha, beta, gama e delta), que tiveram grande variação e diminuíram em média 38,4%. No entanto, foi detectada a presença da representante de Epsilonproteobactéria somente nesta amostra.

As Epsilonproteobactérias são associadas naturalmente com os ambientes sulfídricos, porque são dominantes nos arredores de respiradouros do fundo do mar (BRIÉE et al., 2007). As análises dos solos revelaram a presença de altos teores de enxofre e sulfato nesse solo o que deve ter contribuído para o aparecimento desses organismos.

Foi observado também um aumento nos representantes de Gemmatimonadetes após a adição de lodo que foi de 2 para 5 representantes (150%). Os membros do filo Gemmatimonadetes estão presentes nos solos em uma média de 2% em comparação aos outros representantes das comunidades bacterianas e contém somente uma espécie nomeada e descrita, *Gemmatimonas aurantiacus*, que é uma bactéria heterotrófica aeróbica gram-negativa isolada de um reator seqüencial com fase anaeróbica e aeróbica (ZHANG et al., 2003).

Após a adição de lodo observou-se também a presença dos Candidatos a novos filios OD1, OP11 e OS-K, que só se tornaram conhecidos graças às técnicas moleculares (CHOUARI et al., 2003). As OD1 e OP11 também foram encontrados em ambientes que apresentam compostos de enxofre tais como, sulfato e sulfito, sugerindo que os papéis desses microrganismos estejam diretamente relacionados ao ciclo do enxofre no ambiente. (HARRIS et al., 2004)

Os filios Planctomycetes e Verrucomicrobia também têm seqüências ambientais recuperadas de aquíferos, de sedimentos marinhos e digestores anaeróbicos (BRIÉE et al., 2007) o que demonstra a versatilidade dessas bactérias em ocuparem diversos substratos. No entanto, foi observado que houve uma diminuição nos representantes desses filios, o que pode indicar que altas doses de lodo de esgoto podem estar modificando a população do solo.

**Tabela 6:** Relação dos genes hibridizados com a sonda Cy3 do Solo\_3 e com a sonda Cy5 do Solo3\_8N variação observada após o uso de lodo.

FILO	S3	S3_8N	VARIAÇÃO (%)
Acidobactéria	115	99	13,9 (-)
Actinobactéria	47	31	34 (-)
Archaea	1	0	100 (-)
Bacteroidetes	32	33	3 (+)
Chlorobi	1	0	100 (-)
Chloroflexi	15	13	13,3 (-)
Cianobactéria	3	2	33,3 (-)
Firmicutes	67	61	8,9 (-)
Gemmatimonadetes	2	5	150 (+)
LTSP1	3	0	100 (-)
Nitrospirae	9	3	66,7 (-)
NKB19	1	0	100 (-)
OD1	1	2	100 (+)
OP10	1	0	100 (-)
OP11	0	1	100 (+)
OS-K	0	1	100 (+)
Planctomycetes	14	7	50 (-)
Proteobactéria	14	5	64,2 (-)
Alphaproteobactéria	57	50	12,2 (-)
Betaproteobactéria	53	27	54,7 (-)
Deltaproteobactéria	34	16	52,9 (-)
Epsilonproteobactéria	0	1	100 (+)
Gammaproteobactéria	25	23	8 (-)
SAM	0	0	-
SPAM	0	0	-
Spirochaetes	0	1	100 (+)
TG1	1	0	100 (-)
TM6	3	1	66,7 (-)
TM7	6	4	33,4 (-)
Verrucomicrobia	31	28	9,6 (-)
<i>Unclassified</i>	4	4	0
Eukaryota	0	0	-
Não Hibridizado	1020	1142	11,9 (+)

Este mesmo efeito pode estar associado aos filios Acidobactérias, Actinobactérias e Proteobactérias, os quais são freqüentemente abundantes no solo. Quanto ao filo Proteobactéria, destaca-se a classe Alphaproteobactéria, embora membros das classes Betaproteobactéria, Gammaproteobactéria e Deltaproteobactéria também sejam encontrados (JANSSEN, 2006).

Quando se fala em diversidade não se trata apenas de se determinar a presença de diferentes espécies, mas também do potencial biotecnológico que esses organismos representam. Da mesma forma, os benefícios econômicos associados com a descoberta de microrganismos potencialmente exploráveis envolvendo a produção de novos antibióticos e agentes terapêuticos; probióticos; produtos químicos; enzimas e polímeros para aplicações industriais e tecnológicas; e os processos de biorremediação de poluentes; biolixiviação e a otimização da capacidade microbiana para a fertilização dos solos e despoluição das águas (HUNTER-CEVERA, 1998).

Em todos os solos analisados houve a predominância de bactérias do filo Acidobactérias. A maioria das seqüências dos organismos que compõe esse filo tem origem de amostras ambientais e são amplamente distribuídas pelo planeta. Seqüências do gene 16S rRNA desse grupo foram encontradas em várias localidades do mundo como, por exemplo, na Ásia (MITSUI et al., 1997), na Austrália (LIESACK & STACKEBRANDT 1992), nas Américas (BORNEMAN et al., 1996; BORNEMAN & TRIPLETT, 1997) e na Europa (FELSKE et al., 1998). A grande dispersão do filo sugere que ele é um constituinte importante de muitos ecossistemas, particularmente do solo.

#### **4. Comparação das comunidades bacterianas**

Apesar de ter sido utilizado iniciadores específicos para a região 16S rDNA de bactérias, neste trabalho foi possível verificar a ocorrência de Archaea nos solos S1, S2 e S3. A ocorrência do Domínio Archaea também foi relatada em solos de pasto e na floresta Amazônica no estado do Amazonas (BORNEMAN & TRIPLET, 1997), e solo sob floresta na região de Guará no estado de São Paulo (PEREIRA et al., 2006).

Através das análises dos dados foi observado que algumas bactérias pertencentes a gêneros e ordens específicas tiveram sua participação na população dos solos modificada. Alguns grupos tiveram seus representantes diminuídos e outros aumentaram após a adição do lodo, inclusive nos tratamentos com doses elevadas (Tabela 7).

As bactérias do gênero *Holophaga* desapareceram tanto nos solos testemunhas como nos solos com adição de lodo, nesse gênero estão alocadas bactérias fermentadoras de compostos aromáticos (CANHOS et a., 1997). Dentro do gênero



*Bacillus* estão alocado desde bactérias benéficas utilizadas na agricultura no controle biológico de pragas como é o caso do *Bacillus thuringiensis*, (<http://www.cpafr.embrapa.br/index.php/cpafr/artigos> visitada em 260308), até as mais patogênicas como *Bacillus cereus* que causa intoxicação alimentar ([http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/BACILLUS\\_CEREUS.htm](http://www.cve.saude.sp.gov.br/htm/hidrica/BACILLUS_CEREUS.htm) visitada em 260308) e *Bacillus anthracis* causador do carbúnculo que são lesões nas pele com aparência de carvão. ([http://pt.wikipedia.org/wiki/Bacillus\\_anthraxis](http://pt.wikipedia.org/wiki/Bacillus_anthraxis) visitada em 260308). As *Paenibacillus* tiveram suas representantes diminuídas em mais de 50% e nesta ordem estão tanto às bactérias causadoras de doenças na agricultura assim como, as bactérias benéficas que associadas ao cultivo que produzem, por exemplo, inulina (GERN et al., 2000) que é um polissacarídeo da frutose (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Inulina> em 260308). Dentro da ordem das *Rhizobiales* estão alocadas as bactérias simbiotes fixadoras de nitrogênio do gênero *Bradyrhizobium*, *Rhizobium* e *Azorhizobium*.

Dentro da ordem *Rhodospirillales* está alocada bactérias da família *Acetobacteraceae* sendo essas as mais freqüentes que estavam impressas no microarranjo são bactérias que apresentam tolerância à acidez e incapacidade de oxidar completamente os álcoois, o gênero *Acetobacter* é capaz de oxidar o ácido acético até formar dióxido de carbono (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Acetobacteria> visitada em 280308).

A ordem *Burkholderiales* exclui várias bactérias patogênicas (espécies do gênero *Burkholderia* e *Bordetella*) sendo que no microarranjo o gênero *Burkholderia* e o *Oxalobacter* se destacam, sendo capaz de utilizar o ácido oxálico como fonte de carbono (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Burkholderiales> visitada em 280308).

O gênero *Xanthomonadales*, família *Xanthomonadaceae* têm sido associadas a doenças que causam importantes perdas econômicas em diversas culturas agrícolas como alfafa, ameixa, amêndoa, café, citros, pêssego e videira (CIAPINA et al., 2004).

**Tabela 7.** Relação de bactérias detectadas nos solos.

Taxonomia	06 dias antes do tratamento (Testemunha)			67 dias após o tratamento (Experimento)		
	S1	S2	S3	S1_T	S2_1N	S3_8N
Filo: Acidobactéria						
Ordem: <i>Acidobacteriales</i>	21	20	20	12	12	17
Gênero: <i>Holophaga</i>	06	06	08		01	01
Gênero: <i>Edaphobacter</i>	-	-	-	-	01	01
Gênero: <i>Terriglobus</i>	01	01	-	-	-	01
Gênero: <i>Solibacter</i>	-	-	-	01	01	01
Filo: Firmicutes						
Ordem: <i>Bacillales</i>						
Gênero: <i>Bacillus</i>	25	28	26	19	05	23
Gênero: <i>Paenibacillus</i>	10	14	13	10	06	06
Classe: <i>Clostridia</i>	08	07	08	06	05	06
Filo: Proteobactéria						
Classe: Alphaproteobactéria						
Ordem: <i>Caulobacteriales</i>	-	-	-	03	02	01
Ordem: <i>Rhizobiales</i>	03	02	03	11	08	05
Ordem: <i>Rhodospirillales</i>	03	03	03	03	03	05
Ordem: <i>Rickettsiales</i>	-	-	-	01	01	01
Ordem: <i>Sphingomonadales</i>	01	03	04	04	04	01
Ordem: <i>Rhiziales</i>	19	19	24	11	11	12
Classe: Betaproteobactéria						
Ordem: <i>Burkholderiales</i>	18	16	18	07	06	10
Ordem: <i>Nitrosomonadales</i>	01	-	03	04	03	04
Ordem: <i>Rhodocyclales</i>	04	03	03	01	01	04
Classe: Gammaproteobactéria						
Ordem: <i>Enterobacteriales</i>	01	01	03	02	02	01
Ordem: <i>Xanthomonadales</i>	05	05	03	05	05	08
Ordem: <i>Legionellales</i>	02	01	02	01	-	-
Ordem: <i>Pseudomonadales</i>	-	-	02	-	-	-

Este estudo confirma a dispersão das bactérias em alcançar ambientes novos e fornece a informação direta da imigração bacteriana em pontos específicos.

As teorias atuais na distribuição dos microrganismos em diferentes ecossistemas propõem que eles podem estar em toda parte sendo selecionado em específicos habitats sugerindo que o ambiente é realmente seletivo na composição da comunidade microbiana (FIERER & JACKSON, 2006; ZABALLOS et al., 2006). E a capacidade que as bactérias possuem em colonizar novos ambientes conduz a implicações sérias na

estimativa da diversidade e funcionalidade bacteriana em certos ambientes (PORTILLO & GONZALEX, 2008).

Com a comparação do grau de similaridade das comunidades bacterianas nas amostras de solo realizada através da hibridização dos diversos fragmentos do gene 16S rRNA nas lâminas com o microarranjo (Figura 11) pode-se verificar que os solos testemunhas (S1 e S1\_T) têm comunidades bacterianas características, diferentemente dos solos que vinham recebendo adição de lodo de esgoto há 5 anos. Também ficou claro que as comunidades bacterianas dos solos S2 e S2\_1N, apesar de serem impactadas pela adição do lodo, apresentam comunidades semelhantes. No entanto, nos solos S3 e S3\_8N as comunidades bacterianas foram as mais afetadas pela adição do lodo indicando que doses elevadas de lodo alteram completamente as comunidades bacterianas.

A perda da biodiversidade pela ação do homem começa com diminuição da variabilidade genética e de interações ecológicas e termina com a extinção local de populações inteiras. No caso dos microrganismos, a situação é ainda mais grave, pois não se tem idéia de quanto da diversidade já foi perdida, mas estima-se que milhares de espécies já estejam extintas (AZEVEDO, 1998).

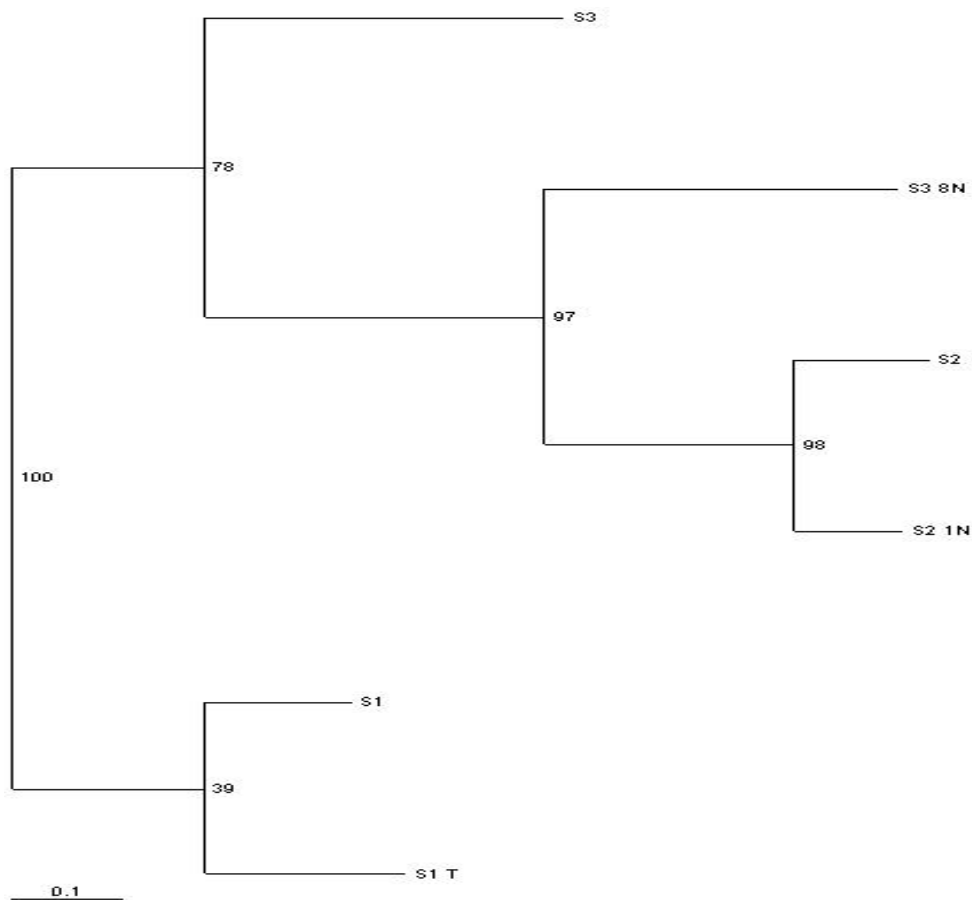
Os microrganismos do solo são essenciais para o funcionamento sustentável dos ecossistemas, sendo fundamentais no processo de fragmentação e decomposição da matéria orgânica e na disponibilização de nutrientes do solo, entre outras (MOREIRA & SIQUEIRA, 2002). As atividades dos microrganismos estão baseadas em sua notável diversidade metabólica e adaptabilidade genética (KUTBOKE et al., 2004).

De fato, a devastação sempre vem acompanhada por uma diminuição da biodiversidade bacteriana (NÜSSLEIN & TIEDJE, 1999). A extinção de uma espécie é uma perda imensurável, porque cada espécie possui informações genéticas únicas, moldadas por complexas interações ecológicas complexas ao longo da evolução. Assim sendo, a preservação da biodiversidade tem ocupado lugar de destaque no planejamento das instituições governamentais e inúmeras ações são necessárias para dar suporte às estratégias de conservação (GALINDO-LEAL et al., 2005).

1.

	{1}	{2}	{3}	{4}	{5}	{6}
S2 {1}		0,21	0,86	0,62	0,99	0,99
S2_1N {2}			0,83	0,63	0,93	0,99
S3 {3}				0,99	0,59	0,66
S3_8N {4}					0,87	0,89
S1 {5}						0,30
S1_T {6}						

2.



**Figura 11** Dendrograma de similaridade da população bacteriana dos solos analisados por microarranjo, considerando presença e ausência de bactérias marcadas por hibridização. 1. Valores atribuídos em porcentagem são relativos à *bootstrap* de 1000. 2. Dendrograma construído utilizando o coeficiente de Jaccard (DIEZ et al., 2001) e gerado através do algoritmo neighbor-joining (SAITOU & NEI, 1987).

## V. CONCLUSÃO

A tecnologia de microarranjo foi eficiente para avaliar as mudanças ocorridas na estrutura da comunidade bacteriana por apresentar diagnóstico rápido e monitoramento ambiental.

Apesar de doses menores de lodo de esgoto não ter reduzido a comunidade bacteriana do solo S1\_1N houve alteração na estrutura das comunidades.

Altas doses de lodo influenciaram as populações bacterianas no solo S3\_8N reduzindo drasticamente a maioria dos representantes dos filos, inclusive as Chloroflexi, Planctomycetes e Verrucomicrobia que têm representantes diretamente associados ao lodo de esgoto e favorecendo outros como: Bacteroidetes, OD1, OP11, OS-K e Spirochaetes de acordo com a sensibilidade e resistência dos mesmos. Isto é, as OD1 e OP11 estão relacionadas ao ciclo do enxofre que nesse solo apresentou alto índice. As Bacteroidetes são responsáveis pela degradação de vários polímeros complexos. No entanto, as Spirochaetes geralmente são patogênicas, e em relação as OS-K ainda não está determinado o papel ecológico no ambiente, mas provavelmente estão relacionadas ao ciclo do enxofre ao do fósforo.

## VI. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A prioridade deste trabalho foi identificar genes presentes em solos antes e após a aplicação de lodo e compará-los com as testemunhas. Este trabalho empregando a técnica de microarranjos para analisar a comunidade bacteriana no solo foi pioneiro no Brasil. Esta técnica ainda é recente no País, devido ao alto custo dos equipamentos robotizados que são utilizados para fixação dos produtos de DNA nas lâminas de vidro, hibridização sistemática dos DNAs, do *scanner a laser* que faz a leitura da imagem gerada pelos fluoróforos em dois comprimentos de onda distintos e dos softwares para captura e análise das imagens. Além disso, a obtenção de clones bacterianos com diferentes fragmentos dos genes 16S rRNA representantes de diversos solos do Estado de São Paulo é extremamente trabalhoso. Uma forma de otimização dos recursos para a utilização em larga escala desta técnica é a formação de parcerias com centros de

referência que possuam esta tecnologia e possam auxiliar na ampliação do microarranjo de DNA com clones contendo genes bacterianos de diversos tipos de solo.

Os resultados apresentados neste trabalho sugerem que aplicação do lodo de esgoto nos solos pode modificar as estruturas das comunidades bacterianas encontradas nele e que podem ser malélicas quando os números de patogênicas tiverem sua população aumentada.

## VII. REFERÊNCIAS

ADAMCZYK, J., HESSELSON, M., IVERSEN, N., HORN, M., LEHNER, A., NIELSEN, P.H., SCHLOTTER, M., ROSLEV, P., WAGNER, M. The isotope array, a new tool that employs substrate-mediated labeling of rRNA for determination of microbial community structure and function. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 69, p. 6875–6887, 2003.

AGGELIDES, S. M.; LONDRA, P. A. Effects of compost produced from town wastes and sewage sludge on the physical properties of a loamy and clay soil. **Bioresource Technology**, v. 71, p. 253-259, 2000.

ALLOWAY, B. J. **Heavy Metals in Soils**. John Wiley & Sons Inc., New York. P. 553, 1993.

ALTMANN, D.; STIEF, P.; AMANN, R.; BEER, D. D.; SCHRAMM, A. In situ distribution and activity of nitrifying bacteria in freshwater sediment. **Environmental Microbiology**, vol. 5, no. 9. p. 798-803, 2003.

ALVES, M. C.; AKIHIRO, SUZUKI, L.G. A. S.; SUZUKI, L. E. A. S. Densidade do solo e infiltração de água Como indicadores da qualidade física de um Latossolo Vermelho Distrófico em recuperação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.31, p.617-625, 2007.

AMANN, R. I.; LUDWIG, W.; SCHELIEFER K.-H. Phylogenetic identification and in situ detection of individual microbial cells without cultivation. **Microbiology Review**, v. 59, p. 143–169, 1995.

ANDREOLI, C. V.; PEGORINI, E. S.; FERNANDES, F. – Disposição do lodo no solo, capítulo 8 – – in ANDREOLI, C. V.– **Lodo de esgotos: tratamento e disposição final**/ Cleverson V. Andreoli, Marcos von Sperling, Fernando Fernandes – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG: Companhia de Saneamento do Paraná, 2001. 484p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; 6) 319-398p.

ANDREOLI, C. V.; LARA, A. I.; FERNANDES, F. Reciclagem de biossólidos: transformando problemas em soluções. Curitiba: Sanepar; **Finep**, 1999. 288p.

ANDREOLI, C. V.; PEGORINI, E. S. Gestão pública do uso agrícola do lodo de esgoto. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A., eds. Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna, **EMBRAPA Meio Ambiente**, 2000. p. 281-312.

ATLAS, R. M., BARTHA, R., 1997. **Microbial Ecology; Fundamentals and Applications**, 4th ed. Addison-Wesley Pub, 306 pp.

AZEVEDO, J. L. Biodiversidade microbiana e potencial biotecnológico. In: Ecologia Microbiana. DE MELO, I. S.; AZEVEDO, J. L. **Jaguariúna: Embrapa - CNPMA**, 488p, 1998.

BARTOSCH, S.; HARTWIG, C.; SPIECK, E.; BOCK, E. Immunological detection of Nitrospira-like bacteria in various soils. **Microbial Ecology**, v.43, n 1, p. 26-33, 2002.

BAYER, C.; MIELNICZUK, J. – Dinâmica e função da matéria orgânica, capítulo 2 – in **Fundamentos da Matéria Orgânica do Solo: Ecosistemas tropicais e subtropicais** – SANTOS, Gabriel Araújo; CAMARGO, Flávio A. de O.; editores: Porto Alegre: Gênese, 1999, 508p.

BERNARDES, C. M.; SANTOS, M. A. Microbial population as indicator of interference in different “cerrado” soil managements cultivated with soybean crop. **Soil Science Society of America Journal**, v. 22, n. 2, p. 7-16, 2006.

BERTON, R. S.; CAMARGO, O. A.; VALADARES, J. M. A. S. Absorção de nutrientes pelo milho em resposta à adição de lodo de esgoto a cinco solos paulistas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 13, p.187-192. 1989.

BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. Impacto ambiental do uso do lodo de esgoto. Jaguariúna, SP: **Embrapa Meio Ambiente**, 2000. 312p.

BEUTLER, A. N.; CENTURION, J. F.; SOUZA, Z. M.; ANDRIOLI, I.; ROQUE, C. G. Retenção de água em dois tipos de Latossolos sob diferentes usos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 26, p.829-834, 2002.

BISCAIA, R. C. M.; MIRANDA, G. M. Uso do lodo de esgoto calado na produção de milho. **Sanare**, v.5, p.86-89, 1996.

BJÖRNSSON, L.; HUNGENHOLTZ, P.; TYSON G. W.; BLACKALL L. L. Filamentous Chloroflexi (green non-sulfur bacteria) are abundant in wastewater treatment processes with biological nutrient removal. **Microbiology**, v.148, p.835-844, 2002.



BONCH-OSMOLOVSKAYA, E. A., MIROSHNICHENKO, M. L., LEBEDINSKY, A. V., CHERNYH, N. A., NAZINA, T. N., IVOILOV, V. S., BELYAEV, S. S.; BOULYGINA, E. S.; LYSOV, Y. P.; PEROV, A. N.; MIRZABEKOV, A. D. Radioisotopic, culture-based, and oligonucleotide microchip analyses of thermophilic microbial communities in a continental high-temperature petroleum reservoir. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 69, p. 6143–6151, 2003.

BORGES, M. R.; COUTINHO, E. L. M. Metais Pesados do solo após aplicação de biossólido. I – Fracionamento. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, v. 28, p. 543-555, 2004.

BORNEMAN, J.; SKROCH, P. W.; O'SULLIVAN, K. M.; PALUS, J. Á.; RUMJANEK, N. G.; JANSEN, J. L.; NIENHUIS, J.; TRIPLETT, E. W. Molecular microbial diversity of an agricultural soil in Wisconsin. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 62, p. 1935–1943, 1996.

BORNEMAN, J.; TRIPLET, E. W. Molecular microbial diversity in soils from Eastern Amazonia: Evidence for unusual microorganisms and microbial population shifts associated with deforestation. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 63, n 7, p. 2647-2653, 1997.

BOSSIO, D. A.; SCOW, K. M.; GUNAPALA, N.; GRAHAM, K. J. Determinants of soil microbial communities: effects of agricultural management, season and soil type on phospholipids fatty acid profiles. **Microbial Ecology**, v. 36, p. 1-12. 1998.

BRADFORD, D., CHRISTENSSON, C., JAKAB, N.; BLACKALL, L. L. Molecular biological methods to detect "*Microthrix parvicella*" and to determine its abundance in activated sludge. **Water Science and Technology**, v. 37, p. 37-45, 1998.

BRANCO, S. M.; MURGEL, P. H.; CAVINATTO, V. M. Compostagem: solubilização biológica de rocha fosfática na produção de fertilizante organomineral. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v. 6, n.3 jul/set 2001, n. 4 out/dez/2001.

BRIÉE, C.; MOREIRA, D.; LÓPEZ-GARCÍA, P. Archaeal and bacterial community composition of sediment and plankton from a suboxic freshwater pond. **Research in Microbiology**, v. 58; p. 213-227, 2007.

CAMILOTTI, F.; ANDRIOLI, I.; MARQUES, M. O.; SILVA, A. R. da; TASSO Jr., L. C.; NOBILE, F.O. de. Atributos físicos de um latossolo cultivado com cana-de-açúcar pós aplicações de lodo de esgoto e vinhaça. **Engenharia Agrícola**, v.26, n.3, p.738-747, 2006.

CANHOS, V. P.; MANFIO, G. P.; VAZOLLER, R. F.; PELLIZARI, V. H. **Diversidade no domínio bactéria**. *In*: Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX, São Paulo, 1997, v.1, p.1-13. Fapesp.

CANNAVAN, F. S. **Diversidade das comunidades bacterianas em solos de Terra Preta Antropogênica da Amazônia Central e Oriental Piracicaba**, 2006, 115 p. Dissertação (Mestrado – Ecologia Aplicada) Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

CARVALHO, P. H. T.; BARRAL, M. F. – Aplicação de lodo de esgoto como fertilizante – **Fertilizantes**. São Paulo, v.3, nº 2 ,1981.

CAVALLARO, N.; PADILLA, N.; VILLARRUBIA, J. Sewage sludge effects on chemical properties of acid soils. **Soil Science**, v. 156, p.63-70, 1993.

CHO, J. C.; TIEDJE, J. M. Bacterial species determination from DNA–DNA hybridization by using genome fragments and DNA microarrays. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 67, p.3677-3682, 2001.

CHOUARI R., PASLIER D. L., DAUGA C., DAEGELEN P., WEISSENBACH J.; SGHIR A. Novel major bacterial candidate division within a municipal anaerobic sludge digester. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 71, p. 2145–2153, 2005.

CHOUARI, R.; LE PASLIER, D.; DAEGELEN, P.; GINESTET, P.; WEISSENBACH, J.; SGHIR, A. Novel Major Bacterial Candidate Division within a Municipal Anaerobic Sludge Digester. **Applied and Environmental Microbiology**. v. 69, p. 7354–7363, 2003.

CHOW, M. L.; RADOMSKI, C. C.; McDERMOTT, J. M.; DAVIES, J.; AXELROOD, P. E. Molecular characterization of bacterial diversity in Lodgepole pine (*Pinus contorta*) rhizosphere soils from British Columbia forest soils differing in disturbance and geographic source. **FEMS Microbiology Ecology**, v. 42, p. 347-357, 2002.

CIAPINA, L.P., ALVES, L.M.C. LEMOS, E. G. M. A nested-PCR assay for detection of *Xylella fastidiosa* in citrus plants and sharpshooter leafhoppers. *Journal Applied Microbiology*, v. 96, p. 546-551, 2004.

CLEVELAND, W. S. Robust locally weighted regression and smoothing scatter plots. **Journal of the American Statistical Association**, v.74, n.368, p.829-836, 1979.

DAVIS, K. E. R.; JOSEPH, S. J.; JANSSEN, P. H. Effects of growth medium, inoculum size, and incubation time on the cultivability and isolation of soil bacteria. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 71, p. 826–834, 2005.

DENNIS, P.; EDWARDS, E. A.; LISS, S. N.; FULTHORPE, R. Monitoring gene expression in mixed microbial communities by using DNA Microarrays. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.69, n°2, p.769-778, 2003.

DIEHL, F.; BECKMANN, B.; KELLNER, N.; HAUSER, N.C., DIEHL, S.; HOHEISEL, J. D. Manufacturing DNA microarrays from unpurified PCR products. **Nucleic Acids Research**, v. 30, n. 16, p. 2-6, 2002.

DIEZ, B.; PEDROS-ALIO, C.; MARSH, T. L.; MASSANA, R. Application of denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) to study the diversity of marine picoeukariotic assemblages and comparison of DGGE with other molecular techniques. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 67, p. 2942-2951, 2001.

DUNBAR, J.; BARNS, S. M.; TICKNOR, L. O.; KUSKE, C. R. Empirical and Theoretical Bacterial Diversity in Four Arizona Soils. **Applied Environmental Microbiology**, v. 68, p. 3035-3045, 2002.

DUNBAR, J.; TAKALA, S.; BARNS, S. M. Levels of Bacterial Community Diversity in Four Arid Soils Compared by Cultivation and 16S rRNA Gene Cloning. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 65, p. 662-1669, 1999.

EPSTEIN, E. **Nutrição mineral de plantas: princípios e perspectivas**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1975. 341p.

FELSKE, A.; WOLTERINK, A.; van LIS, R.; AKKERMANS, A. D. L. Phylogeny of the main bacterial 16S rRNA sequences in a Drentse grassland soils (The Netherlands). **Applied and Environmental Microbiology**, v. 54, p. 871–879, 1998.

FERNANDES, F. Estabilização e higienização de biossólidos. In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A., eds. Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: **EMBRAPA Meio Ambiente**, 2000. p. 45-67.

FERREIRA, A. S.; CAMARGO, F. A. O.; TEDESCO, M. J.; BISSANI, C.A. alterações de atributos químicos e biológicos de solo e rendimento de milho e soja pela utilização de resíduo de curtume e carbonífero. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.755-763, 2003.

FIERER, N.; JACKSON, R. B. The diversity and biogeography of soil bacterial communities. **Proceedings of the National Academic of Science**, v. 103, p. 626–631, 2006.

FIGESELER L.; HORN M.; WAGNER M.; HENTSCHEL U. Discovery of the novel candidate phylum “Poribacteria” in marine sponges. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 70, p. 3724–3732, 2004.

GALINDO-LEAL, C.; JACOBSON, T. R.; LANGHMMER, P. F.; OLIVIERI, S. Estados dos hotspots: a dinâmica da perda de biodiversidade. In: Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas. GALINDO-LEAL, C.; CÂMARA, I. G. São Paulo: Fundação SOS Mata Atlântica - Belo Horizonte: **Conservação Internacional**, 427p, 2005.

GARRITY, G.; HOLT, J. G. (2001). Chloroflexi phy. nov. In: **Bergey's Manual of Systematic Bacteriology**, 2nd ed. vol. 1, The Archaea and the Deeply Branching and Phototrophic Bacteria, pp. 427-446. Edited by D. R. Boone & R. W. Castenholz. New York: Springer.

CIAPINA, L.P., ALVES, L.M.C. LEMOS, E. G. M. A nested-PCR assay for detection of *Xylella fastidiosa* in citrus plants and sharpshooter leafhoppers. **Journal Applied Microbiology**, v. 96, p. 546-551, 2004.

GLOAGUEN, T. V.; FORTI, M. C.; LUCAS, Y. B.; MONTES, C. R.; GONÇALVES, R. A.; MELFI, A. J. Dinâmica do nitrogênio inorgânico em solo cultivado e irrigado com esgoto tratado. In: **Congresso Brasileiro de Ciência do Solo**, 30, 2005, Recife. Anais. Recife: SBCS, 2005. CD-ROM.

GUEDES, M. C.; POGGIANI, F. Variação dos teores de nutrientes foliares em eucalipto fertilizado com biossólido, **Scientia Forestalis**, n. 63, p.188-201, 2003.

GUPTA R. S: What are archaeobacteria: life's third domain or monoderm prokaryotes related to Gram-positive bacteria? A new proposal for the classification of prokaryotic organisms. **Molecular Microbiology**, v. 29, p. 695-707, 1998.

HAMPL, V.; PAVLIEEK, A.; FLEGR, J. Construction and bootstrap analysis of DNA fingerprinting-based phylogenetic tree with the freeware program FreeTree: application to trichomonad parasites. **Journal of Systematic Evolution Microbiology**, v. 51, p. 731-735, 2001.

HARRIS, J. K., KELLEY, S.T., PACE, R. New Perspective on Uncultured Bacterial Phylogenetic Division OP11. **Applied and Environmental Microbiology**, v.70, n. 2, p.845-849, 2004.

HEDLUND, B. P.; GOSINK, J.; STALEY, J. T. Verrucomicrobia a new division of the Bacterial containing three new species of *Prostheco bacter*. **Antonie van Leeuwenhoek**, v. 72, p. 29-38, 1997.

HEGDE, P., QI, R., ABERNATHY, K., GAY, C., DHARAP, S., GASPARD, R., HUGHES, J., NSNESRUD, E., LESS, N., QUACKENBUSH, J. A concise guide to cDNA microarray analysis. **Biotechnology**, v. 29, p. 548-562, 2000.

HERNON, F.; FORBES, C.; COLLERAN, E. Identification of mesophilic and thermophilic fermentative species in anaerobic granular sludge. **Water Science and Technology**, v. 54, p. 19-24, 2006.

HEUER, H.; SMALLA, K. Application of denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) and temperature gradient gel electrophoresis (TGGE) for studying soil microbial communities. In: J.D. Van Elsas, J.T. Trevors and E.M.H. Wellington, Editors, **Modern Soil Microbiology**, Marcel Dekker, New York (1997), pp. 353–373.

HOFMAN, J.; BEZCHLEBOVÁ, J.; DUŠEK, L.; DOLEŽAL, L.; HOLOUBEK, I.; L, P.; ANSORGOVÁ, A. ALÝ, S. Novel approach to monitoring of the soil biological quality. **Environment International**, Amsterdam, v. 28, n. 8, p. 771-778, 2003.

HUE, N. V. Sewage sludge. In: RECHCIGL, J.E., ed. Soil amendments and environmental quality. **Boca Raton**, CRC Press, 1995. p.199-168.

HUGENHOLTZ, P.; GOEBEL B. M.; PACE N. R. Impact of culture independent studies on the emerging phylogenetic view of bacterial diversity. **Journal Bacteriology**, v. 180, p. 4765–4774, 1998b.

HUGENHOLTZ, P.; PACE, N. R. Identifying microbial diversity in the natural environment: a molecular phylogenetic approach. **Tibtechnology**, v. 14, p. 190-197, 1996.

HUGENHOLTZ, P.; PITULLE. C.; HERSHBERGER, K. L.; PACE, N. R. Novel division level bacterial diversity in a Yellowstone hot spring. **Journal Bacteriology**, v. 180, p. 366-376, 1998a.

HUGENHOLTZ, P.; TYSON, G. W.; WEBB, R. I.; WAGNER, A. M.; BLACKALL, L. L. Investigation of candidate division TM7, a recently recognized major lineage of the domain Bacteria with no known pure-culture representatives. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 67, p. 411–419, 2001.

HUNTER-CEVERA, J. C. The value of microbial diversity. **Current Opinion in Microbiology**, v. 1, n 3, p. 278-285, 1998.

JANSSEN, P. H. Identifying the Dominant Soil Bacterial Taxa in Libraries of 16S rRNA and 16S rRNA Genes. **Applied and Environmental Microbiology**, p. 1719–1728, 2006.

JANSSEN, P.H., YATES, P.S., GRINTON, B. E., TAYLOR, P. M., SAIT, M. Improved cultivability of soil bacteria and isolation in pure culture of novel members of the divisions Acidobacteria, Actinobacteria, Proteobacteria, and Verrucomicrobia. **Applied Environmental Microbiology**, v. 68, p. 2391–2396, 2002.

JENKINS, B. D.; STEWARD, G. F.; SHORT, S. M.; WARD, B. B.; ZEHR, J. P. Fingerprinting diazotroph communities in the Chesapeake Bay by using a DNA macroarray. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 70, p.1767–1776, 2004.

JOHNSON, M. J.; LEE, K. Y.; SCOW, K. M. DNA fingerprint reveals links among agricultural crops, soil properties, and the composition of soil microbial communities. **Geoderma**, Amsterdam, n. 114, p. 279-303, 2003.

JORGE, J. A.; CAMARGO, O. A.; VALADARES, J. M. A. S. Condições físicas de um Latossolo Vermelho-Escuro quatro anos após aplicação de lodo de esgoto e calcário. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 15, p. 237-240, 1991.



JURKEVITCH, E.; MINZ, D.; RAMATI, B.; BAREL, G. Prey Range Characterization, Robotizing, and Diversity of Soil and Rhizosphere *Bdellovibrio* spp. Isolated on Phytopathogenic Bacteria. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 66, N. 6, 2000.

KELLER, M.; ZENGLER, K. Tapping into microbial diversity. **Nature Reviews**, v. 2, p. 141-150, 2004.

KELLEY, J. L.; TURNING, B. F.; WILLIAMS, H. N.; BAIER, M. L. Effect of temperature, salinity, and substrate on the colonization of surfaces in situ by aquatic *Bdellovibrios*. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 63, p. 84–90, 1997.

KENNEDY, A. C. Bacterial diversity in agro ecosystems. Agriculture. **Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 1, p. 65-76, 1999.

KIRCHMAN, D. L. The ecology of Cytophaga Flavobacteria in aquatic environments. **FEMS Microbiology Ecology**, v. 39, p. 91–100, 2002.

KIRCHNER, M. J.; WOLLUM, A. G.; KING, L. D. Soil microbial populations and activities in reduced chemical input agro ecosystems. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 57, n. 5, p. 1289-1295, 1993.

KOIZUMI, Y.; KELLY, J. J.; NAKAGAWA, T.; URAKAWA, H.; EL-FANTROUSSI, S.; AL-MUZAINI, S.; FUKUI, M.; URUSHIGAWA, Y.; STAHL, D. A. Parallel characterization of anaerobic toluene- and ethylbenzene-degrading microbial consortia by PCR-denaturing gradient gel electrophoresis, RNA-DNA membrane hybridization, and DNA microarray technology. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 68, p. 3215–3225, 2002.

KONRAD, E. E.; CASTILHOS, D. D. Alterações químicas do solo e crescimento do milho decorrentes da adição de lodos de curtume. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, p.257-265, 2002.

KRAVE, S. A.; LIN, B.; BRASTER, M.; LAVERMAN, A. M.; VAN STRAALLEN, N. M., RÖLING, W. F. M.; VAN VERSEVELD, H. W. Stratification and seasonal stability of diverse bacterial communities in a *Pinus merkusii* (pine) forest soil in central Java, Indonesia. **Environmental Microbiology**, v. 4, p.361 -373, 2002.

KUTBOKE, D. I.; SWINGS, J.; STORMS, V. **Microbial genetic resources and biodiscovery**. United Kingdom, WFCC Publ., 2004. 400p.

LAMBAIS, M. R.; CROWLEY, D. E.; CURY, J. C.; BULL, R.C.; RODRIGUES, R. R. Bacterial diversity in tree canopies of the Atlantic forest. **Science**, v. 312, p. 1917, 2006.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. Rima Artes e Textos, São Carlos. p. 531, 2000.

LAVELLE, P. Ecological challenges for soil science. **Soil Science**, Washington, v.165, n. 1, p. 73-86, 2000.

LI, L., GUENZENNEC, J.; NICHOLS, P.; HENRY, P.; YANAGIBAYASHI, M.; KATO C. Microbial diversity in Nankai trough sediments at a depth of 3,843 m. **Journal of Oceanography**, v. 55, p. 635–642, 1999.

LIESACK, W.; STACKEBRANDT, E. Occurrence of novel groups of the domain bacteria as revealed by analysis of genetic material isolated from an Australian terrestrial environment. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 174, p. 5072–5078, 1992.

LIMA, I. V. de; PEDROZO, M. de F. M.. **Ecotoxicologia do ferro e seus compostos**. Salvador: CRA – Centro de Recursos Ambientais, 2001. (Série Cadernos de Referência Ambiental do CRA, v. 4).

LINDERMANN, W. C.; CONNELL, G.; URQUHART, N. S. Previous sludge addition effects on nitrogen mineralization in freshly amended soil. **Soil Science Society of America Journal**, Madison, v. 52, p. 109-112, 1988.

LIPSON, D. A.; SCHMIDT, S. K. Seasonal Changes in an Alpine Soil Bacterial Community in the Colorado Rocky Mountains. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 70, n 5, p. 2867–2879, 2004.

LOCKHART, D. J.; DONG, H.; BYRNE, M. C.; FOLLETTIE, M. T.; GALLO, M. V.; CHEE, M.S.; MITTMANN, M.; WANG, C.; KOBAYASHI, M.; HORTON, H.; BROWN, E. L. Expression monitoring by hybridization to high-density oligonucleotide arrays. **Nature Biotechnology**, v. 14, p. 1675-1680, 1996.

LUDWICK, A. E.; JOHNSTON, A. M. – **Organic Nutrients** - in Better Crops, with plant food, vol 86, 2002, nº 2, by Potash and Phosphate institute (PPI) page 8 – 9.

LUDWIG, W.; KLENK. H.P. Overview: a phylogenetic backbone and taxonomic framework for prokaryotic systematic. In D. R. Boone and R. W. Castenholz (ed.), **Bergey's manual of systematic bacteriology**, vol. 1: the Archaea and the deeply branching and phototrophic Bacteria. Springer-Verlag, p. 49–65, 2001

MARQUES, M. O.; MELO, W. J. de; MARQUES, T. A. – **Metais pesados e o uso de biossólidos na agricultura** - in Biossólidos na Agricultura –Editores Milton Tomoyuki TSUTIYA, João Baptista COMPARINI, Pedro Alem SOBRINHO, Ivanildo HESPANHOL, Paulo de Campos Torres de CARVALHO, Adolpho José de MELO, e Marcos Omir MARQUES – 1ª edição São Paulo: SABESP, 2001. x – 468p.

MARTINS, A.L.C.; BATAGLIA, O.C.; CAMARGO, O.A.; CANTARELLA, H. Produção de grãos e absorção de Cu, Fe, Mn e Zn pelo milho em solo adubado com lodo de esgoto, com e sem calcário. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 27, p. 563-574. 2003.

MATTIAZZO-PREZOTTO, M. E. **Comportamento do cobre, cádmio, níquel e zinco adicionados a solos de clima tropical em diferentes valores de pH.** Dissertação (Livre-Docência) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba. p.197, 1994.

MELFI, A. J.; MONTES, C. R. – **Impacto dos biossólidos sobre o solo** - in Biossólidos na Agricultura – Editores Milton Tomoyuki TSUTIYA, João Baptista COMPARINI, Pedro Alem SOBRINHO, Ivanildo HESPANHOL, Paulo de Campos Torres de CARVALHO, Adolpho José de MELO, e Marcos Omir MARQUES – 1ª edição São Paulo: SABESP, 2001. x – 468p.

MELO, W. J.; MARQUES, M. O. **Potencial do lodo de esgoto como fonte de nutrientes para as plantas.** In: BETTIOL, W.; CAMARGO, O. A. eds, Impacto Ambiental do Uso Agrícola do Lodo de Esgoto, Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente. p. 45-67, 2000.

MELO, W. J.; MARQUES, M. O.; SANTIAGO, G.; CHELLI, R.A. Efeito de doses crescentes de lodo de esgoto sobre frações da matéria orgânica e CTC de um Latossolo cultivado com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 18, p. 449-455, 1994.

MELO, W. J.; MARQUES, M. O. **Potencial do lodo de esgoto como fonte de nutrientes para as plantas.** In: BETTIOL, W. & CAMARGO, O. A., eds. Impacto ambiental do uso agrícola do lodo de esgoto. Jaguariúna: EMBRAPA Meio Ambiente, 2000. p.109-141.

MIKI, M. K.; ANDRIGUETI, E. J. SOBRINHO, P.A. **Tratamento da fase sólido em estações de tratamento de esgotos** – in Biossólidos na Agricultura – Editores Milton Tomoyuki TSUTIYA, João Baptista COMPARINI, Pedro Alem SOBRINHO, Ivanildo HESPANHOL, Paulo de Campos Torres de CARVALHO, Adolpho José de MELO, e Marcos Omir MARQUES – 1ª edição São Paulo: SABESP, 2001. x – 468p.

MITSUI, H.; GORLACH, K.; LEE, H. J.; HATTORI, R.; HATTORI, T. Incubation time and media requirements of cultivable bacteria from different phylogenetic groups. **Journal Microbiology Methods**, v. 30, p. 103-110, 1997.

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

NASCIMENTO, C. W. A.; BARROS, D. A. S.; MELO E. E. C.; OLIVEIRA, A. B. Alterações químicas em solos e crescimento de milho e feijoeiro após aplicação de lodo de esgoto. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 28, p. 385-392, 2004.

NOGALES, B.; MOORE, E. R.; LLOBET-BROSSA, E.; ROSSELLO-MORA, R.; AMANN, R.; TIMMIS, K.N. Combined use of 16S ribosomal DNA and 16S rRNA to study the bacterial community of polychlorinated biphenyl-polluted soil. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 67, p.1874–1884, 2001.

NÜSSLEIN, K.; TIEDJE, J. M. Soil bacterial community shift correlated with change from forest to pasture vegetation in a tropical soil. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 65, n 8, p. 3622-3626, 1999.

O'DONNELL, A. G.; GÖRES, H. E. 16S rDNA methods in soil microbiology. **Current Opinion in Biotechnology**, Amsterdam, v. 10, n. 3, p. 225-229, 1999.

OHKUMA M.; KUDO T. Phylogenetic diversity of the intestinal bacterial community in the termite *Reticulitermes speratus*. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 62, p. 461–468, 1996.

OLIVEIRA, F. C.; MATIAZZO, M.E.; MARCIANO, C. R.; ROSSETO, R. Efeitos de aplicações sucessivas de lodo de esgoto em Latossolo Amarelo distrófico cultivado com cana-de-açúcar: carbono orgânico, condutividade elétrica, pH e CTC. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 26, p. 505-519, 2002.

PAGE, R. D. M.; HOLMES, E. C. **Molecular Evolution: A Phylogenetic Approach**. Blackwell Science, Oxford. 1998.

PEDRINHO, E. A. N.; SILVEIRA, E. L.; SCAQUITTO, D. C.; PEREIRA, R.; VALMORAES, S. P.; VALARINI, M. J.; LEMOS, E. G.; M.; CARARETO-ALVES, L. M. Identificação de Comunidades Bacterianas em um Solo Tratado com Biossólidos. Trabalho apresentado no **IIXX CONGRESSO BRASILEIRA DE MICROBIOLOGIA 2003**. Florianópolis/SC, 2003, MS 087, p. 251. Resumos.

PEPLIES, J.; LAU, S. C.; PERNTHALER, J.; AMANN, R.; GLÖCKNER, F.O. Application and validation of DNA microarrays for the 16S rRNA-based analysis of marine bacterioplankton. **Environmental and Microbiology**, v. 6, p.638–645, 2004.

PEREIRA, R. M.; SILVEIRA, E. L. da; SCAQUITTO, D. C.; PEDRINHO, E. A. N.; VALMORAES, S. P.; WICKERT, E.; CARARETO-ALVES, L. M.; LEMOS, E. G. M.. Molecular characterization of bacterial populations of different soils. **Brazilian Journal of Microbiology**, 37, 439-447, 2006.

PERRY, D. A.; AMARANTHUS, M. P.; BORCHERS, J. G.; BORCHERS, S. L.; BRAINERD, R. E. Bootstrapping in ecosystems. **Bioscience**, Washington, v. 39, n. 4, p. 230-237, 1989.

PETERS, S.; KOSCHINSKY, S.; SCHWIEGER, F.; TEBBE, C. C. Secession of microbial communities during hot composting as detected by PCR-Single-Strand-Conformation Polymorphism-based genetics profiles of small-subunit rRNA genes. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 66, n. 3, p. 930-936, 2000.

PFENNIG N. Green sulfur bacteria. In: STALEY JT, BRYANT MP, MPFENNIG N, HOLT JC (eds) **Bergey's manual of systematic bacteriology**, vol 3. Williams and Wilkins, Baltimore, pp 1682–1697, 1989.

PINTO, M. T. Higienização de lodos, capítulo 6 - *in* ANDREOLI, C. V. – **Lodo de esgotos: tratamento e disposição final**/ Cleverson V. Andreoli, Marcos von Sperling, Fernando Fernandes – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG: Companhia de Saneamento do Paraná, 2001. 484p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; 6) 261-298p.

PORTILLO, M. C.; GONZALEZ, J. M. Microbial communities and immigration in volcanic environments of Canary Islands (Spain). **Naturwissenschaften**, V. 95, P. 307-315, 2008

QUACKENBUSH, J. Microarray data normalization and transformation. **Nature Genetics Supplement**, v.32, p.496-501, 2002.

QUAISER, A.; OCHSENREITER, T.; LANZ, C.; SCHUSTER, S. C.; TREUSCH, A. H.; ECK, J.; SCHLEPER, C. Acidobacteria form a coherent but highly diverse group within the bacterial domain: evidence from environmental genomics. **Molecular Microbiology**, v. 50, p. 563–575, 2003.

RAIJ, B.; VAN, ANDRADE, J.C. de; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J.A., 2001. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. **Instituto Agrônomo**, Campinas/SP, Brasil, 285p.

RANGEL, O. J.; SILVA, C. A.; BETTIOL, W.; DYNIA, J. F. Efeito de aplicações de lodos de esgoto sobre os teores de metais pesados em folhas e grãos de milho. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v.30; p.583-594, 2006.

RANJARD, L.; POLY, F.; NAZARET, S. Monitoring complex bacterial communities using culture-independent molecular techniques: application to soil environment. **Research in Microbiology**, Paris, v. 51, n. 3, p. 167–177, 2000.

REICHENBACH, H. Biology of the myxobacteria: ecology and taxonomy, In M. Dworkin and D. Kaiser (ed.), Myxobacteria II. **American Society for Microbiology**, Washington, D.C, p. 13–62, 1993.

REICHENBACH, H., DWORKIN, M. **The myxobacteria**. In A. Balows, H. G. Trüper, M. Dworkin, W. Harder, and K. H. Schleifer (ed.), The prokaryotes, 2nd ed. Springer-Verlag, New York, N.Y, p. 3416–3487, 1992.

ROGOSWSKI, A. S., PIONKE, H. B., BROYAN, J. G. Modeling the impact of stripmining and reclamation processes on quality and quantity of water in mined area: a review. **Journal of Environmental Quality**, v.16, n.3, p.237-244, 1977.

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

RUBY, E. G. **The genus *Bdellovibrio***. In A. BALOWS, H. G. TRUPER, M. DWORKIN, W. HARDER, AND K. H. SCHLEIFER (ed.), The prokaryotes, 2nd ed. Springer Verlag, New York, N.Y. 23. SEIDLER, R. J., M. MANDEL, AND J. N. BAPTIST, p. 3400–3415, 1991.

SAIT, M., HUGENHOLTZ, P.; JANSSEN, P.H. Cultivation of globally distributed soil bacteria from phylogenetic lineages previously only detected in cultivation independent surveys. **Environmental Microbiology**, v. 4, p. 654–666, 2002.

SAITOU, N.; NEI, M. The neighbor-joining method: a new method for constructing phylogenetic trees. **Molecular Biology Evolution**, v. 4, p. 406-425, 1987.

SANDAA, R-A.; TORVISK, V.; ENGER, Ø. Influence of long-term heavy-metal contamination on microbial communities in soil. **Soil Biology Biochemistry**, v. 33, p. 287-295, 2001.



SANFORD, R. A.; COLE, J. R., TIEDJE, J. M. Characterization and description of *Anaeromyxobacter dehalogenans* gen. nov., sp. nov., an aryl-halorespiring facultative anaerobic myxobacterium, **Applied and Environmental Microbiology**, v. 68, p. 893–900, 2002.

SANGUIN, H.; REMENANT, B.; DECHESNE, AR; THIOULOUSE, J.; VOGEL, T. M.; NESME X.; MOËNME-LOCCOZ, Y.; GRUNDMANN G. L. Pontential of a 16S rRNA-based taxonomic for analyzing the rhizosphere effects of maize on *Agrobacterium* ssp. and bacterial communities. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 72, p. 4302–4312, 2006.

SEVIOUR, R. J.; BLACKALL, L. L. Current taxonomic status of filamentous bacteria found in activated sludge plants. In the microbiology of activated sludge sludge. Seviour, R. J., Blackall, L.L. (ed), **Kluwer Academic Publishers**, pp. 122-146, 1999.

SHIMKETS, L., WOESE, C. R. A phylogenetic analysis of the myxobacteria: basis for their classification. **Proceedings of the National Academic of Science**, v.89, p.9459–9463, 1992.

SIEGEL, F. R. **Environmental geochemistry of potentially toxic metals**. Springer – Verlag, Berlin, Germany. p. 218, 2002.

SILVA, J. E.; RESCK, D. V. S.; SHARMA, R. D. Alternativa agrônômica para o biossólido produzido no Distrito Federal. I – Efeito na produção de milho e adição de metais pesados em Latossolo no cerrado. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, 26:487-495, 2002.

SILVA, J. E.; RESCK, D. V. S.; SHARMA, R. D. Alternativa agrônômica para o biossólido produzido no Distrito Federal: I. Efeito na produção de milho e na adição de metais pesados em latossolo no Cerrado. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.26, p.487-495, 2002a.

SILVA, S. M. C. P. da; FERNANDES, F.; SOCCOL, V. T.; MORITA, D. M. – Principais contaminantes do lodo, capítulo 3 – in ANDREOLI, C.; V.– Lodo de esgotos: tratamento e disposição final/ Cleverson V. Andreoli, Marcos von Sperling, Fernando Fernandes – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG: Companhia de Saneamento do Paraná, 2001. 484p. (**Princípios do tratamento biológico de águas residuárias**; 6) 69-122p.

SILVEIRA, E. L. da; PEREIRA, R. M.; SCAQUITTO, D. C.; PEDRINHO, E. A. N.; VALMORAES, S. P.; WICKERT, E.; CARARETO-ALVES, L. M.; LEMOS, E. G. M.. Bacterial diversity of soil under eucalyptus assessed by 16S rDNA sequencing analysis. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v.41, n.10, p.1507-1516, 2006.

SMIT, E.; LEEFLANG, P.; GOMMANS, S.; VAN DEN BROEK, J.; VAN, M. S.; WERNARS, K. Diversity and seasonal fluctuations of the dominant members of the bacterial soil community in a wheat field as determined by cultivation and molecular methods. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v. 67, n. 5, p.2284-2291, 2001.

SOBRINHO, P. A. **Tratamento de esgoto e geração de lodo** – in: Biossólidos na Agricultura – Editores Milton Tomoyuki TSUTIYA, João Baptista COMPARINI, Pedro Alem SOBRINHO, Ivanildo HESPANHOL, Paulo de Campos Torres de CARVALHO, Adolpho José de MELO, e Marcos Omir MARQUES – 1ª edição São Paulo: SABESP, 2001. x – 468p.

SOUZA, J. A. M. de. **Perfil transcricional de *Bradyrhizobium elkanii* SEMIA 587 “in vitro” e em simbiose com soja (*Glycine max* L. Merrill) através de microarranjo de DNA**. Jaboticabal, 2006, 139 p. Tese (Doutorado – Microbiologia Agropecuária). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista de Jaboticabal, Jaboticabal 2006.

SOUZA, Z. M. de; BEUTLER, A. N.; MELO, V. P.; MELO, W. J. de. Estabilidade de agregados e resistência à penetração em latossolos adubados por cinco anos com biossólido. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, v. 29, p. 117-123, 2005.

SPARKS, D.L. **Environmental soil chemistry**, chapter 3. Academic Press, San Diego, 267p. 1995.

SPERLING, M. VON; A, C. V. – Introdução, Capítulo 1 – **in** ANDREOLI, C. V. – **Lodo de esgotos: tratamento e disposição final**/ Cleverson V. Andreoli, Marcos von Sperling, Fernando Fernandes – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG: Companhia de Saneamento do Paraná, 2001. 484p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; 6) 1-16p.

SPERLING, M. VON; GONÇALVES, R. F. – **Lodo de esgotos: características e produção**, Capítulo 2 - **in** ANDREOLI, C. V. – Lodo de esgotos: tratamento e disposição final/ Cleverson V. Andreoli, Marcos von Sperling, Fernando Fernandes – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental – UFMG: Companhia de Saneamento do Paraná, 2001. 17-68p. 484p. (Princípios do tratamento biológico de águas residuárias; 6)

SPIRO, A.; LOWE, M.; BROWN, D. A bead-based methods for multiplexed identification and quantification of DNA sequences using flow cytometry. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 66, n. 10, p. 4258- 4265, 2000.

STACKEBRANDT, E.; RAINEY, F. A.; WARD-RAINEY, N. L. Proposal for a new hierarchic classification system, Actinobacteria classis nov. **International Journal of Systematic Bacteriology**, v. 47, p. 479-491, 1977.

STOLP, H.; STARR, M. P. *Bdellovibrio bacteriovorus* gen. et sp. n., a predatory, ectoparasitic, and bacteriolytic microorganism. **Antonie Leeuwenhoek**, v.29, p. 217–248, 1963.

STRALIS-PAVESE, N.; SESSITSCH, A.; WEILHARTER, A.; REICHENAUER, T.; RIESING, J.; CSONTOS, J., MURRELL J. C.; BODROSSY, L. Optimization of diagnostic microarray for application in analysing landfill methanotroph communities under different plant covers. *Environmental and Microbiology*, v. 6, p. 347–363, 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 3<sup>rd</sup> Edition. Editora Artmed, Porto Alegre. p.719, 2004.

TEIXEIRA, K. R. dos S. Parâmetros para quantificação e análise da diversidade de microrganismos presentes em amostras ambientais. Seropédica: **Embrapa Agrobiologia**, 2003. 28 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 167).

TIEDJE, J. M.; CHO, J. C.; MURRAY, A.; TREVES, D.; XIA, B.; ZHOU, J. Soil teeming with life: new frontiers for soil science. In *Sustainable Management of Soil Organic Matter*. Rees, R. M.; Ball, B. C.; Campbell, C. D.; Watson, C. A. (eds). **CAB International**, p. 393–412, 2001.

TORSVIK, V.; ØVREÅS, L. Microbial diversity and function in soil: from genes to ecosystems. **Current Opinion in Microbiology**, v. 5, n. 3, p. 240–245, 2002.

TRAVENSOLO, R. F. **Análise da expressão gênica da bactéria *Xylella fastidiosa* por microarranjos de DNA**. Jaboticabal, 2004. 117 p. Tese (Doutorado – Genética Plantas) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista de Jaboticabal.

TRIGUEIRO, R. M.; GUERRINI, I. A. Uso de bioossólido como substrato para produção de mudas de Eucalipto. **Scientia Florestalis**, n. 164, p. 150-162, 2003.

TSUTIYA, M. T. **Alternativas de disposição final de biossólidos gerados em estações de tratamento de esgotos.** In: TSUTIYA, M. T.; COMPARINI, J.B.; SOBRINHO, P. A.; HESPANHOL, I.; CARVALHO, P. C.; MELFI, J. A.; MELO, W. J. DE; MARQUES, M.O. (ed.) Biossólidos na agricultura. São Paulo: SABESP, USP, ESALQ, UNESP, 2001, p.133-180.

TUSHER, V.; TIBSHIRANI, R.; CHU, G. Significance analysis of microarrays applied to transcriptional responses to ionizing radiation. **Proceedings of the National Academic of Science**, v.98, p.5116-5121, 2001.

VAL-MORAES, S.P. **Avaliação Metagenômica de Microrganismos de Solo Supressivo e Conducente a *Rhizoctonia solani*.** Jaboticabal, 2003, 89 p. Dissertação (Mestrado – Microbiologia Agropecuária). Universidade Estadual Paulista de Jaboticabal, Jaboticabal, 2003.

VIEIRA, R. F.; CARDOSO, A. A. Variações nos teores de nitrogênio mineral em solo suplementado com lodo de esgoto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 7, p. 867-874, 2003.

WALKER, B. H. Biodiversity and ecological redundancy. **Conservation Biology**, Cambridge, v. 6, n. 1, p. 18-23, 1992.

WILSON, K. H.; WILSON, W. J.; RADOSEVICH, J. L.; DESANTIS, T. Z.; VISWANATHAN, V. S.; KUCZMARSKI, T. A.; ANDERSEN, G. L. High-density microarray of small-subunit ribosomal DNA probes. **Applied Environmental Microbiology**, Washington, n. 68, p. 2535–2541, 2002.

WISEMAN, J. T.; ZIBILSKA, L. M. Effects of sludge application sequence on carbon and nitrogen mineralization in soil. **Journal Environmental Quality**, Madison, v. 17, p. 334-339, 1988.

WODICKA, L.; DONG, H.; MITTMANN, M.; HO, M. H.; LOCKHART, D. J. Genome-wide expression monitoring in *Saccharomyces cerevisiae*. **Nature Biotechnology**, v. 15, p.1359-1367, 1997.

WOESE, C. R. Bacterial evolution. **Microbiology Review**, v. 51, p. 221-271, 1987.

ZHANG, H.; SEKIGUCHI, Y.; HANADA, S.; HUGENHOLTZ, P.; KIM, H.; KAMAGATA, Y.; NAKAMURA, K. *Gemmatimonas aurantiaca* gen. nov. sp. nov., a gram-negative, aerobic, polyphosphate accumulating microorganism, the first cultured representative of the new bacterial phylum Gemmatimonadetes phyl. nov. **International Journal Systematic Evolution Microbiology**, v. 53; p. 1155–1163; 2003.

ZABALLOS, M.; LOPEZ-LOPEZ, A.; OVREAS, L.; BARTUAL, S. G.; D'AURIA, G.; ALBA J. C.; LEGAULT, B.; PUSHKER, R.; DAAE, F. L.; RODRIGUEZ-VALERA, F. (2006) Comparison of prokaryotic diversity at offshore oceanic locations reveals a different microbiota in the Mediterranean Sea. **FEMS Microbiology Ecology**, v. 56, p. 389–405, 2006.

ZHOU, J.; THOMPSON, D, K. Challenges in applying microarrays to environmental studies. **Current Opinion in Microbiology**, v. 13, p.204-207, 2002.

ZOGG, G.; ZAK, D.; RINGELBERG, D.; MACDONALD, N.; PREGITZER, K.; WHITE, D. Compositional and functional shifts in microbial communities due to soil warming. **Soil Science Society of America Journal**, v.61, p. 475-481, 1997.

**APÊNDICE A:** Taxonomia bactérias usadas no microarranjo disponível no site: <http://lbmp.fcav.unesp.br/>

Clone Id	Taxonomy	Journal
AY167823.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus cereusgroup.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AB042938.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus glycanilyticus	PUBMED 12361272
X68464.1	Actinobacteria; Actinobacteridae	PUBMED 8422969
EF018859.	Proteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
X68464.1	Actinobacteria; Actinobacteridae	PUBMED 8422969
AJ519365.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
DQ648916.	environmental samples	PUBMED 17693557
AF334699.	Cyanobacteria; Nostocales; Scytonemataceae; Scytonema hyalinum	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AF197025.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Micrococcaceae; Arthrobacter	PUBMED 10846209
AF242258.	Eukaryota; Fungi	controle negativo
AB070602.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Micrococcaceae; Arthrobacter	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AF346419.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo
AJ233950.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales	PUBMED 10425789
Z84593.1	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus cereus group; <i>Bacillus thuringiensis</i>	PUBMED 9828439
AF545649.	Gemmatimonadetes;	PUBMED 12866849
CP000360.	Acidobacteria; Acidobacteriales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AB043854.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AF204247.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 10698788
EF662875.	Firmicutes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
EF074932.	Verrucomicroa; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>

AY690121.	Acidobacteria; environmental samples.	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
1		PUBMED 12460273
AF498721.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria.	
1		PUBMED 10473405
AJ241005.	Actinobacteria; environmental samples.	
1		http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
EF417673.	Cyanobacteria; environmental samples.	
1		PUBMED 12866849
AY145852.	Gemmatimonadetes; environmental samples.	
1		controle negativo
U43466.1	Eukaryota; Fungi;	
AY293122.	Eukaryota; Fungi;	
1		controle negativo
AY161121.	Eukaryota; Fungi;	
1		controle negativo
EF032752.	Acidobacteria; environmental samples.	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
1		Syst. Appl. Microol(1994)
X75617.1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales; Acetobacteraceae; Gluconacetobacter.	
AF280860.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 10966414
1		PUBMED 15845853
AY921919.	Acidobacteria; environmental samples.	
1		http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
AY694645.	Chloroflexi; Chloroflexales; environmental samples.	
1		PUBMED 12583718
AF514796.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Bradyrhizoaceae; Bradyrhizoum.	
1		PUBMED 15653885
AF510598.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Bradyrhizoaceae; Bradyrhizoum.	
1		http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
EF032766.	Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples.	
1		PUBMED 9252585
Z95709.1	Acidobacteria; environmental samples.	
AJ227766.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Caulobacterales; Caulobacteraceae; Caulobacter.	
1		PUBMED 9252585
AY214905.	Acidobacteria; environmental samples.	
2		PUBMED 12732537
AJ233906.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Cystobacteraceae;	
1		PUBMED 10425789
AF237611.	Eukaryota; Fungi;	
1		controle negativo
M59758.1	Eukaryota; Fungi;	
		controle negativo



AF518594. Eukaryota; Fungi; controle negativo  
 1  
 AF064049. Eukaryota; Fungi; controle negativo  
 1  
 AY234723. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae. PUBMED 14660368  
 1  
 EF520534. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 AF498708. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae. PUBMED 12460273  
 1  
 EF219564. Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples. PUBMED 17922752  
 1  
 AF200699. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Acidobacterium; environmental samples. PUBMED 10688198  
 1  
 AB271045. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Hyphomicroceae; Devosia. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 AB245347. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Sphingomonadales; Sphingomonadaceae; Kaistobacter. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 AF498721. Proteobacteria; Gammaproteobacteria. PUBMED 12460273  
 1  
 AM749759. Actinobacteria; Acidimicrodaceae; Acidimicroales; Acidimicroceae; Acidimicroceae; PUBMED 15653885  
 1  
 AF510620. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizooceae; Bradyrhizoum PUBMED 15128545  
 1  
 AY192334. Verrucomicroa; environmental samples. PUBMED 11931174  
 1  
 AJ251195. Bacteria; Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus  
 1  
 AY016346. Eukaryota; Fungi; controle negativo  
 1  
 D31652.1 Eukaryota; Fungi; controle negativo  
 AF049147. Eukaryota; Fungi; controle negativo  
 1  
 AJ232946. Eukaryota; Fungi; controle negativo  
 1  
 AF145827. candidate division TM7; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 AY250866. Actinobacteria; environmental samples. PUBMED 12839754  
 1  
 DQ514159. Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 17186150

1	AY123796.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Nitrosomonadales; Nitrosomonadaceae; Nitrospirina	PUBMED	13130037
1	AY673350.	Acidobacteria.	PUBMED	15691937
1	AJ532714.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	URANIUM AQUATIC	
1	AF510623.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizozoa; Bradyrhizozoa.	PUBMED	15653885
1	AJ233940.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Chondromyces.	PUBMED	10425789
1	AB022889.	Bacteroidetes.	Only in Database	
1	AJ555220.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; environmental samples.	(1999)	
1	EF075351.	Firmicutes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY395395.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AF346555.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo	
1	AF334754.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo	
1	AB099508.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo	
1	AB099944.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo	
1	AY571795.	Acidobacteria; environmental samples.	FEMS (2005)	
1	AY040362.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Burkholderia.	PUBMED	12421072
1	EF664776.	Cyanobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY311810.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
2	AJ505840.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria.	PUBMED	12700951
1	AY921839.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED	15845853
1	AB024934.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Sphingomonadales; Sphingomonadaceae; Sphingomonas.	Only in Database	

1	X81958.1	Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; Planctomycetaceae; Isosphaera	(2001)
	AY943001.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED 7793948 <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	DQ490366.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Bradyrhizoaceae.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AF234131.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 10967210
1	EU029459.	Bacteroidetes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AF087450.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo
1	AY016350.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo
1	AY168896.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo
1	AY281352.	Acidobacteria; environmental samples.	Mol. Microol.(2003)
1	AY922093.	candidate division OD1; environmental samples.	PUBMED 15845853
1	AF382398.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Myxococcaceae;	PUBMED 11823233
1	AY214899.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED 12732537
2	AY673350.	Acidobacteria.	PUBMED 15691937
1	EF208031.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales; Enterobacteriaceae; Serratia	Letl.-Appl.Microol.(2007)
1	CP000473.	Acidobacteria; Solibacteres; Solibacterales; Solibacteraceae; Solibacter usitatus	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY965999.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Massilia.	PUBMED 16449458
1	AJ421933.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 12902230
2	EF019121.	Verrucomicroa; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY193190.	candidate division OD1; environmental samples	PUBMED 14766563
1	AB232954.	Firmicutes; Lactobacillales; Enterococcaceae; Enterococcus	Only in Database (2005)

AB055990. Archaea; environmental samples. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED) PUBMED 12558592  
 AY118153. Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples. PUBMED 8422969  
 X68462.1 Actinobacteria; Actinobacteridae PUBMED 15845853  
 AY921700. Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples. Environ. Technology2003  
 AY251217. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Corynebacterineae; Nocardiaceae; Rhodococcus  
 EF072586. Acidobacteria; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 EF074090. Acidobacteria; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AB094469. Firmicutes; Bacillales; Planococcaceae; Sporosarcina PUBMED 14660370  
 EF612393. Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AM690926. Verrucomicroa; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AF431491. Acidobacteria; environmental samples FEMS (2002)  
 U51864.1 Verrucomicroa; Spartobacteria; environmental samples. PUBMED 2768196  
 EF682967. Proteobacteria; environmental samples. Hellenic Centre Marine  
 AY499828. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples. PUBMED 16420614  
 AY174203. Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 EF075351. Firmicutes; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 X71846.1 Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium  
 X68468.1 Actinobacteria; Actinobacteridae. PUBMED 7505248  
 EF613851. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples PUBMED 8422969  
 AY921838. Acidobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AY221034. Bacteria; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AY603000. Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Peptococcaceae; Thermicola PUBMED 16166711

AF498721.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria	PUBMED 12460273
1		
EF612413.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AF351569.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
Y18216.1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Caulobacterales; Caulobacteraceae; Phenyllobacterium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AY234418.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	PUBMED 14660368
1		
AY043958.	candidate division TM6; environmental samples.	PUBMED 12224564
1		
DQ648918.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED 17693557
1		
AY234418.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae.	PUBMED 14660368
1		
AF498693.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae.	PUBMED 12460273
1		
AY174210.	Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY921675.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 15845853
1		
AF529322.	Acidobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY921995.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 15845853
1		
AF436812.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizaceae; Bradyrhizoum	J. Trop. Ecol. (2003)
1		
EF019156.	Gemmatimonadetes; Gemmatimonadales; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY167856.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Micrococccineae; Micrococccaceae; Arthrobacter	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY214652.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples	Appl. Env. Microool.(2003)
1		
AY169819.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
EF075014.	Firmicutes; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AF385539.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Bdellovibrionales; Bdellovibrionaceae; Bdellovibrio	PUBMED 12037085
1		

DQ451825.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae.	PUBMED	16885310
1			
AJ318116.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	12460280
1			
AF123264.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; Thauera.	PUBMED	10339806
1			
AJ316015.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Sorangium	PUBMED	12420170
1			
EF221515.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples	PUBMED	17922752
1			
AB021366.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Herbaspirillum	PUBMED	10939664
1			
AB098575.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	PUBMED	12919412
1			
EF032755.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY012534.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.	J.Microol.Methods(2001	
1		)	
EF612410.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AJ400945.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizozales; Methylobacteriaceae; Methylobacterium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AJ224044.	Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira	PUBMED	9726900
1			
EF018201.	Proteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AF465658.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED	12450855
1			
AY150874.	Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AB293370.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY922022.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED	15845853
1			
EF020181.	Bacteroidetes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AM259940.	Actinobacteria; environmental samples.	PUBMED	17364249
1			
AF543312.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Herbaspirillum	PUBMED	14657133
1			

AF399914.	Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; Planctomycetaceae; Planctomycetaceae; Pirellula	PUBMED	12361271
1			
AY192295.	Chloroflexi; environmental samples	PUBMED	15128545
1			
AB121772.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria	PUBMED	16233821
1			
EF018699.	Actinobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AB245377.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus	PUBMED	17978214
1			
AY214786.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	12732537
2			
AB073362.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY921832.	Chloroflexi; environmental samples.	PUBMED	15845853
1			
AJ563501.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AF431594.	Verrucomicroa; environmental samples	FEMS (2002)	
1			
AF154097.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
DQ648925.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	17693557
1			
AJ233944.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Polyangium	PUBMED	10425789
1			
AF200699.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Acidobacterium; environmental samples	PUBMED	10688198
1			
EF664701.	Proteobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY395336.	Actinobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AF431508.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	14660368
1			
AF005656.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales; Enterobacteriaceae.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY792293.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	16689717
1			
AF207896.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Ralstonia.	PUBMED	10878132
1			

AF508112.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizozaceae; Bosea	PUBMED	14756529
1			
AY234726.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae.	PUBMED	14660368
1			
AB265942.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	17071795
2			
AY395330.	Verrucomicroa; Spartobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Submitted(17SEP003)">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Submitted(17SEP003)</a>	
1			
AY395432.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
EF019731.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
EF220640.	Actinobacteria; environmental samples.	PUBMED	17922752
1			
AY694504.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Pseudomonadales; Pseudomonadaceae; Pseudomonas	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY694649.	Bacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY694541.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Sphingobacteriaceae; Sphingobacterium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY694583.	candidate division TM6; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY694633.	Verrucomicroa; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
EF220711.	Actinobacteria; environmental samples.	PUBMED	17922752
1			
AY694674.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Burkholderia;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
DQ828699.	Proteobacteria; environmental samples.	PUBMED	17041161
1			
AY921743.	Nitrospirae; environmental samples.	PUBMED	15845853
1			
EU012229.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Nitrosomonadales; Nitrosomonadaceae;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
DQ828994.	Actinobacteria; environmental samples	PUBMED	17041161
1			
AB089843.	Firmicutes; Bacillales; Alicyclobacillaceae; Alicyclobacillus	PUBMED	13130044
1			
EF220719.	Actinobacteria; environmental samples.	PUBMED	17922752
1			



AY921837.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED	15845853
1			
AJ233911.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Cystobacteraceae;	PUBMED	10425789
1			
AF385523.	Firmicutes; Lactobacillales; Streptococcaceae; Streptococcus	PUBMED	12574246
1			
AY694460.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY694617.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY694572.	Firmicutes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY694575.	Verrucomicroa; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY694581.	Verrucomicroa; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
Z95731.1	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED	9252585
AY694593.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
DQ828046.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	17041161
1			
EF221105.	Actinobacteria; environmental samples	PUBMED	17922752
1			
AJ581605.	Actinobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
EF072670.	Verrucomicroa; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY261674.	Eukaryota; Viridiplantae;	controle negativo	
1			
AY943019.	Acidobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY043845.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED	12224564
1			
AY039822.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AF234744.	Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples	PUBMED	12086193
1			
AY694550.	Acidobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY694602.	Firmicutes; Bacillales; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			

- 1 AY167815. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus gibsonii  
gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694650. Firmicutes; environmental samples  
gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694684. Acidobacteria; environmental samples  
gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF018868. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples  
gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694685. Verrucomicroa; environmental samples.  
gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 D78471.1 Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus; Paenibacillus kobensis  
PUBMED 9103612
- 1 EF683032. Actinobacteria; environmental samples  
Submitted(14-JUN-2007)
- 1 AY694431. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.  
gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AJ276809. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus  
Intdegradation(2000)
- 1 AF155957. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus cereus group; Bacillus mycoid  
gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY162029. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Corynebacterineae; Mycobacteriaceae;  
ApplEnvMicrool(2003)
- 1 EF018393. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples  
gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 DQ648900. Acidobacteria; environmental samples.  
PUBMED 17693557
- 1 DQ123619. Proteobacteria; Alphaproteobacteria  
PUBMED 16597941
- 1 AY921683. Bacteroidetes; environmental sample  
PUBMED 15845853
- 1 AY694591. candidate division TM6; environmental samples.  
gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694470. Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; environmental samples  
gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694629. Bacteroidetes; Bacteroidetes (class); Bacteroidales; environmental samples  
gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF219756. candidate division TM7; environmental samples  
PUBMED 17922752
- 1 AY039016. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Bradyrhizoaceae; Bradyrhizoum  
Afr. J. otechnol. (2003)

AY694614.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
EF018198.	Proteobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AB109209.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus asahii	PUBMED 15545424
1		
AF498745.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria.	PUBMED 12460273
1		
AF429093.	Bacteria; environmental samples.	PUBMED 12324365
1		
AF431597.	Verrucomicroa; environmental samples.	FEMS (2002)
1		
AB245337.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AF498709.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae.	PUBMED 12460273
1		
AY174197.	Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AM184266.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales; Enterobacteriaceae; Pantoea;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694495.	Chloroflexi; Chloroflexales; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694578.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694490.	Bacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694661.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694590.	Actinobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AF131571.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Streptomycineae; Streptomycetaceae;	J.I.Microotechnol(1999)
1		
AJ440237.	Actinobacteria; Rubrobacteridae; Rubrobacterales; Rubrobacterineae; Conexibacteraceae;	Submitted(27MAR2002
1		)
DQ514077.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 17186150
1		
AY921728.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED 15845853
1		
AY174209.	Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		

AY037875.	Firmicutes; environmental samples	PUBMED 11976091
1		
AY078053.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizozales; Methylobacteriaceae; Microvirga;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AJ277692.	Actinobacteria; environmental samples.	PUBMED 11249029
1		
AY632519.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 16598634
1		
AB074523.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Aquaspirillum arcticum	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY043388.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales; Enterobacteriaceae; Serratia;	PUBMED 12037065
1		
AY694624.	Verrucomicroa; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694672.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694663.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694480.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY043376.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Pseudomonadales; Moraxellaceae; Moraxella;	PUBMED 12037065
1		
AY038493.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 11976091
1		
AF454303.	Actinobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY627372.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 15696381
1		
AB081944.	Eukaryota; Viridiplantae;	controle negativo
1		
D86513.1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales; Acetobacteraceae; Rhodopila	PUBMED 10939661
Z94823.1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizozales; Bradyrhizozaceae; Bradyrhizoum	PUBMED 9758831
DQ123621.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria	PUBMED 16597941
1		
EF020323.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizozales; Hyphomicroaceae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
DQ811861.	Chloroflexi; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY214621.	Verrucomicroa; environmental samples	PUBMED 12732537

1 DQ139450. Acidobacteria; environmental samples PUBMED 16496090

1 EF019653. Gemmatimonadetes; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1 EF032748. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1 AF320283. Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium; Clostridium fermentans PUBMED 10397308

1 Y18176.1 Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium; Clostridium fermentans <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1 EF018492. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Streptosporangineae; Thermomonosporaceae; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1 EF018545. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1 AJ491841. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus megaterium PUBMED 16427519

1 AY792299. Bacteroidetes; environmental samples PUBMED 16689717

1 X68459.1 Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales PUBMED 8422969

1 EF075265. Firmicutes; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1 AY174190. Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1 AY395438. Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1 AJ390453. Verrucomicrobia; environmental samples. PUBMED 11157225

1 AY673410. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; unclassified Planctomycetales (miscellaneous). PUBMED 15691937

1 AY234751. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae PUBMED 14660368

1 X68474.1 Proteobacteria

1 AB043864. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus mannanilyticus PUBMED 8422969

1 AB030585. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Streptomyces; Streptomycetaceae; PUBMED 16280488

1 EF019160. Proteobacteria; environmental samples PUBMED 15023978

1 AJ318170. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1 PUBMED 12460280

AY096032. Proteobacteria; Gammaproteobacteria. Hydrometallurgy (2003)  
 1  
 AM400839. Firmicutes; Bacillales; Planococcaceae; Planomicroum <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 AY337519. Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 AJ438176. Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Sphingobacteriaceae; Sphingobacterium  
 1  
 AF013522. Verrucomicroa; Verrucomicroae; Verrucomicroales; Xiphinematobacteriaceae; PUBMED 9293013  
 1  
 X90515.1 Verrucomicroa; Verrucomicroae; Verrucomicroales; Verrucomicroaceae; Verrucomicroum; Submitted(02AUG995)  
 EF044227. Verrucomicroa; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 EF663378. Verrucomicroa; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 AY673166. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; unclassified Planctomycetales Submitted(30-JUN-2004)  
 1  
 AY297806. Verrucomicroa; Verrucomicroae; Verrucomicroales Int.degradation(2004)  
 1  
 AB245375. Firmicutes; Bacillales <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 Y07574.2 Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; environmental samples. PUBMED 9501427  
 AY921684. Bacteroidetes; environmental samples. PUBMED 15845853  
 1  
 AF184930. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales. PUBMED 10541781  
 1  
 AF465658. Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 12450855  
 1  
 DQ828703. Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 17041161  
 1  
 AY921812. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples. PUBMED 15845853  
 1  
 AJ582029. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 EF665888. Nitrospirae; Nitrospirales; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 DQ501317. Bacteroidetes; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1  
 AY395407. Acidobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1

U62855.1	Firmicutes; environmental samples.	PUBMED 9097448
AJ519396.	Actinobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
Z95714.1	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED 9252585
AB076875.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 12088996
1		
AJ519402.	Actinobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AF234751.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED 12086193
1		
AB052393.	Firmicutes; Lactobacillales; Symobacterium	PUBMED 11525967
1		
AB116397.	Chloroflexi; environmental samples.	PUBMED 15932986
1		
Y14144.1	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AY395373.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
EF220515.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 17922752
1		
AJ810382.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales	PUBMED 16696670
1		
AY395423.	Verrucomicroa; Spartobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY395207.	Verrucomicroa; environmental samples	PUBMED 15345382
1		
AJ581630.	Actinobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AJ272249.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus.	PUBMED 11594595
1		
AY673350.	Acidobacteria.	PUBMED 15691937
1		
DQ528761.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Edaphobacter.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
EF535334.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Flexibacteraceae; Flexibacter;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY395407.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AJ000980.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; environmental samples	PUBMED 9501427
2		

AY622263. 1 Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples. PUBMED 15466548  
 AF417051. 1 Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizozales; Bradyrhizozaceae; Bradyrhizozum  
 EF464632. 1 Chloroflexi; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 AJ534624. 1 Proteobacteria; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 AY395453. 1 Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 AY234519. 1 Verrucomicroa; Verrucomicroales; Verrucomicroa subdivision 3 PUBMED 14660368  
 AJ252829. 1 Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Pseudonocardineae; Pseudonocardiaceae; PUBMED 10612743  
 DQ450740. 1 Chloroflexi; environmental samples. Environ. Microool. (2006)  
 EF612393. 1 Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira; environmental samples http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 AF498727. 1 Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae. PUBMED 12460273  
 AY395326. 1 Verrucomicroa; Spartobacteria; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 DQ451449. 1 Acidobacteria; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 EF018936. 1 Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 AB015527. 1 Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; Planctomycetaceae; Planctomycetes; Submitted(12-JUN-1998)  
 AJ519402. 1 Actinobacteria; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 AY395438. 1 Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 AF465656. 1 Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 12450855  
 AB079638. 1 Chloroflexi; Kouleothrix PUBMED 12216610  
 DQ451443. 1 Acidobacteria; environmental samples http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 EU071514. 1 Firmicutes; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.gov/



AF498696.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria.	PUBMED	12460273
1			
AB222020.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Hyphomicroceae; Hyphomicroium	Submitted(19-JUL-	
1		2005)	
AY214904.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	12732537
2			
Y11574.1	Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Peptococcaceae; Desulfotomaculum	PUBMED	9336920
EF020266.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
EF220577.	Verrucomicroa; environmental samples	PUBMED	17922752
1			
AY192283.	candidate division SAM; environmental samples.	PUBMED	15128545
1			
AF465658.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED	12450855
1			
EF612355.	Acidobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
EF020309.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AJ229246.	Verrucomicroa; Opitutae; Opitales; Opitutaceae; Opitutus.	PUBMED	10543821
1			
AF145809.	Acidobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
EF074883.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AF236005.	Proteobacteria; Betaproteobacteria.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
EF208031.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales; Enterobacteriaceae; Serratia.	Let. Appl. Microol. (2007)	
1			
CP000473.	Acidobacteria; Solibacteres; Solibacterales; Solibacteraee; Solibacter usitatus	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY965999.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Massilia; <i>Massilia aldiflava</i>	PUBMED	16449458
1			
AJ421933.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	16449458
2			
EF019121.	Verrucomicroa; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AY193190.	candidate division OD1; environmental samples.	PUBMED	14766563
1			
AB232954.	Firmicutes; Lactobacillales; Enterococcaceae; Enterococcus.	Only in Database	

- 1 AB055990. Archaea; environmental samples. (2005)  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 PUBMED 12558592
- 1 AY118153. Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples. PUBMED 8422969  
 PUBMED 15845853
- 1 X68462.1 Actinobacteria; Actinobacteridae  
 AY921700. Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples  
 1 AY251217. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Corynebacterineae; Nocardiaaceae; Rhodococcus;  
 1 EF072586. Acidobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 EF074090. Acidobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AB094469. Firmicutes; Bacillales; Planococcaceae; Sporosarcina. PUBMED 14660370
- 1 EF612393. Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira; environmental samples  
 1 AM690926. Verrucomicroa; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AF431491. Acidobacteria; environmental samples. BC Research Inc. PUBMED 2768196  
 Hellenic Centre Marine
- 1 U51864.1 Verrucomicroa; Spartobacteria; environmental samples. PUBMED 16420614  
 EF682967. Proteobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AY499828. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples  
 1 AY174203. Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples  
 1 EF075351. Firmicutes; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 X71846.1 Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium; Clostridium aldrichii  
 X68468.1 Actinobacteria; Actinobacteridae  
 EF613851. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AY921838. Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 15845853
- 1 DQ676319. Chloroflexi; environmental samples. PUBMED 17346937
- 1 AY603000. Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Peptococcaceae; Thermicola; *Thermicola carboxydiphila*  
 PUBMED 16166711

- 2 AF498721. Proteobacteria; Gammaproteobacteria. PUBMED 12460273
- 1 EF612413. Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AF351569. Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 Y18216.1 Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Caulobacterales; Caulobacteraceae; Phenyllobacterium; gov/
- AY234418. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae. PUBMED 14660368
- 1 AY043958. Candidate division TM6; environmental samples. PUBMED 12224564
- 1 DQ648918. Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 17693557
- 1 AY234418. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae. PUBMED 17693557
- 1 AF498693. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae. PUBMED 12460273
- 1 AY174210. Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY921675. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples. PUBMED 15845853
- 1 AF529322. Acidobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY921995. Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples. PUBMED 15845853
- 1 AF436812. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizozoa; Bradyrhizozoum. J. Trop. Ecol.(2003)
- 1 AF432635. Bacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY167856. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Micrococcales; Micrococcaceae; Arthrobacter; gov/
- 1 AY214652. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples. PUBMED 12732537
- 1 AY169819. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF075014. Firmicutes; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AF385539. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Bdellovibrionales; Bdellovibrionaceae; Bdellovibrio; PUBMED 12037085

1	DQ451825.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae.	PUBMED	16885310
1	AJ318116.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	12460280
1	AF123264.	Proteobacteria; Betaproteobacteria Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; Thauera; <i>Thauera chlorobenzoica</i>	PUBMED	10339806
1	AJ316015.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Sorangium;	PUBMED	12420170
1	EF221515.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	17922752
1	AB021366.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Herbaspirillum;	PUBMED	10939664
1	AB098575.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; <i>Bacillus badius</i>	PUBMED	12919412
1	EF032755.	Acidobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY012534.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples	J. Microol. Methods(2001 )	
1	EF612410.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AJ009451.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	9872791
1	AJ224044.	Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira.	PUBMED	9726900
1	EF018201.	Proteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AF465658.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	12450855
1	AY150874.	Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AB293370.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY922022.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED	15845853
1	EF020181.	Bacteroidetes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AM259940.	Actinobacteria; environmental samples.	PUBMED	17364249
1	AF543312.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Herbaspirillum;	PUBMED	14657133

1	AF399914.	Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; Planctomycetaceae; Planctomycetaceae; Pirellula;	PUBMED	12361271
1	AY192295.	Chloroflexi; environmental samples.	PUBMED	15128545
1	AB121772.	Proteobacteria; Alphaproteoba	PUBMED	16233821
1	EF018699.	Actinobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AB245377.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus pocheonensis	PUBMED	17978214
1	AY214786.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	12732537
2	AB073362.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus; <i>Paenibacillus alginolyticus</i>	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY921832.	Chloroflexi; environmental samples	PUBMED	15845853
1	AJ563501.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AF431594.	Verrucomicroa; environmental samples	FEMS (2002)	
1	AF154097.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	DQ648925.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	17693557
1	AJ233944.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Polyangium;	PUBMED	10425789
1	AF200699.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Acidobacterium; environmental samples.	PUBMED	10688198
1	EF664701.	Proteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY395336.	Actinobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AF431508.	Acidobacteria; environmental samples.	FEMS(2002)	
1	AF005656.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales; Enterobacteriaceae	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY792293.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	16689717
1	AF207896.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Ralstonia;	PUBMED	10878132

1	AF508112.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizoaceae; Bosea; <i>Bosea thiooxidans</i> .	PUBMED	14756529
1	AY234726.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	PUBMED	14660368
1	AB265942.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	17071795
2	AY395330.	Verrucomicroa; Spartobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY395432.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	EF019731.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	EF220640.	Actinobacteria; environmental samples	PUBMED	17922752
1	Z26315.1	Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Peptococcaceae; Desulfotomaculum;	PUBMED	7727273
1	AF519468.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; <i>Bacillus senegalensis</i>	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	Z95721.1	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	9252585
1	EF221032.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples	PUBMED	17922752
1	AY921949.	candidate division SPAM; environmental samples	PUBMED	15845853
1	AY043932.	Verrucomicroa; environmental samples	PUBMED	12224564
1	AF382400.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Myxococcaceae;	PUBMED	11823233
1	AF145879.	Acidobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY043933.	Verrucomicroa; environmental samples	PUBMED	12224564
1	AF431409.	Acidobacteria; environmental samples	FEMS(2002)	
1	EF221161.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	17922752
1	X68465.1	Actinobacteria; Actinobacteridae	PUBMED	8422969
1	AF370880.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Nordella; <i>Nordella oligomolis</i>	PUBMED	14759708
1	AJ011326.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus; <i>Paenibacillus borealis</i>	PUBMED	10640667

AY214756.	candidate division NKB19; environmental samples	PUBMED 12732537
1		
EF220771.	Chloroflexi; environmental samples	PUBMED 17922752
1		
D78311.1	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; <i>Bacillus benzoovorans</i>	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Technology">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Technology</a>
AY172987.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus	
1		
AJ968693.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizaceae; Bosea	PUBMED 16598639
1		
AJ000983.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; environmental samples	PUBMED 9501427
1		
EF019095.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
U62853.1	Verrucomicroa; Spartobacteria; environmental samples.	PUBMED 9097448
EF074565.	Verrucomicroa; Verrucomicroae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
DQ648912.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED 17693557
1		
AF514703.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizaceae; Bradyrhizium	PUBMED 15214639
1		
AF293007.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples	PUBMED 11225719
1		
AJ240996.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples	PUBMED 10473405
1		
AY174199.	Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AJ318115.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 12460280
1		
AY252114.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Sorangium;	Submitted07-MAR-2003
1		
AY211072.	Bacteroidetes; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
EF665943.	Proteobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AF431253.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	FEMS (2002)
1		
AF316798.	candidate division OD1; environmental samples	Limnol.Oceanogr(2001)
1		
EF663565.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>

1	AF445694.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.
1	AY043922.	Verrucomicroa; environmental samples	gov/ PUBMED 12224564
1	EF664010.	Verrucomicroa; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih. gov/
1	X97691.1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Hyphomicroaceae; Pedomicroium;	PUBMED 9103624
1	EF663643.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Hyphomicroaceae; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih. gov/
1	AJ011327.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus; Paenibacillus borealis	PUBMED 10640667
1	EF020096.	Proteobacteria; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih. gov/
1	AY174204.	Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples.	http://www.ncbi.nlm.nih. gov/
1	EF032762.	candidate division TG1; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih. gov/
1	EF651689.	Bacteroidetes; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih. gov/
1	AJ605540.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Streptomycineae; Streptomycetaceae;	http://www.ncbi.nlm.nih. gov/
1	AF312218.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 15111132
1	EF535334.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Flexibacteraceae; Flexibacter;	http://www.ncbi.nlm.nih. gov/
1	DQ298074.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Oceanobacillus; <i>Oceanobacillus chironomi</i>	http://www.ncbi.nlm.nih. gov/
2	AF329476.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; <i>Bacillus sporothermodurans</i>	PUBMED 17186156
1	AM180734.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus	http://www.ncbi.nlm.nih. gov/
1	AF137508.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Herbaspirillum;	PUBMED 16897307
1	AY395446.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 11827206
1	AY043936.	Verrucomicroa; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih. gov/
1	AF431592.	Verrucomicroa; environmental samples	PUBMED 12224564
1			FEMS (2002)



AJ518785. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 15845853  
 1  
 AY922148. Acidobacteria; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 17337544  
 1  
 EF457397. Acidobacteria; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 17693557  
 1  
 DQ648921. Acidobacteria; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 9252585  
 1  
 Z95723.1 Acidobacteria; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 15280292  
 AF367587. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Micromonosporineae; Micromonosporaceae; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 15845853  
 1  
 AY363244. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Hydrocarboniphaga; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 17186150  
 1  
 EF142051. Bacteroidetes; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 9501427  
 1  
 AY921971. Bacteroidetes; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 1  
 EF018955. Actinobacteria; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12460273  
 1  
 DQ513987. Acidobacteria; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 1  
 AJ001222. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 1  
 AY150908. Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 1  
 AF129522. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Legionellales; Legionellaceae; Fluoribacter; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 2  
 EF019179. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 1  
 AF498714. Proteobacteria; Alphaproteobacteria <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 1  
 AY043950. Bacteroidetes; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 1  
 AY734261. Acidobacteria; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 1  
 AF145870. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 1  
 AJ519376. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 1  
 AF431203. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED> 12224564  
 1  
 FEMS (2002)

1	AF289158.	Eukaryota; Rhodophyta	controle negativo
1	AJ604540.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.	FEMS (2004)
1	U62825.1	Verrucomicroa; Verrucomicroae; Verrucomicroales; Verrucomicroa subdivision 3;	PUBMED 9097448
1	AF234759.	Chloroflexi; environmental samples	PUBMED 12086193
1	DQ811874.	Chloroflexi; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AJ563931.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Beijerinckiales; Beijerinckia	PUBMED 15133093
1	AB116401.	Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples	PUBMED 15932986
1	EF019559.	Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	EF665495.	Actinobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY064218.	Firmicutes Clostridia; Clostridiales; Syntrophomonadaceae Anaerobranca; <i>Anaerobranca californiensis</i>	PUBMED 15143017
1	AY921840.	Chloro; environmental samples	PUBMED 15845853
1	DQ640711.	candidate division TM7; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	EF662812.	Firmicutes; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY960781.	Verrucomicroa; Verrucomicroae; Verrucomicroales; Verrucomicroa subdivision 3	Appl. Env. Microool(2005)
1	AJ289987.	Bacteroidetes; environmental samples	PUBMED 11055963
1	AF174436.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Pseudonocardineae; Actinosynnemataceae;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AF039167.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Rhodanobacter;	PUBMED 10028243
1	AY234608.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	PUBMED 14660368
1	AY921921.	Bacteroidetes; environmental samples	PUBMED 15845853
1	AY234608.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	PUBMED 14660368

AF408996.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Micrococineae; Intrasporangiaceae; Terrabacter	PUBMED	15240320
1			
AY150868.	Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
EF072104.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
Z94822.1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Bradyrhizooceae; Bradyrhizoum	PUBMED	9758831
AY395347.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
X74914.1	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; Zoogloea; Zoogloea ramigera	Submitted(03SEP1993)	
Y12597.1	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples	PUBMED	9501427
AY043739.	candidate division TM6; environmental samples	PUBMED	12224564
1			
AF431447.	Acidobacteria; environmental samples	FEMS (2002)	
1			
AF526913.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus	PUBMED	14510851
2			
AF271336.	Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AF465656.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	12450855
1			
EF018945.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AJ534636.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AF145844.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1			
AF280846.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	10966414
1			
AY922093.	candidate division OD1; environmental samples	PUBMED	15845853
1			
AF435435.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Lysinibacillus; Lysinibacillus sphaericus	PUBMED	12756537
1			
AB024598.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus	PUBMED	10347037
1			
AF387321.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Bradyrhizooceae; Bradyrhizoum	PUBMED	12421080
1			
AB116401.	Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples	PUBMED	15932986
1			
AF148941.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Bdellovibrionales; Bdellovibrionaceae; Bdellovibrio;	PUBMED	10831412

- 1 AB061685. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales; Enterobacteriaceae; Serratia  
1 AY027801. Proteobacteria  
1 AY922046. Acidobacteria; environmental samples  
1 X92555.1 Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Paucimonas;  
AY395330. Verrucomicroa; Spartobacteria; environmental samples  
1 AF486498. Actinobacteria; environmental samples  
1 EF219513. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples  
1 AY918122. Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Peptococcaceae; Desulfotomaculum;  
1 X80740.1 Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Micrococcaceae; Arthrobacter;  
AY138290. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus cereus group; *Bacillus thuringiensis*  
1 DQ453805. Acidobacteria; environmental samples  
1 DQ451478. candidate division TM7; environmental samples.  
1 DQ828419. Proteobacteria; environmental samples  
1 AF498727. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae  
1 U42855.1 environmental samples  
1 AJ519631. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmentalsamples.  
1 AY673410. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; unclassified Planctomycetales  
1 AY395395. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.  
1 AF500007. Firmicutes; Bacillales; Planococcaceae; Planococcus; Planococcus maritimus  
1 AF241843. Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium; Clostridium subterminale  
1 AF465655. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.  
PUBMED 12656181  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
PUBMED 15845853  
PUBMED 8782688  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
PUBMED 17922752  
MolGenMicr.Virol.(2005 )  
Submitted(29-JUL-1994)  
Emerg.Infect.Dis(2002)  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
PUBMED 17041161  
PUBMED 12460273  
PUBMED 8787391  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
PUBMED 15691937  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
PUBMED 14657138  
Eur. J. Soil ol. (2001)  
PUBMED 12450855

1	AJ400710.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Pseudonocardineae; Pseudonocardaceae;	PUBMED	11321110
1	AB049195.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus funiculus	Submitted(22SEP2000)	
1	AF234747.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	12086193
1	DQ648921.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	17693557
1	AY281358.	Acidobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	DQ450732.	Chloroflexi; environmental samples	Environ. Microol. (2006)	
1	CP000360.	Acidobacteria; Acidobacteriales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	EF019761.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Hyphomicroaceae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AF234119.	Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples.	PUBMED	10967210
1	AJ581630.	Actinobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AM691110.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales; Acetobacteraceae; environmental samples	Submitted(12APR2007)	
1	AY123803.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Nitrosomonadales; Nitrosomonadaceae; Nitrosovibrio;	PUBMED	13130037
1	AY922092.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	15845853
1	AY123790.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Nitrosomonadales; Nitrosomonadaceae; Nitrospira	PUBMED	13130037
1	DQ676319.	Chloroflexi; environmental samples	PUBMED	17346937
1	AY150917.	Proteobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY921670.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	15845853
1	AF498689.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria	PUBMED	12460273
1	L35511.1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Bradyrhizoaceae; Nitrobacter	PUBMED	7961414
1	AF443595.	Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	

AM749770.	Chloroflexi	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
1		
D26171.1	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Acidobacterium	PUBMED 7590170
AY690121.	Acidobacteria; environmental samples.	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
1		
EF018702.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangiineae; Polyangiaceae;	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
1		
EF219589.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples	PUBMED 17922752
1		
EF075150.	Acidobacteria; environmental samples.	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
1		
D26171.1	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Acidobacterium; <i>Acidobacterium capsulatum</i>	PUBMED 7590170
EF018237.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples.	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
1		
AJ238359.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Herbaspirillum	PUBMED 11211253
1		
AF385534.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Leptothrix; environmental samples.	PUBMED 12037085
1		
AJ233948.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales	PUBMED 10425789
1		
Z95736.1	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED 9252585
AB021194.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus niacini	PUBMED 12483598
1		
AY587227.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	PUBMED 15294811
1		
AJ302311.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Burkholderia	PUBMED 11418858
1		
AY921849.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED 15845853
1		
X82558.1	Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira; Nitrospira moscoviensis	PUBMED 7646315
AJ519374.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
1		
AF269005.	candidate division TM7; environmental samples	PUBMED 11133473
1		
AJ233933.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacteriineae; Stigmatella;	PUBMED 10425789
1		
AY193190.	candidate division OD1; environmental samples	PUBMED 14766563
1		
DQ139452.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED 16496090
1		

AF280858. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples. PUBMED 10966414  
 1  
 AY192296. Chloroflexi; environmental samples PUBMED 15128545  
 1  
 X62178.1 Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus aminovorans PUBMED 8123563  
 AJ519377. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga; environmental samples  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 AF500007. Firmicutes; Bacillales; Planococcaceae; Planococcus; Planococcus maritimus PUBMED 14657138  
 1 FEMS(2002)  
 AF431415. Acidobacteria; environmental samples  
 1  
 AY607224. Firmicutes; Clostridia; environmental samples PUBMED 15466514  
 1  
 DQ648914. Acidobacteria; environmental samples PUBMED 17693557  
 1  
 AF431165. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples FEMS (2002)  
 1  
 X68463.1 Actinobacteria; Actinobacteridae PUBMED 8422969  
 DQ660895. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Terriglobus; Terriglobus roseus  
 1 PUBMED 17293520  
 AY673350. Acidobacteria PUBMED 15691937  
 1  
 AB121772. Proteobacteria; Alphaproteobacteria PUBMED 16233821  
 1  
 EF018868. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 AY673303. Acidobacteria PUBMED 15691937  
 1  
 EF221008. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples. PUBMED 17922752  
 1  
 AY494619. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples. PUBMED 15291790  
 1  
 AY921873. Nitrospirae; environmental samples PUBMED 15845853  
 1  
 AJ224415. Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Flexibacteraceae; Cytophaga FEMS (1998)  
 1  
 X94559.1 Firmicutes; Bacillales; Salinicoccus; Salinicoccus roseus J.Syst.Bacteriol.(1996)  
 CP000473. Acidobacteria; Solibacteres; Solibacterales; Solibacteraceae; Solibacter usitatus  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
 AY922011. Acidobacteria; environmental samples PUBMED 15845853

- 1 AJ250800. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizaceae; Bosea; *Bosea thiooxidans*  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF612425. Verrucomicroa; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 DQ453806. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AF417552. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizaceae; Bradyrhizom  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF220729. Verrucomicroa; environmental samples  
 PUBMED 17922752
- 1 CP000360. Acidobacteria; Acidobacteriales;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY921864. Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.  
 PUBMED 15845853
- 1 AF194196. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.  
 PUBMED 10967214
- 1 AF234754. Actinobacteria; environmental samples  
 PUBMED 12086193
- 1 EF220497. Gemmatimonadetes; environmental samples  
 PUBMED 17922752
- 1 DQ330056. Chloroflexi; environmental samples.  
 PUBMED 16672518
- 1 EF221048. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples.  
 PUBMED 17922752
- 1 AF351215. Verrucomicroa; environmental samples  
 PUBMED 12087425
- 1 X73409.1 Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Legionellales; Legionellaceae; Legionella;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AJ292578. environmental samples  
 PUBMED 11282645
- 1 AJ536874. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF664322. Actinobacteria; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY395091. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.  
 PUBMED 15345382
- 1 AB079680. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizaceae; Rhodospseudomonas;  
 PUBMED 15256566
- 1 DQ084281. environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>



1	AY214675.	Verrucomicroa; environmental samples	gov/ PUBMED	12732537
1	AF432252.	Verrucomicroa; Spartobacteria; Chthoniobacter; Chthoniobacter flavus	PUBMED	11976113
1	AY921825.	Bacteroidetes; environmental samples	PUBMED	15845853
1	AF498753.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	PUBMED	12460273
1	AY960779.	Verrucomicroa; Verrucomicroales; Verrucomicroa subdivision 3	Appl. Env. Microol. (2005)	
1	AY211071.	Bacteroidetes; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY921870.	Verrucomicroa; environmental samples	PUBMED	15845853
1	AB045871.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Streptomycineae; Streptomycetaceae;	Submitted (11-JUL-2000)	
1	EF562546.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AB218327.	Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; environmental samples	Only in Database (2006)	
1	EF601949.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Bradyrhizozoum	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	EF018353.	environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AF446311.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AJ287088.	Spirochaetes; Spirochaetales; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	EF018742.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY509523.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	15560821
1	AY694665.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY214791.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	12732537
2	AJ229250.	Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium.	PUBMED	10543821
1	DQ463703.	Chloroflexi; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	

2	EF018415.	Verrucomicroa; environmental samples	gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.
1	AY673181.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae.	gov/ PUBMED 15691937
1	DQ829381.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED 17041161
1	EU005291.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	http://www.ncbi.nlm.nih.
1	DQ501317.	Bacteroidetes; environmental samples	gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.
1	DQ648913.	Acidobacteria; environmental samples	gov/ PUBMED 17693557
1	AY395109.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED 15345382
1	AB089043.	Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; environmental samples.	FEMS (2003)
1	AY395095.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED 15345382
1	AB030613.	Proteobacteria; Epsilonproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 11055927
1	X92696.1	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; environmental samples	PUBMED 8885402
1	DQ451442.	Acidobacteria; environmental samples	Submitted(16MAR2006)
1	AY694686.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; environmental samples	) http://www.ncbi.nlm.nih.
1	DQ829576.	Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira; environmental samples.	gov/ PUBMED 17041161
1	AY632474.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED 16598634
1	AF234728.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 12086193
1	EF664832.	Actinobacteria; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih.
1	EF438216.	Firmicutes; Clostridia; environmental samples	gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.
1	AY211073.	Verrucomicroa; environmental samples	gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.
1	EF471223.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Dyella	gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.

DQ648916. Acidobacteria; environmental samples  
1  
EF019512. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Sphingomonadales; Sphingomonadaceae;  
1  
EF221519. Verrucomicroa; environmental samples  
1  
AF208505. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Bradyrhizoaceae; Bradyrhizoum  
1  
X89958.1 Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Streptosporangineae; Streptosporangiaceae;  
AB088922. Bacteroidetes; Bacteroidetes (class); Bacteroidales; Bacteroidaceae; environmental samples  
1  
EF665213. Firmicutes; environmental samples  
1  
AY211073. Verrucomicroa; environmental samples  
1  
AY694679. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.  
1  
DQ829294. Acidobacteria; environmental samples  
1  
AY694645. Chloroflexi; Chloroflexales; environmental samples  
1  
AY942964. Verrucomicroa; environmental samples  
1  
EF074367. Acidobacteria; environmental samples  
1  
M96397.1 Proteobacteria; Betaproteobacteria; Nitrosomonadales; Nitrosomonadaceae; Nitrosovibrio  
EF651204. Firmicutes; environmental samples  
1  
AY206686. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Phyllobacteriaceae; Mesorhizoum  
1  
AF154092. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples  
1  
AY395429. Actinobacteria; environmental samples  
1  
AJ581625. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Acidobacterium; environmental samples  
1  
AF247494. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Burkholderia  
1  
AF508806. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Burkholderia  
1

PUBMED 17693557  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
PUBMED 17922752  
PUBMED 11155993  
Syst.Appl.Microol(1996)  
FEMS (2003)  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
PUBMED 17041161  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
PUBMED 7689633  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/  
PUBMED 10877758  
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/

AB245342. Verrucomicroa; Spartobacteria  
 1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AY694681. Verrucomicroa; environmental samp  
 1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AF431414. Acidobacteria; environmental samples  
 1 FEMS (2002)  
 AY694610. Verrucomicroa; environmental samples  
 1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 DQ514027. Bacteroidetes; environmental samples  
 1 PUBMED 17186150  
 AJ390475. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples  
 1 PUBMED 11157225  
 AY186849. Verrucomicroa; environmental samples  
 1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AJ345022. Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus  
 1 PUBMED 12892125  
 AB083034. Eukaryota; Fungi;  
 1 controle negativo  
 EF562546. Acidobacteria; environmental samples  
 1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AF280856. Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples  
 1 PUBMED 10966414  
 AB076864. Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.  
 1 PUBMED 12088996  
 AY308758. Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus  
 1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AJ311653. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Fulvimonas  
 1 PUBMED 12148641  
 DQ827952. Acidobacteria; environmental samples  
 1 PUBMED 17041161  
 AF431481. Acidobacteria; environmental samples  
 1 FEMS (2002)  
 CP000269. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Janthinobacterium  
 1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 EF018969. Acidobacteria; environmental samples  
 1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AJ231061. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.  
 1 Submitted(16-JUL-1998)  
 AJ241003. Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; environmental samples  
 1 PUBMED 10473405

AY921695.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 15845853
1		
AY177767.	Bacteroidetes; Flavobacteria; Flavobacteriales; Flavobacteriaceae; Flavobacterium;	Microb. Ecol.(2003)
1		
AJ519380.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
DQ676285.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 17346937
1		
AY043877.	Actinobacteria; environmental samples	PUBMED 12224564
1		
DQ450732.	Chloroflexi; environmental samples	Environ. Microol. (2006)
1		
AB257720.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Panacagrimonas;	Only in Database
1		(2006)
AF465656.	Acidobacteria; environmental samples.	PUBMED 12450855
1		
AY234418.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	PUBMED 14660368
1		
AF431455.	Acidobacteria; environmental samples	FEMS (2002)
1		
AY395396.	Actinobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY177759.	Acidobacteria; environmental samples	Microb. Ecol.(2003)
1		
AJ224042.	Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira	PUBMED 9726900
1		
EF019761.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Hyphomicroaceae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
D86512.1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales; Acetobacteraceae; Acidisphaera	PUBMED 10939661
AM749756.	Actinobacteria; Acidimicrodaceae; Acidimicroales; Acidimicroaceae;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY395432.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
Z94128.1	Eukaryota; Fungi;	controle negativo
AF353683.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus	PUBMED 11375181
1		
AM159368.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Comamonadaceae; environmental samples	PUBMED 16872399
1		
AJ519667.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>

1	AM230484.	Bacteroidetes; Flavobacteria; Flavobacteriales; Flavobacteriaceae; Flavobacterium	gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.
1	AF498719.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	gov/ PUBMED 12460273
1	AJ519386.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga; environmental samples.	http://www.ncbi.nlm.nih.
1	EF539881.	Bacteroidetes; Flavobacteria; Flavobacteriales; Flavobacteriaceae; Niabella	gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.
1	AF498705.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	gov/ PUBMED 12460273
1	AB045961.	Cyanobacteria; Oscillatoriales; Oscillatoria	PUBMED 12361260
1	AJ233913.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Cystobacteraceae; Archangium	PUBMED 10425789
1	AY548785.	Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium	Geomicrool. (2004)
1	EF220706.	Actinobacteria; environmental samples	PUBMED 17922752
1	AY214747.	Bacteroidetes; environmental sa	PUBMED 12732537
1	AJ345019.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus	PUBMED 12892125
1	AJ301998.	Eukaryota; Fungi;	control negativo
1	AB054953.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Rhizoaceae; Rhizoum	http://www.ncbi.nlm.nih.
1	AF203467.	Eukaryota; Fungi;	gov/ control negativo
1	AF498727.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	PUBMED 12460273
1	AY118153.	Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples	PUBMED 12558592
1	DQ450710.	Acidobacteria; environmental samples	Environ. Microool. (2006)
1	AJ536862.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih.
1	D86512.1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales; Acetobacteraceae; Acidisphaera	gov/ PUBMED 10939661
1	AF155153.	Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira	http://www.ncbi.nlm.nih.
1			gov/

U54470.1	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Massilia timonae	PUBMED 9738031
AY174193.	Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
Z95728.1	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED 9252585
AY214842.	Firmicutes; environmental samples	PUBMED 12732537
1		
AB045093.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus edaphicus	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
D86355.1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizaceae; Bradyrhizium	PUBMED 10618203
EF032755.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AF053728.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo
1		
EF663159.	Firmicutes; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AB031390.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo
1		
AY043842.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED 12224564
1		
DQ450823.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	Environ. Microol. (2006)
1		
DQ827773.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED 17041161
1		
AF376024.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales; Acetobacteraceae; Acidisphaera	PUBMED 11722543
1		
AF442522.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus cereus group.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY150889.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AF498733.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	PUBMED 12460273
1		
DQ451443.	Acidobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY580413.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples	PUBMED 15282603
1		
AF431309.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	FEMS (2002)
1		
AF150786.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Methylocystaceae; Methylosinus	PUBMED 10543824
1		
DQ847438.	candidate division TM7; environmental samples	PUBMED 17293459

1	AJ542505.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; <i>Bacillus drentensis</i>	PUBMED 14742458
1	AF120253.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo
1	AF019932.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Desulfuromonadales; Geobacteraceae; Geobacter	PUBMED 9546186
1	Y17640.2	Eukaryota; Fungi;	controle negativo
1	AF431437.	Acidobacteria; environmental samples	FEMS (2002)
1	AY921839.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED 15845853
1	AF420357.	Proteobacteria; environmental samples	PUBMED 11916723
1	AJ550467.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales; Enterobacteriaceae;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	EF612351.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AF041442.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Phyllobacteriaceae; Mesorhizium;	
1	DQ828516.	Proteobacteria; environmental samples	PUBMED 17041161
1	AF019929.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Desulfuromonadales; Geobacteraceae; Geobacter.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AJ250059.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus	PUBMED 11034482
1	AF268996.	candidate division TM7; environmental samples	PUBMED 7544094
1	EF520593.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY150045.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Methylobacteriaceae; Roseomonas;	PUBMED 12931556
1	AY150045.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Methylobacteriaceae; Roseomonas	PUBMED 12931556
1	AJ542505.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; <i>Bacillus drentensis</i>	PUBMED 14742458
1	EF647593.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Flexibacteraceae; Achaeribacter	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	EF221197.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 17922752



M34114.1 Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Myxococcaceae; Myxococcus;  
 EF044227. Verrucomicroa; environmental samples  
 1  
 Y07580.2 Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; environmental samples  
 AY234418. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae  
 1  
 DQ828446. Acidobacteria; environmental samples  
 1  
 EF651338. Firmicutes; environmental samples  
 1  
 AF432630. Bacteria; environmental samples  
 1  
 AY922046. Acidobacteria; environmental samples  
 1  
 AY043947. Verrucomicroa; environmental samples  
 1  
 AJ231192. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales;  
 1  
 AY043928. Verrucomicroa; environmental samples  
 1  
 EF612395. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples  
 1  
 AF498710. Proteobacteria; Alphaproteobacteria  
 1  
 DQ451454. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.  
 1  
 AY922080. Acidobacteria; environmental samples  
 1  
 EU051757. Acidobacteria; environmental samples  
 1  
 AF353676. Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus  
 1  
 AJ000982. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; environmental samples  
 2  
 AF431558. Bacteroidetes; environmental samples  
 1  
 X97097.1 Unclassified organism (Acidobacterium capsulatum phylum)  
 AF123085. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Bradyrhizoaceae; Rhodospseudomonas;  
 2  
 DQ827893. Actinobacteria; environmental samples

Syst Appl.Microol.(1985)  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 PUBMED 9501427  
 PUBMED 14660368  
 PUBMED 17041161  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 PUBMED 15845853  
 PUBMED 12224564  
 PUBMED 10319492  
 PUBMED 12224564  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 PUBMED 12460273  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 PUBMED 15845853  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 PUBMED 11375181  
 PUBMED 9501427  
 FEMS (2002)  
 J. Ind. Microol.(1996)  
 PUBMED 12508868  
 PUBMED 17041161

- 1 AY039015. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizozales; Bradyrhizoaceae; Bradyrhizoum  
Afr J.technol.(2003)
- 1 AY509322. Bacteroidetes; environmental samples  
PUBMED 15560821
- 1 AF145843. Acidobacteria; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
FEMS (2005)
- 1 AY131222. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus  
PUBMED 12224564
- 1 AY043958. candidate division TM6; environmental samples  
PUBMED 12224564
- 1 AY043898. Actinobacteria; environmental samples
- 1 EF019007. Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Crenotrichaceae; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AF385548. Bacteroidetes; Flavobacteria; Flavobacteriales; Flavobacteriaceae; Flavobacterium;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY922064. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples  
PUBMED 15845853
- 1 AY174211. Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF221519. Verrucomicroa; environmental samples  
PUBMED 17922752
- 1 AY360611. Chloroflexi; environmental s  
PUBMED 14686942
- 1 CP000360. Acidobacteria; Acidobacteriales;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY395380. Verrucomicroa; Spartobacteria; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF999102. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF417705. Actinobacteria; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF019171. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Sphingomonadales; Sphingomonadaceae;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF019060. Actinobacteria; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AB087718. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizozales; Bradyrhizoaceae; Rhodospseudomonas  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AF221062. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus jeotgali  
PUBMED 11411677

- 1 EF612420. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/J.SystEvol.Mic\(2003\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/J.SystEvol.Mic(2003))  
PUBMED 10856371
- 1 AF367204. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Sphingomonadales; Sphingomonadaceae; Sphingopyxis;  
Firmicutes; Bacillales  
PUBMED 12224564
- 1 AF156315. Firmicutes; Bacillales  
Verrucomicroa; Spartobacteria  
PUBMED 12224564
- 1 AB245342. Verrucomicroa; Spartobacteria  
AY043783. Proteobacteria; Betaproteobacteria  
PUBMED 12224564
- 1 AF154090. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.  
AF432648. Bacteria; environmental samples  
EF651689. Bacteroidetes; environmental samples  
AY043913. Verrucomicroa; environmental samples  
PUBMED 12224564
- 1 DQ501337. Chloro; environmental samples  
DQ827796. Acidobacteria; environmental samples  
PUBMED 17041161
- 1 AF424152. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.  
AY395380. Verrucomicroa; Spartobacteria; environmental samples  
PUBMED 12732511
- 1 DQ648907. Acidobacteria; environmental samples  
AF271309. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples  
PUBMED 17693557
- 1 DQ811841. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.  
DQ451446. Acidobacteria; environmental samples  
AY395379. Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples  
PUBMED 17693557
- 1 AF390549. Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium  
EF664962. Firmicutes; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1	AF432253.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria	gov/ PUBMED	11976113
1	AB330392.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Sphingobacteriaceae; Pedobacter;	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ PUBMED	8422969
1	X68458.1	Actinobacteria; Actinobacteridae	PUBMED	12732537
1	AY214733.	Gemmatimonadetes; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ PUBMED	17369332
1	AY174190.	Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ PUBMED	9501427
1	AY395416.	Chloroflexi; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ PUBMED	17041161
1	EF520951.	Actinobacteria; environmental samples	JIndMictchno/(1999)	11594603
1	Y07580.1	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ Only in Database	(2006)
1	DQ829212.	Verrucomicroa; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ FEMS (2002)	16280488
1	AF131641.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Streptosporangineae; Thermomonosporaceae	PUBMED	FEMS .(2002)
1	AF300324.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Cupriavidus;	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ Only in Database	(2006)
1	AY150896.	Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ FEMS (2002)	16280488
1	AB252914.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	16280488
1	EF032751.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.	FEMS .(2002)	
1	AF431070.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ FEMS (2002)	16280488
1	AB043864.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus mannanilyticus	PUBMED	16280488
1	AF431499.	Acidobacteria; environmental samples	FEMS .(2002)	
1	DQ839327.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Comamonadaceae; Caldimonas;	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.gov/ http://www.ncbi.nlm.nih.gov/	12450855
1	EF071137.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.		
1	EF612432.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.		
1	AF465651.	Verrucomicroa; environmental samples		

1	AJ318179.	Bacteroidetes; environmental samples	PUBMED	12460280
1	AF410479.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Corynebacterineae; Mycobacteriaceae;	PUBMED	11846727
1	AY395342.	Acidobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY697625.	Bacteria; environmental samples.	Pesqui.Agro.Bras(2006)	
1	EF020062.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizoales; Hyphomicroaceae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AF050548.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	9758812
1	AY921984.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	15845853
1	EF141896.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	17483794
1	EF019313.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	EF073871.	Proteobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY082971.	Eukaryota; environmental samples.	controle negativo	
1	AF345555.	Proteobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AF164249.	Eukaryota; Fungi;	controle negativo	
1	AJ000985.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	9501427
2	AY942998.	Verrucomicroa; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AF234075.	Acidobacteria; environmental samples	PUBMED	10967210
1	AF519464.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus pichinotyi	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AY921789.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED	15845853
1	AY694506.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Comamonadaceae; Acidovorax;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>	
1	AB109209.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus asahii	PUBMED	15545424

- 1 AY694488. Chloroflexi; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694525. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Rhodanobacter;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AJ542506. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus drentensis  
 PUBMED 14742458
- 1 AY694524. Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Alkaliphilus; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 Y14304.1 Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizocales; Hyphomicroaceae; Hyphomicroium  
 PUBMED 9734017
- 1 EF074073. Firmicutes; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AJ276084. Eukaryota; Fungi; controle negativo
- 2 BX294902. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF178286. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Nevskia; Nevskia soli  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF220814. Actinobacteria; environmental samples  
 PUBMED 17922752
- 1 AY043085. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus benzoovorans  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY360361. Eukaryota; Metazoa; controle negativo
- 1 Z95712.1 Acidobacteria; environmental samples  
 PUBMED 9252585
- 1 AF431223. Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.  
 FEMS (2002)
- 1 AY694519. candidate division OP11; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AF276084. Eukaryota; Metazoa; controle negativo
- 1 BX294902. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AB075232. Bacteroidetes; Flavobacteria; Flavobacteriales; Flavobacteriaceae; Flavobacterium  
 PUBMED 12710621
- 1 AY922150. Acidobacteria; environmental samples  
 PUBMED 15845853
- 1 AJ318917. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; Dechloromonas;  
 PUBMED 12620856
- 1 AY728066. Bacteroidetes; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1 AY211077. Acidobacteria; environmental samples  
 gov/ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 D82064.1 Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus  
 PUBMED 9103612  
 1 DQ450696. Acidobacteria; environmental samples  
 Environ. Microol. (2006)  
 1 AF269015. candidate division TM7; environmental samples  
 PUBMED 11133473  
 1 AJ318111. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.  
 PUBMED 12460280  
 1 AF519468. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus senegalensis  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AJ233949. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales  
 PUBMED 10425789  
 1 AF529343. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AB078068. Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Flexibacteraceae; Flexibacter  
 PUBMED 12469298  
 1 AY694517. Firmicutes; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AF141418. Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; environmental samples.  
 PUBMED 10388721  
 1 AY694437. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AY694442. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AJ532715. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AY694501. Bacteria; Firmicutes; environmental samples  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AF234724. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental  
PUBMED 12086193  
 1 AY922047. Chloroflexi; environmental samples.  
 PUBMED 15845853  
 1 EF417655. Acidobacteria; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 1 AY046727. Eukaryota; environmental samples.  
 controle negativo  
 1 AY214767. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.  
PUBMED 12732537





1	AY694538.	Bacteroidetes; environmental samples.	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694516.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria;	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694558.	Proteobacteria; Betaproteobacteria;	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	Z95725.1	Acidobacteria; environmental samples.	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	DQ648903.	Acidobacteria; environmental samples.	<u><a href="#">PUBMED 9252585</a></u>
1	AB017487.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Neisseriales;	<u><a href="#">PUBMED 17693557</a></u>
1	Z95727.1	Acidobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	AF119500.	Eukaryota; Fungi;	<u><a href="#">PUBMED 9252585</a></u>
2	CP000360.	Acidobacteria; Acidobacteriales;	controle negativo
1	U20377.1	Eukaryota; Fungi;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	DQ365999.	Bacteroidetes; environmental samples.	controle negativo
1	AY921684.	Bacteroidetes; environmental samples.	Soil Biol.Bioch.(2006)
1	AF314430.	Bacteroidetes; environmental samples.	PUBMED 15845853
1	EF141953.	Acidobacteria; environmental samples.	<u><a href="#">PUBMED 11398934</a></u>
1	X99966.1	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus;	<u><a href="#">PUBMED 17483794</a></u>
	AY694502.	Firmicutes; environmental samples.	<u><a href="#">PUBMED 9501427</a></u>
1	AY090110.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694471.	Proteobacteria; Betaproteobacteria;	<u><a href="#">PUBMED 15545429</a></u>
1	AY694451.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	EF072459.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY921838.	Acidobacteria; environmental samples.	<u><a href="#">PUBMED 15845853</a></u>



1	AY694647.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales;	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694612.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae;	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694618.	Acidobacteria; environmental samples.	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY943036.	Acidobacteria; environmental samples.	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694644.	Bacteroidetes; Flavobacteria; Flavobacteriales;	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	EF612356.	Acidobacteria; environmental samples.	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AF375832.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales;	<u><a href="#">PUBMED 11571137</a></u>
1	AY038771.	Bacteroidetes; environmental samples.	<u><a href="#">PUBMED 11772628</a></u>
1	DQ130027.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales;	<u><a href="#">PUBMED 17293459</a></u>
1	AB066341.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	Only in Database (2001)
1	EF018998.	Firmicutes; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	DQ514226.	Verrucomicrobia; environmental samples.	<u><a href="#">PUBMED 17186150</a></u>
1	AY694582.	Verrucomicrobia; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694635.	candidate division TM7; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694691.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales;	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694594.	Verrucomicrobia; environmental samples.	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694611.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae;	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694660.	Acidobacteria; environmental samples.	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694687.	Actinobacteria; environmental samples.	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1	AY694659.	Acidobacteria; environmental samples.	gov/ <a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>

- 1 EF219730. Bacteroidetes; environmental samples.  
gov/ [PUBMED 17922752](#)
- 1 AF289496. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales;  
PUBMED 11719954
- 1 EF019121. Verrucomicroa; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 Z95729.1 Acidobacteria; environmental samples.  
[PUBMED 9252585](#)
- AF234135. Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples.  
[PUBMED 10967210](#)
- 1 AY395374. Acidobacteria; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AJ012069. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales;  
[PUBMED 10427013](#)
- 1 AY214817. Acidobacteria; environmental samples.  
[PUBMED 12732537](#)
- 2 AY694571. Firmicutes; Bacillales; Alicyclobacillaceae;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694642. Proteobacteria; Gammaproteobacteria;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694684. Acidobacteria; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694631. Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694645. Chloroflexi; Chloroflexales; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694668. Proteobacteria; Gammaproteobacteria;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694638. Chloroflexi; Chloroflexales; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY694677. Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 DQ450724. Chloroflexi; environmental samples.  
Environ.Microbiol.(2006)
- 1 AJ244722. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales;  
Microbial Ecology(1999)
- 1 EF019121. Verrucomicroa; environmental samples.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AF506043. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales;  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

EF190064. Eukaryota; Viridiplantae;  
 1  
 AY214802. Acidobacteria; environmental samples.  
 1  
 AB112464. Proteobacteria; Betaproteobacteria;  
 1  
 AB079677. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;  
 1  
 AY694679. Proteobacteria; Alphaproteobacteria;  
 1  
 EF032768. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales;  
 1  
 AY694691. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales;  
 1  
 AY694678. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales;  
 1  
 AY694598. Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples.  
 1  
 AY694604. Verrucomicrobia; environmental samples.  
 1  
 AY694657. Acidobacteria; environmental samples.  
 1  
 AY694619. Acidobacteria; environmental samples.  
 1  
 EF612387. Gemmatimonadetes; environmental samples.  
 1  
 AY214792. Bacteroidetes; environmental samples.  
 1  
 AY673303. Acidobacteria  
 1  
 DQ451440. Acidobacteria; environmental samples.  
 1  
 AJ315076. Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus.  
 1  
 AF492843. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.  
 1  
 DQ501338. Proteobacteria; Betaproteobacteria;  
 1  
 AY921837. Acidobacteria; environmental samples.  
 1

controle negativo  
PUBMED 12732537  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
PUBMED 15256566  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
PUBMED 12732537  
 PUBMED 15691937  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
PUBMED 11822679  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 PUBMED 15845853



AJ000986. Acidobacteria; environmental samples.  
 2  
 AY259129. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales;  
 1  
 AF236014. Proteobacteria; Betaproteobacteria.  
 1  
 AF465656. Acidobacteria; environmental samples.  
 1  
 AY043650. Proteobacteria; Alphaproteobacteria;  
 1  
 CP000473. Acidobacteria; Solibacterales; Solibacteraceae; Solibacter usitatus  
 1  
 AY214762. Bacteroidetes; environmental samples.  
 1  
 DQ829596. Proteobacteria; environmental samples.  
 1  
 DQ351729. Proteobacteria; Betaproteobacteria.  
 1  
 AJ315066. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.  
 1  
 D30769.1 Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales;  
 EF018776. Actinobacteria; environmental samples.  
 1  
 AF431084. Proteobacteria; Alphaproteobacteria;  
 1  
 AY167811. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.  
 1  
 EF569641. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;  
 1  
 DQ450820. candidate division OS-K; environmental samples.  
 1  
 AY234608. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae  
 1  
 AB258386. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Sphingomonadales;  
 1  
 AY281356. Acidobacteria; environmental samples.  
 1  
 DQ984127. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales;  
 1

PUBMED 9501427  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 PUBMED 12450855  
PUBMED 12224564  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
PUBMED 12732537  
PUBMED 17041161  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
PUBMED 11822679  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 Environ.Microbiol.(2006  
 )  
 PUBMED 14660368  
 Only in Database  
 (2006)  
 Mol.Microbiol.(2003)  
 Emerging Infect.(2007)

- AF200696. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae;  
1
- AY128104. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales;  
1
- EF019976. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;  
1
- DQ450801. Gemmatimonadetes; environmental samples.  
1
- EF073574. Proteobacteria; Deltaproteobacteria;  
1
- AY921703. Proteobacteria; Betaproteobacteria;  
1
- X92695.1 Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales;  
X92464.1 Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales;  
AY216797. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales;  
1
- AF498724. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae.  
1
- AF234701. Acidobacteria; environmental samples.  
1
- EF018696. Acidobacteria; environmental samples.  
1
- CP000360. Acidobacteria; Acidobacteriales;  
1
- AF445718. Verrucomicrobia; environmental samples.  
1
- EF018502. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Nitrosomonadales;  
1
- AM157448. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Pseudomonadales;  
1
- AJ416680. Proteobacteria; Gammaproteobacteria;  
1
- EF612393. Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira; environmental samples.  
1
- EF018393. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; environmental samples  
1
- EF221015. Bacteroidetes; environmental samples.  
1
- AY227004. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales;  
1
- PUBMED 10688198
- Syst.E..Microbiol.(2004)
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- Environ.Microbiol.(2006)
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- PUBMED 15845853
- PUBMED 8885402
- PUBMED 8574095
- PUBMED 14660373
- PUBMED 12460273
- PUBMED 12086193
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- PUBMED 17224259
- PUBMED 12030850
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- PUBMED 17922752
- <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>



- EF220534. Actinobacteria; environmental samples. [PUBMED 17922752](#)
- 1 X93021.1 Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Alteromonadales; S.Appl.Microbiol.(1995)
- AY043915. Verrucomicrobia; environmental samples. [PUBMED 12224564](#)
- 1 AJ290011. Bacteroidetes; environmental samples. [PUBMED 11055963](#)
- 1 AY922059. Acidobacteria; environmental samples. [PUBMED 15845853](#)
- 1 AJ519386. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 DQ640674. Acidobacteria; environmental samples. [PUBMED 18048920](#)
- 1 DQ811861. Chloroflexi; environmental samples <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AJ316314. Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus. Biodegradation(2004)
- 1 DQ374637. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus. [PUBMED 16825351](#)
- 1 AY395435. Verrucomicrobia; Spartobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AJ518767. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 Z95716.1 Acidobacteria; environmental samples. [PUBMED 9252585](#)
- 1 AJ320493. Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AF145871. Acidobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AF431482. Acidobacteria; environmental samples. FEMS(2002)
- 1 DQ648925. Acidobacteria; environmental samples. [PUBMED 17693557](#)
- 1 AY395442. Actinobacteria; Rubrobacteridae; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AJ534629. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AF145808. Acidobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY395434. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

- AF132780. Cyanobacteria; Oscillatoriales; Geitlerinema.  
1 [PUBMED 10461381](#)
- DQ648917. Acidobacteria; environmental samples.  
1 [PUBMED 17693557](#)
- AY921734. Chloroflexi; environmental samples.  
1 [PUBMED 15845853](#)
- DQ646263. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales;  
1 [PUBMED 17532650](#)
- EF221184. Bacteroidetes; environmental samples.  
1 [PUBMED 17922752](#)
- EF032754. Acidobacteria; environmental samples.  
1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- EF061944. Acidobacteria; environmental samples.  
1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- DQ450723. Chloroflexi; environmental samples.  
1 Environ.Microbiol.(2006 )  
1 [PUBMED 10939664](#)
- AB021423. Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales;  
1 [PUBMED 10939664](#)
- AY960767. Actinobacteria; Rubrobacteridae.  
1 Appl.Env. Microb.(2006)  
1 [PUBMED 17041161](#)
- DQ829522. Proteobacteria; environmental samples.  
1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- DQ451449. Acidobacteria; environmental samples.  
1 [PUBMED 15845853](#)
- AY921995. Proteobacteria; Betaproteobacteria; environmental samples.  
1 [PUBMED 15845853](#)
- AY921984. Acidobacteria; environmental samples  
1 [PUBMED 15845853](#)
- X59559.1 Cyanobacteria; Nostocales; Nostocaceae; Nostoc.  
1 [PUBMED 1909433](#)
- AF431336. Proteobacteria; Gammaproteobacteria;  
1 [FEMS \(2002\)](#)
- AF353679. Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus.  
1 [PUBMED 11375181](#)
- AY214615. Proteobacteria; Betaproteobacteria;  
1 [PUBMED 12732537](#)
- Z95730.1 Acidobacteria; environmental samples.  
1 [PUBMED 9252585](#)
- EF457395. Acidobacteria; environmental samples.  
1 [PUBMED 17337544](#)
- X70403.1 Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;  
1 [PUBMED 7520737](#)

AF433165.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Cohnella.	<u>PUBMED 12560460</u>
1		
AF145825.	Actinobacteria; environmental samples	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 15845853</u>
AY921720.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria;	<u>PUBMED 15294811</u>
1		
AY587230.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae	<u>PUBMED 9252585</u>
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Z95737.1	Acidobacteria; environmental samples.	FEMS (1998)
AY694440.	Chloroflexi; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AF009975.	Verrucomicrobia; Spartobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694557.	Firmicutes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694505.	Chloroflexi; Herpetosiphonales; Herpetosiphonaceae;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694526.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694566.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Nitrosomonadales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694466.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694460.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694480.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694453.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY694533.	Firmicutes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
DQ450727.	Chloroflexi; environmental samples.	Env.Microbiol.(2006)
1		
M62798.1	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales;	S.Appl.Microb.(1990)
EF664071.	Firmicutes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 16597941</u>
DQ123619.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria	<u>PUBMED 17922752</u>
1		
EF220577.	Verrucomicrobia; environmental samples	
1		





AY921683.	Bacteroidetes; environmental sample	PUBMED 15845853
1		
AY694491.	Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		Mol. Microol.(2003)
AY281352.	Acidobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 9212415</u>
AY395407.	Acidobacteria; environmental samples.	Thesis (2001)
1		
U68687.1	Verrucomicrobia; Verrucomicrobiae; Verrucomicrobiales;	<u>PUBMED 18048920</u>
AJ308373.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria.	<u>PUBMED 17041161</u>
1		
DQ640696.	candidate division TM7; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
DQ829471.	Firmicutes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AY694444.	Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AY694548.	Firmicutes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AY694475.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AY694529.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AY694493.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AY694567.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AY694464.	Firmicutes; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AY694515.	Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Brevibacillus;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
DQ316803.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria;	FEMS (2007)
1		
AY694497.	Proteobacteria; Deltaproteobacteria;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 15845853</u>
AY921804.	Acidobacteria; environmental samples.	<u>PUBMED 7793948</u>
1		<u>PUBMED 8422969</u>
X81951.1	Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; Planctomycetaceae; Planctomyces.	
X68471.1	Proteobacteria	

- AB109209. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; *Bacillus asahii*  
 1 PUBMED 15545424
- AF234730. Proteobacteria; Alphaproteobacteria;  
 1 PUBMED 12086193
- AY694441. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Corynebacterineae; Tsukamurellaceae; Tsukamurella  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED 12086193
- AF234716. Chloroflexi; environmental samples.  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- AY694465. Firmicutes; environmental samples.  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- AY694563. Cyanobacteria; environmental samples.  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- EF019738. Acidobacteria; environmental samples.  
 1 PUBMED 17922752
- EF219756. candidate division TM7; environmental samples  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- AY694568. Actinobacteria; environmental samples.  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- AY694461. Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales;  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- AY694513. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus;  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- AY694484. Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales;  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- AY694496. Actinobacteria; environmental samples.  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- EF018512. Verrucomicrobia; environmental samples.  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- DQ450753. Bacteroidetes; environmental samples.  
 1 Environ.Microbiol.(2006 )  
 PUBMED 9572966  
 PUBMED 10489418
- Y14644.1 Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira.  
 AB015255. Proteobacteria; Gammaproteobacteria;  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- EF141984. Verrucomicrobia; environmental samples.  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/
- Y17601.1 Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; Propionivibrio.  
 DQ244076. Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Flexibacteraceae; Niastella.  
 1 PUBMED 10319502  
 PUBMED 16902007
- EF061983. Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales;  
 1 http://www.ncbi.nlm.nih.gov/

AY214798. 1 Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 12732537  
 AY922150. 1 Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 15845853  
 AY697642. 1 Proteobacteria; Betaproteobacteria; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 Y08845.1 Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; PUBMED 10555339  
 AY214705. 1 Proteobacteria; Betaproteobacteria; PUBMED 12732537  
 AJ536857. 1 Proteobacteria; Alphaproteobacteria; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 EF612393. 1 Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AF271315. 1 Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 Z95719.1 1 Acidobacteria; environmental samples PUBMED 9252585  
 AY921696. 1 Proteobacteria; Deltaproteobacteria; PUBMED 15845853  
 AJ512945. 1 Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Comamonadaceae; Schlegelella. PUBMED 13130021  
 AY922011. 1 Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 15845853  
 EF417712. 1 Acidobacteria; environmental samples. Chinise S.Microb.(2007)  
 AY922046. 1 Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 15845853  
 AF145820. 1 Proteobacteria; Betaproteobacteria; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AB231802. 1 Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Desulfuromonadales; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AJ582048. 1 Acidobacteria; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 EF021771. 1 Archaea; environmental samples. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 EF141841. 1 Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 17483794  
 EF612406. 1 Proteobacteria; Alphaproteobacteria; <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
 AJ318183. 1 Proteobacteria; Gammaproteobacteria; PUBMED 12460280



- AJ582045. Acidobacteria; environmental samples.  
1 [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Aquat.M.Ecol.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Aquat.M.Ecol.(2007))  
DQ837256. Acidobacteria; environmental samples.  
1 PUBMED 17346937  
DQ676319. Chloroflexi; environmental samples.  
1 PUBMED 7793948  
X81954.1 Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales;  
DQ450740. Chloroflexi; environmental samples.  
1 Environ. Microol. (2006)  
AY921997. Acidobacteria; environmental samples.  
1 PUBMED 15845853  
AF292999. Proteobacteria; Alphaproteobacteria;  
1 PUBMED 11225719  
AJ290009. Proteobacteria; Deltaproteobacteria;  
1|1 PUBMED 11055963  
DQ465960. Eukaryota; Viridiplantae;  
1 controle negativo  
AF519469. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.  
1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
AF293008. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.  
1 PUBMED 11225719  
AF293008. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; environmental samples.  
1 PUBMED 11225719  
X77791.1 Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.  
1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
EF032752. Acidobacteria; environmental samples.  
1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
DQ451444. Acidobacteria; environmental samples.  
1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
AF234707. Proteobacteria; Betaproteobacteria;  
1 PUBMED 12086193  
AY395330. Verrucomicrobia; Spartobacteria; environmental samples.  
1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
EF075394. Firmicutes; environmental samples.  
1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
AY395351. Proteobacteria; Alphaproteobacteria;  
1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
AF361216. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales;  
1 PUBMED 11526029  
AY150899. Acidobacteria; Acidobacteriales; environmental samples.  
1 <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

1 AF293006. Proteobacteria; Betaproteobacteria; gov/  
PUBMED 11225719  
 1 Z95732.1 Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 9252585  
 AF424236. Proteobacteria; Deltaproteobacteria; PUBMED 12732511  
 1 AY921949. candidate division SPAM; environmental samples PUBMED 15845853  
 1 EF417692. Acidobacteria; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.  
 gov/  
 1 DQ648912. Acidobacteria; environmental samples PUBMED 17693557  
 1 AJ567591. Proteobacteria; Gammaproteobacteria; http://www.ncbi.nlm.nih.  
 gov/  
 1 EF417720. Acidobacteria; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.  
 gov/  
 1 AY921919. Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 15845853  
 1 AB114256. Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; PUBMED 15128572  
 1 D16273.1 Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus. PUBMED 8125241  
 AF132931. Cyanobacteria; Pleurocapsales; Stanieria. PUBMED 10461381  
 1 DQ451454. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.  
 gov/  
 1 AB245342. Verrucomicroa; Spartobacteria http://www.ncbi.nlm.nih.  
 gov/  
 1 Z95717.1 Acidobacteria; environmental samples. PUBMED 9252585  
 EF032754. Acidobacteria; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.  
 gov/  
 1 EF141946. Firmicutes; environmental samples. PUBMED 17483794  
 1 AY395407. Acidobacteria; environmental samples. http://www.ncbi.nlm.nih.  
 gov/  
 1 AJ575707. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; PUBMED 14602613  
 1 AY214857. Proteobacteria; Betaproteobacteria; PUBMED 12732537  
 1 AY124340. Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales. PUBMED 12768448

- 1 EF019918. Proteobacteria; environmental samples.  
 1 AB245377. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus  
 1 AY234719. Proteobacteria; Betaproteobacteria.  
 1 AF005006. Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales;  
 1 AJ297468. Proteobacteria; Deltaproteobacteria;  
 1 AJ301570. Chlorobi; environmental samples.  
 1 AJ582043. Acidobacteria; environmental samples.  
 1 EU051757. Acidobacteria; environmental samples  
 1 Y17011.1 Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales;  
 1 AJ519393. Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae;  
 1 AY395423. Verrucomicroa; Spartobacteria; environmental samples.  
 1 AF292996. Proteobacteria; Alphaproteobacteria;  
 1 Z95726.1 Acidobacteria; environmental samples.  
 1 AY694594. Verrucomicrobia; environmental samples.  
 1 AF498744. Proteobacteria; Alphaproteobacteria.  
 1 EF612351. Proteobacteria; Gammaproteobacteria  
 1 DQ828355. Proteobacteria; environmental samples.  
 1 DQ450710. Acidobacteria; environmental samples  
 1 AF497252. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.  
 1 AJ581600. Proteobacteria; Gammaproteobacteria;  
 1 [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED\\_17978214](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED_17978214)  
 1 [PUBMED\\_14660368](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED_14660368)  
 1 [PUBMED\\_9542088](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED_9542088)  
 1 [PUBMED\\_10473405](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED_10473405)  
 RADIOACT. ENVIRON.  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
[PUBMED\\_10319504](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED_10319504)  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
[PUBMED\\_11225719](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED_11225719)  
[PUBMED\\_9252585](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED_9252585)  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
[PUBMED\\_12460273](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED_12460273)  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>  
[PUBMED\\_17041161](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED_17041161)  
 Environ. Microol. (2006)  
 Appl.Soil Ecol. (2003)  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

AY921812.	Proteobacteria; Gammaproteobacteria; environmental samples.	PUBMED 15845853
1		
AB252910.	Proteobacteria; Betaproteobacteria;	Only in Database (2006)
1		<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AJ536863.	Acidobacteria; Acidobacteriales; Acidobacteriaceae; Holophaga;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 12732537</u>
EF020019.	Proteobacteria; environmental samples.	<u>PUBMED 17158667</u>
1		
AY214606.	Verrucomicrobia; environmental samples.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 17158667</u>
CP000555.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Methylibium.	
1		
AE017355.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 17158667</u>
CP000555.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Methylibium.	
1		
AE017355.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 16861660</u>
AY649435.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 16861660</u>
EF054889.	Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 14645288</u>
AY649435.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 16861660</u>
EF054889.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 14645288</u>
AJ505297.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 16861660</u>
EF030428.	Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 14645288</u>
AJ505297.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 16861660</u>
EF030428.	Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 17012570</u>
AY956789.	Firmicutes; Lactobacillales; Lactobacillaceae; Pediococcus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 16482227</u>
AY211142.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		<u>PUBMED 16482227</u>
CP000236.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rickettsiales;	
1		

CP000387.	Firmicutes; Lactobacillales; Streptococcaceae; Streptococcus	<a href="#">PUBMED 17277061</a>
1		
CP000236.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rickettsiales;	<a href="#">PUBMED 16482227</a>
1		
CP000387.	Firmicutes; Lactobacillales; Streptococcaceae; Streptococcus	<a href="#">PUBMED 17277061</a>
1		
DQ424868.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Xanthobacteraceae; Azorhizobium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
DQ424868.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Xanthobacteraceae; Azorhizobium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
AY649435.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
EF054889.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	Soil Biol. Biochem.(2007)
1		
AY649435.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
EF054889.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	Soil Biol. Biochem.(2007)
1		
AJ505297.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	<a href="#">PUBMED 14645288</a>
1		
EF030428.	Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus.	<a href="#">PUBMED 16861660</a>
1		
AJ505297.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	<a href="#">PUBMED 14645288</a>
1		
EF030428.	Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus.	<a href="#">PUBMED 16861660</a>
1		
AY956789.	Firmicutes; Lactobacillales; Lactobacillaceae; Pediococcus.	<a href="#">PUBMED 17012570</a>
1		
AY211142.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
CP000236.	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rickettsiales;	<a href="#">PUBMED 16482227</a>
1		
CP000387.	Firmicutes; Lactobacillales; Streptococcaceae; Streptococcus	<a href="#">PUBMED 17277061</a>
1		
CP000555.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Methylibium.	<a href="#">PUBMED 17158667</a>
1		
AE017355.	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
1		
CP000555.	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Methylibium.	<a href="#">PUBMED 17158667</a>
1		

- AE017355. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- AY649435. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- EF054889. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- AY649435. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium
- EF054889. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- AJ505297. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- EF030428. Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- AJ505297. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- EF030428. Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- AY956789. Firmicutes; Lactobacillales; Lactobacillaceae; Pediococcus. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- AY211142. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- CP000236. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rickettsiales; [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- CP000387. Firmicutes; Lactobacillales; Streptococcaceae; Streptococcus. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- CP000236. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rickettsiales; [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- CP000387. Firmicutes; Lactobacillales; Streptococcaceae; Streptococcus. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- DQ424868. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Xanthobacteraceae; Azorhizobium [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- DQ424868. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Xanthobacteraceae; Azorhizobium [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- AY649435. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- EF054889. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))
- AY649435. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.\(2007\)](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/SoilBioI.Biochem.(2007))

EF054889.	1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	SoilBiol.Biochem.(2007)
AJ505297.	1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	<u>PUBMED 14645288</u>
EF030428.	1	Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus.	<u>PUBMED 16861660</u>
AJ505297.	1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	<u>PUBMED 14645288</u>
EF030428.	1	Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus.	<u>PUBMED 16861660</u>
AY956789.	1	Firmicutes; Lactobacillales; Lactobacillaceae; Pediococcus.	<u>PUBMED 17012570</u>
AY211142.	1	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
CP000236.	1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rickettsiales;	<u>PUBMED 16482227</u>
CP000387.	1	Firmicutes; Lactobacillales; Streptococcaceae; Streptococcus	<u>PUBMED 17277061</u>
CP000555.	1	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales;Methylibium.	<u>PUBMED 17158667</u>
AE017355.	1	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
CP000555.	1	Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales;Methylibium.	<u>PUBMED 17158667</u>
AE017355.	1	Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus.	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
AY649435.	1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
EF054889.	1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	SoilBiol.Biochem.(2007)
AY649435.	1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
EF054889.	1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	SoilBiol.Biochem.(2007)
AJ505297.	1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	<u>PUBMED 14645288</u>
EF030428.	1	Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus.	<u>PUBMED 16861660</u>
AJ505297.	1	Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales;	<u>PUBMED 14645288</u>

- EF030428. Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus. [PUBMED 16861660](#)
- 1 AY956789. Firmicutes; Lactobacillales; Lactobacillaceae; Pediococcus. [PUBMED 17012570](#)
- 1 AY211142. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus. [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED 16482227](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/PUBMED/16482227)
- 1 CP000236. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rickettsiales; [PUBMED 17277061](#)
- 1 CP000387. Firmicutes; Lactobacillales; Streptococcaceae; Streptococcus [PUBMED 16482227](#)
- 1 CP000236. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rickettsiales; [PUBMED 17277061](#)
- 1 CP000387. Firmicutes; Lactobacillales; Streptococcaceae; Streptococcus <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 DQ424868. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Xanthobacteraceae; Azorhizobium <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 DQ424868. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Xanthobacteraceae; Azorhizobium <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 AY649435. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF054889. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; [SoilBiol.Biochem.\(2007\)](#)
- 1 AY649435. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Bradyrhizobiaceae; Bradyrhizobium <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 EF054889. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; [SoilBiol.Biochem.\(2007\)](#)
- 1 AJ505297. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; [PUBMED 14645288](#)
- 1 EF030428. Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus. [PUBMED 16861660](#)
- 1 AJ505297. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; [PUBMED 14645288](#)
- 1 EF030428. Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus. [PUBMED 16861660](#)
- 1 AY956789. Firmicutes; Lactobacillales; Lactobacillaceae; Pediococcus. [PUBMED 17012570](#)
- 1 AY211142. Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
- 1 CP000236. Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rickettsiales; [PUBMED 16482227](#)



## CP000387. Firmicutes; Lactobacillales; Streptococcaceae; Streptococcus

PUBMED 17277061

1	Acido_1	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_13	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_2	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_14	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_25	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_1	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_26	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_2	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_13	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_25	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_14	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_26	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_1	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_13	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_2	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_14	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_3	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_15	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
	Acido_4	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>

Acido\_16 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_25 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_3 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_4 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_15 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_26 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_16 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_3 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_15 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_4 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_16 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_5 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_17 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_6 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_18 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_5 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_6 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_17 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_19 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_5 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_17 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_6 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_18 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_7 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_19 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_8 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_20 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_7 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_8 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_19 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_20 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_7 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_19 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_8 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_20 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_9 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_21 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_10 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_22 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido\_9 Acido\_Coleção UFRRJ <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/>

Acido_10	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_21	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_22	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_9	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_21	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_10	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_22	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_11	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_23	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_12	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_24	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_11	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_12	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>
Acido_23	Acido_Coleção UFRRJ	<a href="http://www.ncbi.nlm.nih.gov/">http://www.ncbi.nlm.nih.gov/</a>

**APÊNDICE B:** Bactérias frequentemente encontradas em solos

Taxonomy	GENE 16S rRNA
Proteobacteria; Alphaproteobacteria	85
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Caulobacterales; Caulobacteraceae; Caulobacter	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Caulobacterales; Caulobacteraceae; Phenyllobacterium	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Caulobacterales; Caulobacteraceae; Phenyllobacterium; Phenyllobacterium immobile	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales	32
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizozoa; Bradyrhizozoum	10
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizozoa; Borea	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Hyphomicrobiales;	4
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Hyphomicrobiales; Hyphomicrobium	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Beijerinckiaceae; Beijerinckia	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizozoa; Borea; Borea thiooxidans	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizozoa; Borea; Borea thiooxidans	2
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Hyphomicrobiales; Devosia	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Methylobacteriaceae; Roseomonas	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Methylobacteriaceae; Roseomonas; Roseomonas gilardii	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Methylocystaceae; Methylosinus	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Nordella; Nordella oligomolis	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Phyllobacteriaceae; Mesorhizoum	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Phyllobacteriaceae; Mesorhizoum; Mesorhizoum amorphae	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizozoa; Bradyrhizoum	17
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizozoa; Nitrobacter	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhiziales; Bradyrhizozoa; Rhodospseudomonas	1

Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizales; Bradyrhizocaceae; Rhodopseudomonas; Rhodopseudomonas faecalis	2
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizales; Hyphomicroceae; Pedomicroium; Pedomicroium manganicum	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Rhizobiaceae; Rhizobium	2
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhizobiales; Xanthobacteraceae; Azorhizobium	6
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales;	3
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales; Acetobacteraceae;	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales; Acetobacteraceae; Acidisphaera	3
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales; Acetobacteraceae; Gluconacetobacter.	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rhodospirillales; Acetobacteraceae; Rhodopila; Rhodopila gloformis	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Rickettsiales;	9
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Spingomonadales; Spingomonadaceae; Spingomonas.	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Spingomonadales; Spingomonadaceae;	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Spingomonadales; Spingomonadaceae;	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Spingomonadales; Spingomonadaceae; Kaistobacter	1
Proteobacteria; Alphaproteobacteria; Spingomonadales; Spingopyxis; Spingopyxis chilensis	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria	65
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales	13
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Burkholderia	5
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Massilia	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Herbaspirillum; Herbaspirillum huttiense	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Ralstonia	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Paucimonas; Paucimonas lemoinae	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Comamonadaceae; Acidovorax;	2
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Comamonadaceae; Caldimonas;	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Comamonadaceae;	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Herbaspirillum	2
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Herbaspirillum; Herbaspirillum rubrisubalcans	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Massilia; Massilia aldiflava	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Massilia; Massilia timonae	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Burkholderiaceae; Ralstonia; Ralstonia solanacearum	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Comamonadaceae; Schlegelella	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Leptothrix.;	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Methylibium.	6
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Aquaspirillum arcticum	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Burkholderiales; Oxalobacteraceae; Janthinobacterium	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Nitrosomonadales; Nitrosomonadaceae;	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Nitrosomonadales; Nitrosomonadaceae; Nitrosospira	1

Proteobacteria; Betaproteobacteria; Nitrosomonadales; Nitrosomonadaceae; Nitrosovibrio	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Nitrosomonadales; Nitrosomonadaceae; Nitrosovibrio; Nitrosovibrio tenuis	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales;	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae;	5
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; Thauera.	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; Propionivibrio	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; Thauera; Thauera chlorobenzoica	1
Proteobacteria; Betaproteobacteria; Rhodocyclales; Rhodocyclaceae; Zoogloea; Zoogloea ramigera	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria;	45
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Bdellovibrionales; Bdellovibrionaceae; Bdellovibrio	2
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Bdellovibrionales; Bdellovibrionaceae; Bdellovibrio; Bdellovibrio bacteriovorus	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Desulfuromonadales;	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Desulfuromonadales; Geobacteraceae; Geobacter	2
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales	4
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Cystobacteraceae; Cystobacter	2
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Myxococcaceae; Anaeromyxobacter.	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Myxococcaceae; Myxococcus;	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Sorangiaceae; Chondromyces.	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Chondromyces.	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae;	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Sorangiaceae; Polyangium	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Sorangiaceae; Cystobacteraceae; Archangium;	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Cystobacteraceae; Stigmatella erecta	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Myxococcaceae; Anaeromyxobacter;	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Polyangium; Polyangium vitellinum	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Sorangiaceae; Sorangium	2
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Sorangiaceae; Sorangium; Sorangium cellulosum	2
Proteobacteria; Gammaproteobacteria;	52
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Legionellales;	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Legionellales; Legionellaceae; Fluoribacter; Fluoribacter dumoffii	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Legionellales; Legionellaceae; Legionella; Legionella jamestowniensis	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Pseudomonadales;	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Pseudomonadales; Moraxellaceae; Moraxella; Moraxella osloensis	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Pseudomonadales; Pseudomonadaceae; Pseudomonas	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales;	3
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae.	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Dyella	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Fulvimonas	1

Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Hydrocarboniphaga;	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Panacagrimonas;	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Rhodanobacter;	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Xanthomonadales; Xanthomonadaceae; Nevskia; Nevskia soli	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales; Enterobacteriaceae; Serratia	6
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales; Enterobacteriaceae; Pantoea; Pantoea agglomerans	1
Proteobacteria; Gammaproteobacteria; Enterobacteriales; Enterobacteriaceae;	3
Proteobacteria; Deltaproteobacteria;	45
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Bdellovibrionales; Bdellovibrionaceae; Bdellovibrio	2
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Bdellovibrionales; Bdellovibrionaceae; Bdellovibrio; Bdellovibrio bacteriovorus	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Desulfuromonadales;	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Desulfuromonadales; Geobacteraceae; Geobacter	2
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales	4
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Cystobacteraceae; Cystobacter	2
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Myxococcaceae; Anaeromyxobacter.	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Myxococcaceae; Myxococcus;	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Chondromyces.	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae;	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Polyangium	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Archangium;	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Cystobacteraceae;	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Cystobacteraceae; Stigmatella erecta	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Cystobacterineae; Myxococcaceae; Anaeromyxobacter;	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Polyangium vitellinum	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Sorangium	1
Proteobacteria; Deltaproteobacteria; Myxococcales; Sorangineae; Polyangiaceae; Sorangium cellulosum	1
Bacteroidetes;	50
Bacteroidetes; Bacteroidales;	1
Bacteroidetes; Bacteroidales; Bacteroidaceae;	1
Bacteroidetes; Flavisolibacter;	1
Bacteroidetes; Flavobacteria; Flavobacteriales;	1
Bacteroidetes; Flavobacteria; Flavobacteriales; Flavobacteriaceae; Flavobacterium	4
Bacteroidetes; Sphingobacteria;	1
Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales;	21
Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Crenotrichaceae;	1
Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Flexibacteraceae; Cytophaga	1
Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Sphingobacteriaceae; Pedobacter; Pedobacter mucosus	1



Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Sphingobacteriaceae; Sphingobacterium	2
Bacteroidetes; Sphingobacteria; Sphingobacteriales; Flexibacteraceae; Niastella.	1
Firmicutes;	57
Firmicutes; Bacillales	6
Firmicutes; Bacillales; Alicyclobacillaceae;	1
Firmicutes; Bacillales; Alicyclobacillaceae; Alicyclobacillus	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae;	2
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus	64
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus asahii	2
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus cereus group; Bacillus thuringiensis	4
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus cereus group; Bacillus mycoid	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus senegalensis	3
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus aminovorans	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus badius	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus benzoovorans	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus drentensis	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus edaphicus	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus funiculus	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus gibsonii	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus jeotgali	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus mannilyticus	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus megaterium	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus niacini	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus pichinoty	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus pocheonensis	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Bacillus; Bacillus sporothermodurans	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Lysinibacillus; Lysinibacillus sphaericus	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Oceanobacillus; Oceanobacillus chironomi	1
Firmicutes; Bacillales; Bacillaceae; Tumebacillus	1
Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Brevibacillus;	1
Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Cohnella.	1
Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus	1
Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus; Paenibacillus alginolyticu	1
Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus; Paenibacillus borealis	1
Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus; Paenibacillus kobensis	1
Firmicutes; Bacillales; Planococcaceae; Planococcus; Planococcus maritimus	2
Firmicutes; Bacillales; Planococcaceae; Planomicroum	1

Firmicutes; Bacillales; Planococcaceae; Sporosarcina	1
Firmicutes; Bacillales; Salinicoccus; Salinicoccus roseus	1
Firmicutes; Bacillales; Staphylococcus.	13
Firmicutes; Clostridia	2
Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae;	3
Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Alkaliphilus;	1
Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium	7
Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium; Clostridium fermentans	2
Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium; Clostridium aldrichii	1
Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Clostridiaceae; Clostridium; Clostridium subterminale	1
Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Peptococcaceae; Desulfotomaculum	1
Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Peptococcaceae; Desulfotomaculum; Desulfotomaculum salinum	1
Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Peptococcaceae; Thermicola	1
Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Peptococcaceae; Desulfotomaculum; Desulfotomaculum thermosapovorans	1
Firmicutes; Clostridia; Clostridiales; Syntrophomonadaceae; Anaerobranca; Anaerobranca californiensis	1
Firmicutes; Lactobacillales; Enterococcaceae; Enterococcus	2
Firmicutes; Lactobacillales; Lactobacillaceae; Pediococcus.	6
Firmicutes; Lactobacillales; Streptococcaceae; Streptococcus	10
Firmicutes; Lactobacillales; Symbacterium	1
Firmicutes; Bacillales; Paenibacillaceae; Paenibacillus glycanilyticus	1
Chloroflexi;	30
Chloroflexi; Chloroflexales;	1
Chloroflexi; Chloroflexales; Chloroflexaceae;	1
Chloroflexi; Herpetosiphonales; Herpetosiphonaceae;	1
Chloroflexi; Kouleothrix;	1
Cyanobacteria;	3
Cyanobacteria; Nostocales; Nostocaceae; Nostoc.	1
Cyanobacteria; Nostocales; Scytonemataceae; Scytonema hyalinum	1
Cyanobacteria; Oscillatoriales; Geitlerinema.	1
Cyanobacteria; Oscillatoriales; Oscillatoria	1
Cyanobacteria; Pleurocapsales; Stanieria.	1
Gemmatimonadetes;	8
Gemmatimonadetes; Gemmatimonadales;	1
Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae;	1
Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira	16
Nitrospirae; Nitrospirales; Nitrospiraceae; Nitrospira; Nitrospira moscoviensis	1
Planctomycetes; Planctomycetacia; Planctomycetales;	27

Planctomyces; Planctomycetacia; Planctomycoetales; Planctomycetaceae; Pirellula	1
Planctomyces; Planctomycetacia; Planctomycoetales; Planctomycetaceae; Pirellula; Pirellula staley	1
Planctomyces; Planctomycetacia; Planctomycoetales; Planctomycetaceae; Planctomyces;	1
Planctomyces; Planctomycetacia; Planctomycoetales; unclassified Planctomycetales (miscellaneous).	3
Planctomyces; Planctomycetacia; Planctomycoetales; Planctomycetaceae; Isosphaera	1
Planctomyces; Planctomycetacia; Planctomycoetales; Planctomycetaceae; Planctomyces	1
Verrucomicrobia; Spartobacteria;	5
Verrucomicrobia; Verrucomicrobiae;	1
Verrucomicrobia; Verrucomicrobiae; Verrucomicrobiales;	1
Verrucomicrobia; Verrucomicrobiae; Verrucomicrobiales; Verrucomicrobia subdivision 3	3
Verrucomicrobia; Verrucomicrobiae; Verrucomicrobiales; Xiphinematobacteriaceae;	1
Verrucomicrobia;	
Actinobacteria; Actinobacteridae	6
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales;	1
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Pseudonocardineae; Pseudonocardiaceae; Amycolatopsis;	1
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Corynebacterineae; Mycobacteriaceae; Mycobacterium	2
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Corynebacterineae; Rhodococcus	2
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Pseudonocardineae; Pseudonocardia;	1
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Streptosporangineae; Thermomonosporaceae;	2
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Corynebacterineae; Nocardiaceae; Rhodococcus;	2
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Micrococineae; Arthrobacter	5
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Intrasporangiaceae; Terrabacter	1
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Micromonosporineae; Micromonosporaceae; Micromonospora	1
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Pseudonocardineae; Actinosynnemataceae; Lechevaleria;	1
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Streptomycineae; Streptomycetaceae; Streptomyces	4
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Streptomycineae; Streptomycetaceae; Streptomyces	1
scabrisporus	
Actinobacteria; Actinobacteridae; Actinomycetales; Streptosporangineae; Streptosporangiaceae; Streptosporangium	1
Actinobacteria; Rubrobacteridae;	9
Actinobacteria; Rubrobacteridae; Rubrobacterales; Rubrobacterineae; Conexibacteraceae; Conexibacter	1