



Luciana Grange
Docente
Departamento de
Ciencias
Agronomica - DCA
UFPR Palotina

12 de novembro
2021



O Papel das Universidade na discussão...

REFORÇAR A IMPORTANCIA DO ACESSO AO PATRIMONIO MICROBIANO BRASILEIRO SOB O ESCOPO DA LEI DE PROTEÇÃO;

REFORÇAR A IMPORTANCIA DA PROTEÇÃO DAS PESQUISAS E TECNOLOGIAS QUE VÃO GARANTIR A INOVAÇÃO TECNOLÓGICA E AS PARCERIAS INICIATIVAS PÚBLICAS E PRIVADAS;

GARANTIR COMPETENCIAS E HABILIDADES DE FORMAÇÃO ESPECIALIZADA DENTRO DO ESCOPO DAS LEIS DE BIOSSEGURANÇA;

REFORÇAR A IMPORTANCIA DA ORIENTAÇÃO PROFISSIONAL OBRIGATORIA EM TODO O AMBITO DA PRODUÇÃO DE BIOINSUMOS OFERECER, SEJA PARA PRODUÇÃO PROPRIA SEJA PARA FINS COMERCIAIS;



Quem somos nós...

► Grupo de estudo e pesquisa em FBN e microrganismos eficientes formado desde 2011 por estudantes da UFPR Setor Palotina com o objetivo de contribuir para o entendimento da sustentabilidade dos agroecossistemas do oeste paranaense. Suas pesquisas buscam compreender os impactos dos diferentes manejos na conservação da biodiversidade dos solos cultivados e avaliar a eficiência agrônômica e ecológica de tecnologias e de produtos biotecnológicos. Pretende esclarecer sobre a importância dos microrganismos como indicadores da saúde de solos e prestadores de serviços ecossistêmicos. Seus valores são a bioética e a ecologia profunda, a conservação do solo, a valorização do jovem e da educação científica, o trabalho em equipe e a responsabilidade ambiental.

**10 ANOS DE TRABALHOS ACADÊMICOS....
+ 100 ORIENTADOS**



1. **Matteus dos Santos Simonato**
2. **Nataniel Osmar Risse**
3. **Sara Tiemi Nishida**
4. **Vivian Natalia Kaufert**
5. Pedro Ernesto Horing
6. Maycon Douglas Pereira
7. Júlia Suzete Araldi Müller
8. Alan Vinicius Mendonça Silva
9. Gabriel Victor Ferrari
10. Rafaela Moreira do Carmo
11. Gabriela da Silva Olivo
12. Gustavo Peixoto de Freitas
13. Laís Furtado Silva
14. Emanuele Scapin Piccin
15. Isabela Gentil
16. Caroline Vanzzo Delai
17. Vanessa Taís Mohr Fülber

Docentes

Profa. Dra. Luciana Grange/DCA
Microbiologia do solo

Profa. Dra. Vivian Carré Missio/DCA
Fitopatologia de plantas

Prof. Dr. Marco Antonio B. Barreiros/DBC
Biologia molecular e bioinformática



10 anos de práticas em microbiologia agrícola!!



Monitoramento biológico de manejos conservacionistas



Monitoramento de qualidade e eficiência de bioinsumos



Monitoramento biológico associada a tecnologia de precisão



Monitoramento biológico associado a fitossanitários



Estudos de bioprospecção microbiana



Formação profissional especializada



Popularização da biodiversidade do solo

FIXTEC - UFPR Palotina uma experiencia ...

De 2011 a 2021



17 áreas agrícolas da região oeste do PR

3 solos sob condições nativas

- agrupamentos genéticos por BOX-PCR e ARDRA-PCR
- Sequenciamento parcial do 16S RNA

40 isolados - depositadas no banco Sisgen

- região intergênica ITS
- genes feoB, entF e entC/ferro
- produção de AIA
- solubilização de fosfato
- produção de 2,3 -butanodiol
- produção de quitinase

Casa de vegetação

Testes de inoculação - isoladas e ou em associação

- soja, feijão, milho e trigo
- Comparadas produtos comerciais a base de *Bradyrhizobium*, *Rizobium* sp. e ou *Azopirillum* sp.

3 estirpes com potencial biotecnológico

208 – *Delftia* sp.

203- *Enterobacter* sp.

56 – *Bacillus* sp

Carcaça de formiga (4 e 25)

Tabaco (+40 estirpes)

Fertirrigação

208 – *Delftia sp.*
203- *Enterobacter sp.*
56 – *Bacillus sp*

FIGURA 1: EFEITO DE COMPOSTOS VOLÁTEIS APÓS 7 DIAS COM O FUNGO E AS RIZOBACTÉRIAS A - 208 (*Delftia*), B - 203 (*Enterobacter*) E C - 56 (*Bacillus* 631).

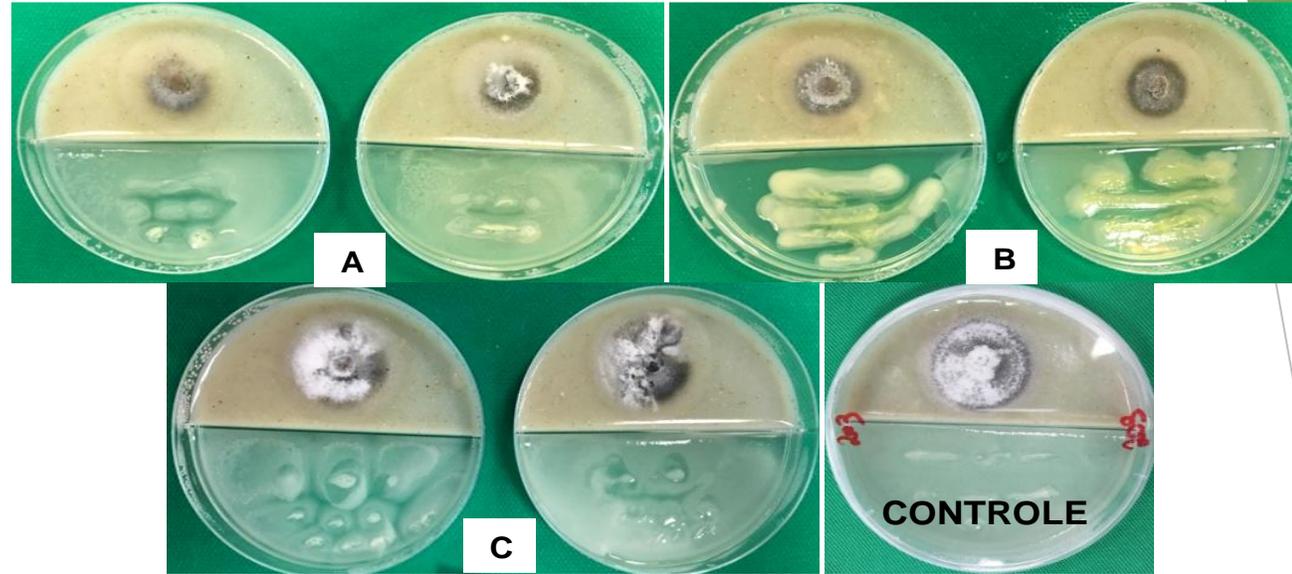
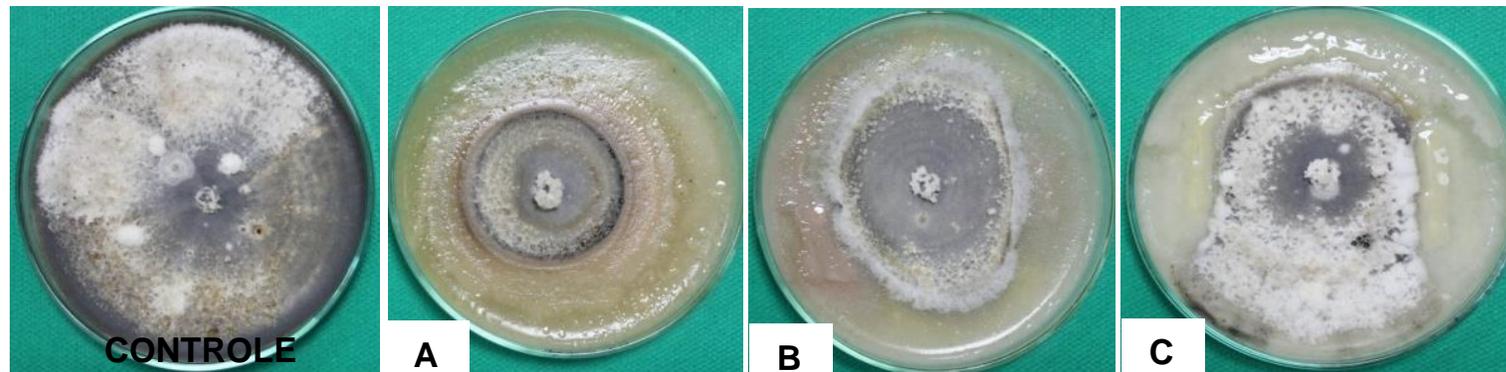


FIGURA 1: INIBIÇÃO SIGNIFICATIVA DO CRESCIMENTO MICELIAL DE *Pyricularia*, SENDO A – 56 (*Bacillus* 631), B – 203 (*Enterobacter*) E C – 208 (*Delftia*)



FIXTEX - UFPR Setor Palotina

AREA EM MOREIRA
SALES- PR

208 – *Delftia sp.*
203- *Enterobacter sp.*
56 – *Bacillus sp*

FIGURA 3 – REALIZAÇÃO DA COLETA DE 1 M2 DE PLANTAS DE SOJA DA ÁREA CENTRAL DE CADA PARCELA.

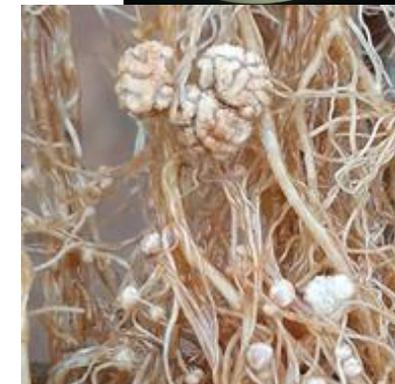


FONTE: O AUTOR, 2020.

TABELA 1 – TRATAMENTOS DOS EXPERIMENTOS DE COINOCULAÇÃO COM RIZOBACTÉRIAS NATIVAS PARA OS ESTUDOS DE PROMOÇÃO DIRETA DE CRESCIMENTO VEGETAL A CAMPO

TRATAMENTOS	
T1	Ausência de fertilizante nitrogenado e de inoculação.
T2	Controle com N mineral (Uréia)
T3	Inoculação padrão com <i>Bradyrhizobium sp.</i> *
T4	Coinoculação de <i>Bradyrhizobium sp.</i> + RN 56 (<i>Bacillus sp.</i>)**
T5	Coinoculação de <i>Bradyrhizobium sp.</i> + RN 203 (<i>Enterobacter sp.</i>)**
T6	Coinoculação de <i>Bradyrhizobium sp.</i> + RN 208 (<i>Delftia sp.</i>)**
T7	Coinoculação de <i>Bradyrhizobium sp.</i> + <i>Azospirillum sp.</i> *

** Estirpes referência da coleção de culturas do laboratório de biotecnologia vegetal da UFPR Setor Palotina. * Estirpes padrão obtidas a partir de produtos comerciais.



FIXTEX - UFPR Setor Palotina

208 – *Delftia sp.*
203- *Enterobacter sp.*
56 – *Bacillus sp*

TABELA 3 - RESULTADOS DA PROMOÇÃO DO CRESCIMENTO VEGETAL DA SOJA COINOCULADA SAFRA 2019/2020 AVALIADA A PARTIR DOS ASPECTOS VEGETATIVOS OBTIDOS NO EXPERIMENTO A CAMPO

TRAT ¹	ASPECTOS MORFOFISIOLOGICOS ²				PRODUTIVIDADE ³	
	NNOD	PNOD	PSPA	NTG	P1000G	PTG
T1*	268 ^a	1,031 ^a	51,72 ^a	59,31 ^{ab}	14,46 ^a	5404,67 ^a
T2	427 ^a	0,905 ^a	58,92 ^a	60,55 ^a	14,26 ^a	4940,42 ^a
T3	235 ^a	0,564 ^a	60,82 ^a	58,40 ^{ab}	14,70 ^a	5776,47 ^a
T4	348 ^a	0,728 ^a	65,97 ^a	60,59 ^a	14,79 ^a	4929,82 ^a
T5	401 ^a	1,065 ^a	58,43 ^a	62,12 ^a	14,02 ^a	4425,7 ^a
T6	670 ^a	1,247 ^a	49,16 ^a	62,01 ^a	15,94 ^a	5556,45 ^a
T7	387 ^a	0,837 ^a	47,67 ^a	55,77 ^b	15,18 ^a	4450,82 ^a
CV%	59	56	20	40	33	42
MEDIA	390	0,912*	56,10	59,81*	14,76*	5069,20

¹TRAT: T1- Ausência de fertilizante nitrogenado e de inoculação; T2 - Controle com N mineral (Uréia); T3 - Inoculação padrão (*Bradyrhizobium*); T4 - *Bradyrhizobium* + B02 (*Rizobactéria*); T5 - *Bradyrhizobium* + B04 (*Rizobactéria*); T6 - *Bradyrhizobium* + B06 (*Rizobactéria*); T7 - *Bradyrhizobium* + *Azospirillum*.²NNOD: número total de nódulos coletados de 5 plantas por parcela; ²PNOD: peso total de nódulos em g, ²PSPA: peso seco da parte aérea em g ;²NTG: nitrogênio total de grãos em g/Kg. ³P1000G: peso de mil grãos em g, ³PTG: peso total dos grãos em kg/ha.*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem significativamente entre si pelo teste Tukey à 5%.



TABELA 4 – ATRIBUTOS BIOLÓGICOS DA CAMADA 0-10 CM DE SOLOS SUBMETIDOS A DISTINTOS MANEJOS AGRÍCOLAS DO MUNICÍPIO DE MATELÂNDIA-PR.

Agrupamento	M1	M2	M3	M4	M5	M6	Total
CBM	76,95 b	250,72 a	68,15 b	90,18 b	96,29 b	236,11 a	
RBS	0,61 bc	1,51 a	0,45 bc	0,28 c	0,85 b	0,93 b	
qCO ₂	0,012442	0,006289	0,006819	0,003376	0,009666	0,003961	

FONTE: O AUTOR (2020).

LEGENDA: CBM - Carbono da biomassa microbiana (mg C microbiano kg⁻¹ solo); RBS - Respiração basal do solo (mg de C-CO₂ kg⁻¹ solo hora⁻¹); e qCO₂ - coeficiente metabólico; M1 – cultivo orgânico; M2 – pastagem subutilizada; M3 – Pastagem com boa produção; M4 - Monocultivo de milho; M5 – Sucessão soja/milho; e M6 – controle, área de mata nativa;

SOLOS DE MATELANDIA - PR +60 estirpes

Tabela 3 - Agrupamentos por tipagem morfológica obtidos a partir do programa Past (Paleontological Statistics), pelo uso do algoritmo UFGMA e cálculo da distância RANK, com ponto de corte de 70% de similaridade.

Agrupamento	M1	M2	M3	M4	M5	M6	Total
UFC	13,5 x 10 ⁴	16,3 x 10 ⁴	8,3 x 10 ⁴	7,2 x 10 ⁴	7,7 x 10 ⁴	30,0 x 10 ⁴	
G1	3	7	4	4	4	9	31
G2	5	2	2	3	3	3	18
G3	1	1	2	2	2	2	10
G4	0	0	1	3	1	0	5
G5	0	1	1	0	1	1	4
G6	0	2	1	0	1	1	5
G7	0	2	0	0	1	1	4
G8	0	1	1	0	0	1	3
G9	0	0	1	1	1	0	3
Total	9	16	13	13	14	18	83

FONTE: O AUTOR (2020). UFC – Unidade formadora de colônia (g-1); M1 –pastagem degradada seguida de cultivo orgânico; M2 – pastagem em descanso sem revolvimento; M3 – pastagem degradada seguida de rotação de soja com forrageiras e cultivado com milho para silagem; M4 – monocultivo de milho para silagem; M5 – Sucessão soja/milho; e M6 – mata nativa M6 – controle, área de mata nativa.

Figura 1. Halos de inibição das três bactérias nativas selecionadas por apresentarem maior eficiência a partir do teste antagônico pelo método spread-plate.

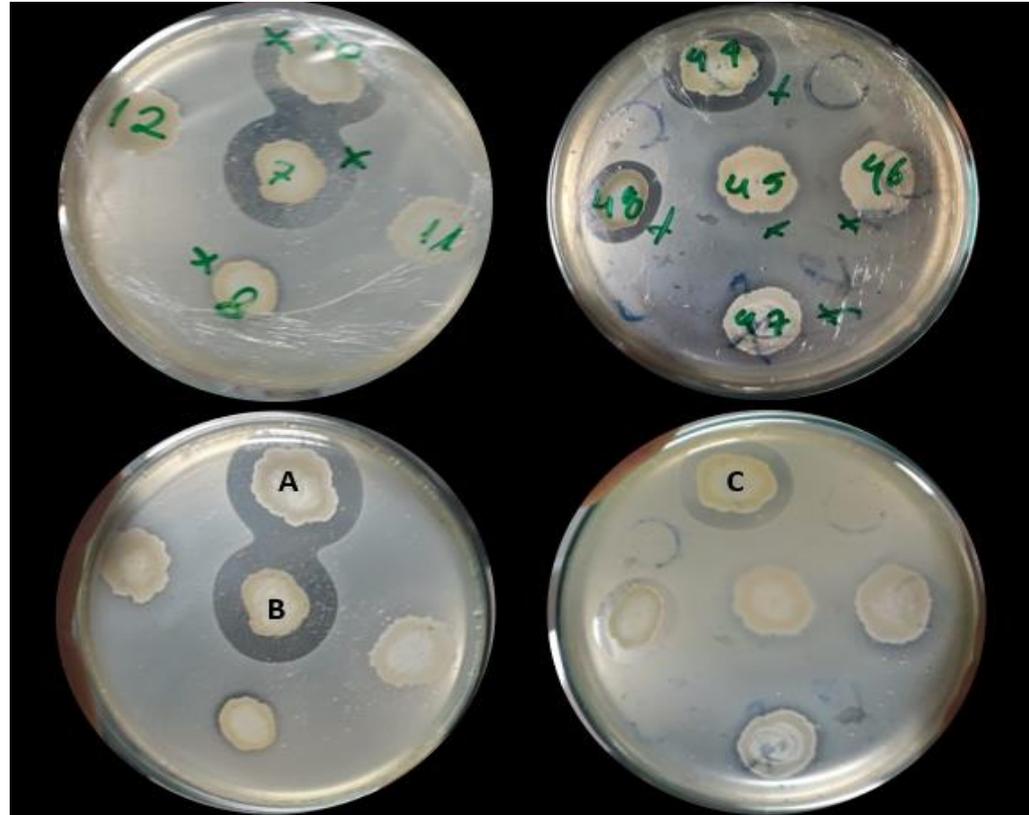
SOLOS DE MATELANDIA - PR

Piricularia sp.

Erwinia carotovora subsp. carotovora

Pseudomonas syringae pv. garcae

Ralstonia solanacearum



FONTE: O autor (2020)

LEGENDA: A- estirpe 10, manejo M1 (cultivo orgânico); B- Estirpe 07, manejo M4 (Monocultivo de milho); C- Estirpe, 49, manejo M4 (Monocultivo de milho).

TABELA 4. Aspectos vegetativos de plantas de feijão coinoculadas com *Rizobium tropici* comercial e rizobactérias nativas isoladas de solos sob distintos manejos de cultivo.

Bactérias selecionadas	Aspectos vegetativos					
	AP (cm)	MFPA (g)	MSPA (g)	CR (cm)	MFR (g)	MSR (g)
B2*	11,7 ^a	3,1 ^a	1,0 ^a	37,6 ^a	12,0 ^a	7,9 ^a
B4	13,3 ^{ab}	3,8 ^a	1,1 ^a	36,0 ^a	16,8 ^a	7,6 ^a
B6	12,5 ^{ab}	3,4 ^a	0,9 ^a	32,3 ^a	14,3 ^a	7,6 ^a
B8	11,6 ^{ab}	3,6 ^a	1,1 ^a	34,9 ^a	14,0 ^a	8,1 ^a
B7	11,3 ^{ab}	3,6 ^a	1,1 ^a	36,8 ^a	15,8 ^a	7,9 ^a
B9	11,5 ^{ab}	3,3 ^a	1,0 ^a	36,1 ^a	10,2 ^a	8,2 ^a
B10	11,1 ^{ab}	3,1 ^a	0,8 ^a	37,7 ^a	10,9 ^a	8,1 ^a
B45	11,2 ^{ab}	2,8 ^a	0,7 ^a	34,4 ^a	10,6 ^a	7,6 ^a
B48	10,7 ^{ab}	3,4 ^a	1,0 ^a	36,2 ^a	11,4 ^a	8,5 ^a
B49	10,8 ^{ab}	3,2 ^a	1,0 ^a	36,7 ^a	13,0 ^a	8,3 ^a
C1	8,9 ^b	2,5 ^a	0,7 ^a	36,4 ^a	10,6 ^a	7,6 ^a
C2	9,6 ^{ab}	2,5 ^a	0,6 ^a	33,0 ^a	9,3 ^a	7,4 ^a

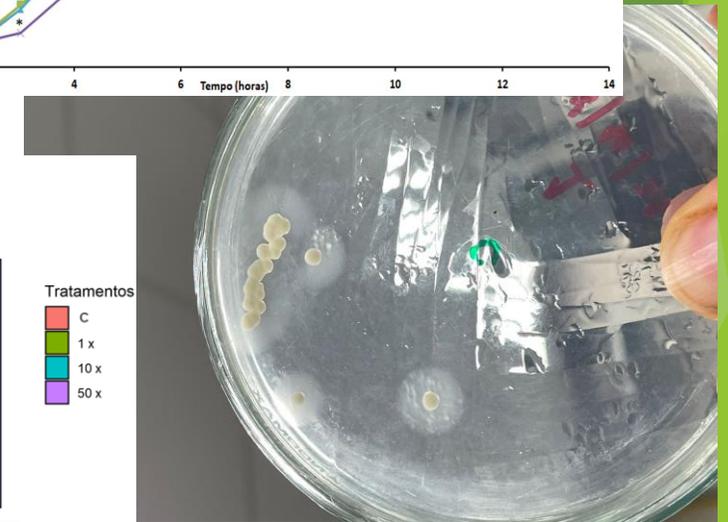
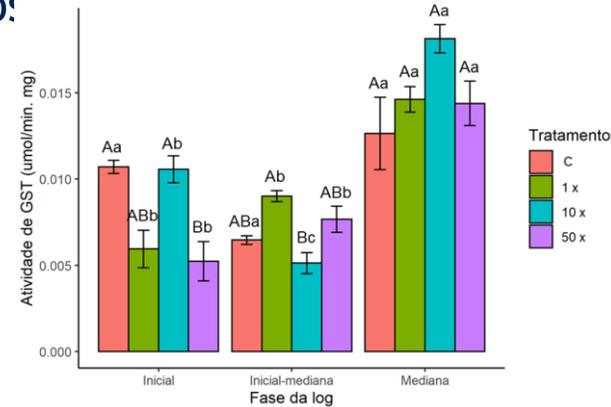
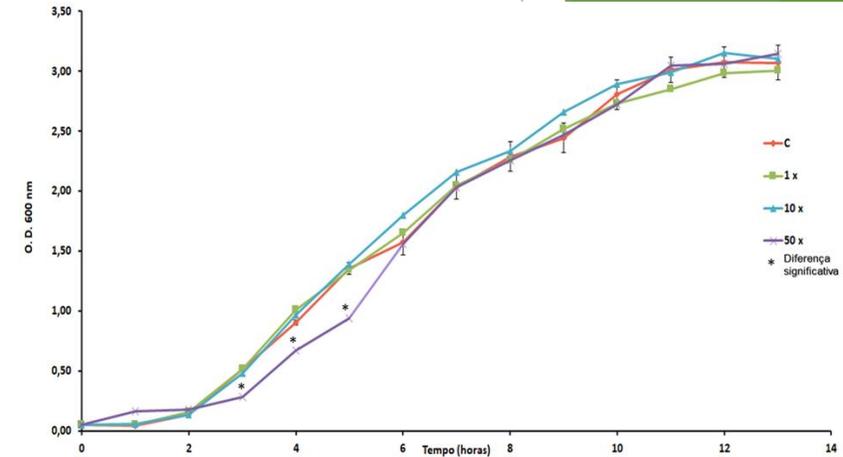
FONTE: O AUTOR (2020).

*Bactérias selecionadas a partir da tipagem morfológica e do teste antagônico contra o fitopatógeno *Pseudomonas spp.* AP- altura da planta em cm; MFPA- Altura da parte aérea em cm; MSPA- Massa seca de parte aérea; CR- Comprimento radicular; MFR- Massa fresca de raízes; MSR- Massa seca de raízes C1- controle somente sob inoculação com *Rizobium tropici* dose comercial. C2- Controle sem inoculação.

Stenotrophomonas sp. CMA26

SOLO DO TABACO PRUDENTÓPOLIS - Pr

- ✓ Estudos de diversidade - UFPR Setor Palotina
- Estudos de biorremediação - UEPF - Marcos Pileggi
- ✓ Teste de tolerância ao herbicida Heat
- ✓ Curva de crescimento bacteriano na presença do herbicida
- ✓ Capacidade de degradação de isolados bacterianos
- ✓ Quantificação de H₂O₂
- ✓ Quantificação de MDA
- ✓ Análise em LC-MS/MS
- ✓ Quantificação de proteínas
- ✓ Atividade de CAT
- ✓ Atividade de GST



MICROGEO E SOJA SERRANÓPOLIS DO IGUAÇU - Pr



TABELA 2 - RESULTADOS MÉDIOS OBTIDOS PARA C-BMS – CARBONO DA BIOMASSA MICROBIANA; RBS – RESPIRAÇÃO BASAL DO SOLO ; QCO2 – QUOCIENTE METABÓLICO; NG – NITROGÊNIO EM GRÃOS; NF – NITROGÊNIO EM FOLHAS; M100- MASSA DE 1000 GRÃOS; G/PLANTA – MASSA DE GRÃOS POR PLANTA; KG/HÁ – PRODUTIVIDADE EM QUILOGRAMAS POR HECTARE; SCHA – SACAS POR HECTRE, OBTIDOS NA CULTIVAR BRASMAX DELTA® SOB DIFERENTES COMBINAÇÕES DE APLICAÇÃO DO BIOFERTILIZANTE MICROGEO®.

Tratamentos ¹	C-BMS ² (mg C kg ⁻¹ solo)	RBS ² (mg C-CO ₂ kg ⁻¹ h ⁻¹)	qCO ₂ ³ (mg C-CO ₂ g C-BMS ⁻¹ h ⁻¹)	NTG ³ (g kg ⁻¹)	NTF ³ (g kg ⁻¹)	M1000 ³	g planta ⁻¹ ³	Kg ha ⁻¹ ³	Sc ha ⁻¹ ³
T1	283,776 ^{ab}	0,531 ^c	2,118 ^{ns}	64,54 ^{ns}	45,08 ^{ns}	126,66 ^{ns}	25,26 ^{ns}	4547,94 ^{ns}	75,79 ^{ns}
T2	160,183 ^b	0,824 ^b	5,602 ^{ns}	61,81 ^{ns}	43,05 ^{ns}	135,00 ^{ns}	25,88 ^{ns}	4658,42 ^{ns}	77,64 ^{ns}
T3	288,375 ^a	0,765 ^{bc}	2,935 ^{ns}	62,79 ^{ns}	47,39 ^{ns}	136,66 ^{ns}	30,98 ^{ns}	5577,85 ^{ns}	92,96 ^{ns}
T4	252,626 ^{ab}	0,965 ^b	3,878 ^{ns}	60,48 ^{ns}	43,68 ^{ns}	142,50 ^{ns}	29,70 ^{ns}	5346,96 ^{ns}	89,11 ^{ns}
T5	242,907 ^{ab}	1,337 ^a	6,248 ^{ns}	59,99 ^{ns}	46,62 ^{ns}	142,50 ^{ns}	28,64 ^{ns}	5255,71 ^{ns}	85,92 ^{ns}
CV (%)	34,81	14,57	45,39	2,95	4,93	6,5	10,79	10,79	10,79

FONTE: A autora (2020).

¹ Tratamentos: T1 – Controle; T2 – Adubação nitrogenada; T3 – Inoculação com *Bradyrhizobium sp.*; T4 – Aplicação de Microgeo®; T5 – Inoculação com *Bradyrhizobium sp.* + Aplicação de Microgeo®.

² Letras iguais na mesma coluna não se diferenciam pelo teste Tukey 5%.

³ Diferença não significativa pelo teste F 5%.

TABELA 1 – Atributos biológicos de um solo cultivado com milho em consórcio com braquiária sob aplicação do biofertilizante Microgeo coletado no estágio R1 da planta.

Tratamentos	UFC ¹ (UFC g ⁻¹ solo seco)	C-BMS ² (mg C kg ⁻¹ solo)	RBS ³ (mg C-CO ₂ kg ⁻¹ solo hora ⁻¹)	qCO ₂ ⁴ (mg C-CO ₂ g ⁻¹ C-BMS h ⁻¹)
T1 – Controle	23 x 10 ⁴ *	167,16*	0,24 ^{ns}	11,42 ^{ns}
T2 – 75 L/ha	11 x 10 ⁴ ^{ns}	125,06 ^{ns}	1,50 ^{ns}	11,99 ^{ns}
T3 – 150 L/ha	8,6 x 10 ⁴ ^{ns}	116,39 ^{ns}	1,48 ^{ns}	12,72*
T4 – 300 L/ha	7,8 x 10 ⁴ ^{ns}	130,79 ^{ns}	0,18 ^{ns}	11,36 ^{ns}

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t de Dunnet; ^{ns} não significativo; ¹UFC: Unidade Formadora de Colônias; ²C-BMS: Carbono da Biomassa Microbiana do Solo; ³RBS: Respiração Basal do Solo; ⁴qCO₂: Quociente Metabólico do Solo.

TABELA 2 – Atributos biológicos de um solo cultivado com milho em consórcio com braquiária sob aplicação do biofertilizante Microgeo coletado após a retirada do milho e estabilização da fitomassa da braquiária.

Tratamentos	UFC ¹ (UFC g ⁻¹ solo seco)	C-BMS ² (mg C kg ⁻¹ solo)	RBS ³ (mg C-CO ₂ kg ⁻¹ solo hora ⁻¹)	qCO ₂ ⁴ (mg C-CO ₂ g ⁻¹ C-BMS h ⁻¹)
T1 – Controle	18 x 10 ⁴ ^{ns}	284,23*	0,44 ^{ns}	1,61*
T2 – 75 L/ha	15 x 10 ⁴ *	776,20 ^{ns}	0,26 ^{ns}	3,44 ^{ns}
T3 – 150 L/ha	25 x 10 ⁴ ^{ns}	712,89 ^{ns}	0,34 ^{ns}	3,02 ^{ns}
T4 – 300 L/ha	28 x 10 ⁴ ^{ns}	772,02 ^{ns}	0,25 ^{ns}	3,19 ^{ns}

*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste t de Dunnet; ^{ns} não significativo; ¹UFC: Unidade Formadora de Colônias; ²C-BMS: Carbono da Biomassa Microbiana do Solo; ³RBS: Respiração Basal do Solo; ⁴qCO₂: Quociente Metabólico do Solo.

MICROGEO/MILHO TERRA ROXA- Pr 2019/2020

MICROGEO/SOJA TERRA ROXA- Pr 2020/2021 - DMB

TABELA 3 - Aspectos agrônômicos da cultura do milho cultivado em um solo sob aplicação de Microgeo avaliados no estágio R1 da planta.

Tratamentos	AP ¹ (cm)	NFE ²	CR ³ (cm)	NGF ⁴	1000G ⁵ (g)	PROD ⁶ (sc/alq)
T1 – Controle	272,02 ^{a 7}	16 ^a	37,20 ^a	33 ^a	352,89 ^a	410,70 ^a
T2 – 75 L/ha	272,38 ^a	17 ^a	32,63 ^a	31 ^a	335,25 ^a	405,59 ^a
T3 – 150 L/ha	265,21 ^a	17 ^a	36,62 ^a	33 ^a	333,94 ^a	433,11 ^a
T4 – 300 L/ha	272,07 ^a	17 ^a	36,30 ^a	30 ^a	344,20 ^a	411,89 ^a

¹AP: altura de plantas; ²NFE: número de fileiras por espiga; ³CR: comprimento de raiz; ⁴NGF: número de grãos por fileira; ⁵1000G: peso de mil grãos; ⁶PROD: produtividade; ⁷médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

MILHO-SILAGEM /TOLEDO- Pr/

T1. Escarificação/Arado/Grade; T2. Escarificação; T3. Plantio direto; T4. Milho/Guandu/Escarificação; T5. Milho/Guandu/Plantio direto; T6. Milho/Guandu/Escarificação/Inoculação; T7. Milho/Guandu/Plantio direto/Inoculação.

TABELA 1 - MÉDIAS DOS VALORES DE RESPIRAÇÃO BASAL DO SOLO (RBS) OBTIDOS DE SOLOS SOB DISTINTOS PREPAROS DE SOLO PARA O CULTIVO DE MILHO PARA SILAGEM.

TRATAMENTO	N	RBS (mgC-CO ₂ .kg ⁻¹ solo.h ⁻¹)	SD
1	4	0.143 ^a	0.0202
2	4	0.155 ^a	0.0255
3	4	0.165 ^{abc}	0.0337
4	4	0.161 ^{ab}	0.0175
5	4	0.245 ^{bc}	0.0307
6	4	0.149 ^a	0.0201
7	4	0.239 ^{bc}	0.0716
m	4	0.425 ^d	0.0283

FONTE: O autor (2021).

TABELA 3 - MÉDIAS DOS VALORES DE QUOCIENTE METABÓLICO DO SOLO OBTIDOS DE SOLOS SOB DISTINTOS PREPAROS DE SOLO PARA O CULTIVO DE MILHO PARA SILAGEM.

TRATAMENTO	N	QCO ₂	SD
1	4	0.0088 ^{ns}	0.001790
2	4	0.0303 ^{ns}	0.013800
3	4	0.0111 ^{ns}	0.002270
4	4	0.0227 ^{ns}	0.007360
5	4	0.0150 ^{ns}	0.001840
6	4	0.0089 ^{ns}	0.001930
7	4	0.0179 ^{ns}	0.002600
m	4	0.0098 ^{ns}	0.000772

FONTE: O autor (2021).

TABELA 2 - MÉDIAS DOS VALORES DE CARBONO DA BIOMASSA MICROBIANA DO SOLO (C-BMS) OBTIDOS DE SOLOS SOB DISTINTOS PREPAROS DE SOLO PARA O CULTIVO DE MILHO PARA SILAGEM.

TRATAMENTO	N	C-BMS (mgC.Kg ⁻¹ solo)	SD
1	4	16.451 ^b	1.3476
2	4	05.606 ^a	1.6269
3	4	15.109 ^b	2.7718
4	4	07.485 ^a	1.7556
5	4	16.405 ^b	1.3542
6	4	17.039 ^b	2.7518
7	4	13.261 ^b	3.4197
m	4	43.222 ^c	0.7748

FONTE: O autor (2021).

TABELA 4 - MÉDIAS DOS VALORES DE UNIDADE FORMADORA DE COLÔNIAS OBTIDOS DE SOLOS SOB DISTINTOS PREPAROS DE SOLO PARA O CULTIVO DE MILHO PARA SILAGEM.

TRATAMENTO	N	UFC/g de solo	SD(x10 ⁵)
1	4	1.46x10 ^{5(ns)}	7.338
2	4	1.60x10 ^{5(ns)}	7.460
3	4	1.31x10 ^{5(ns)}	7.156
4	4	2.87x10 ^{5(ns)}	9.609
5	4	2.47x10 ^{5(ns)}	19.699
6	4	1.99x10 ^{5(ns)}	14.674
7	4	9.16x10 ^{4(ns)}	2.766
m	4	1.19x10 ^{5(ns)}	8.245

FONTE: O autor (2021).

AZOSPIRILLUM- MILHO PALOTINA - Pr

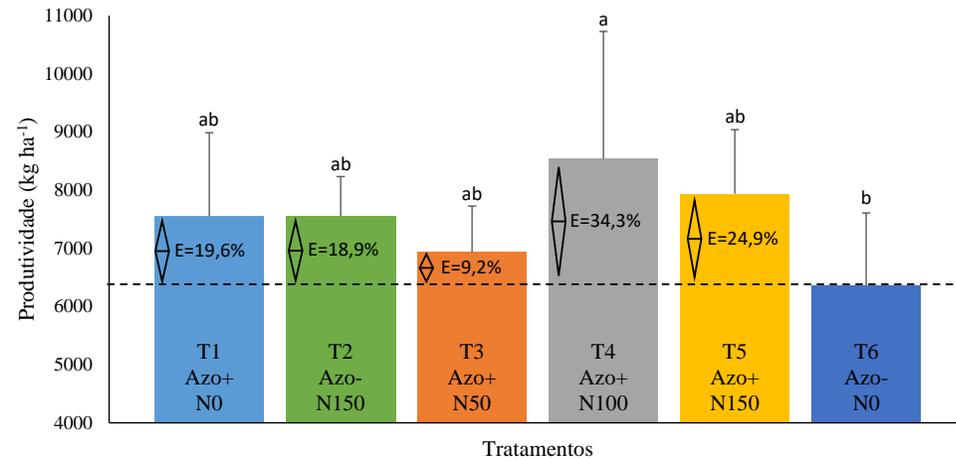
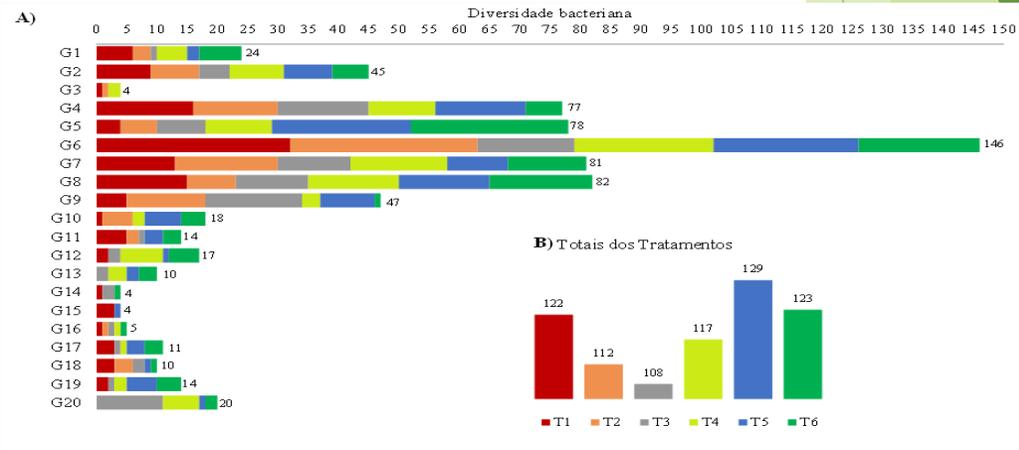
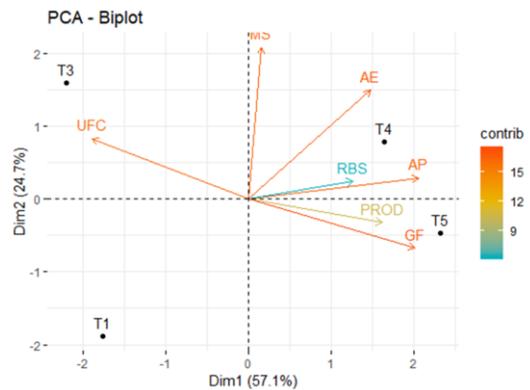


Figura 1. Produtividade média (Kg ha⁻¹) e eficiência (E = % em relação ao T6 – Sem inoculação, sem adubação nitrogenada no plantio e cobertura) dos tratamentos utilizados. Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste t (p>0,05). Barras verticais representam o desvio padrão médio. T1. Somente sob inoculação com *A. brasilense* na dose comercial (AZO); T2. Somente sob aplicação de 150 kg ha⁻¹ de N em cobertura; T3. AZO + 50 kg ha⁻¹ N em cobertura; T4. AZO + 100 kg ha⁻¹ de N em cobertura; T5. AZO + 150 kg ha⁻¹ de N em cobertura; T6: controle (sem inoculação e sem N de cobertura).

Tabela 2. Aspectos agrônômicos da cultura do milho e microbiológicos do solo sob aplicação de diferentes doses de nitrogênio em cobertura.

Tratamentos	AP (cm)	AIE (cm)	NGF	MSPA (Kg planta ⁻¹)	RBS	UFC
T1	220,23 a	100,83 a	26,74 a	0,128 a	0.72 c	13.10x10 ⁴ a
T2	235,77 a	105,40 a	28,62 a	0,157 a	0.75 c	10.13x10 ⁴ a
T3	219,97 a	107,13 a	24,63 a	0,145 a	0.85 bc	13.95x10 ⁴ a
T4	226,37 a	107,13 a	28,72 a	0,145 a	0.78 c	12.70x10 ⁴ a
T5	225,13 a	109,13 a	29,26 a	0,134 a	1.08 b	11.46x10 ⁴ a
T6	214,70 a	102,7 a	24,26 a	0,128 a	1.43 a	16.19x10 ⁴ a

T1) Somente sob inoculação com *A. brasilense* na dose comercial (AZO); T2) Somente sob aplicação de 150 kg ha⁻¹ de N em cobertura; T3) AZO + 50 kg ha⁻¹ N em cobertura; T4) AZO + 100 kg ha⁻¹ de N em cobertura; T5) AZO + 150 kg ha⁻¹ de N em cobertura; T6) controle (sem inoculação e sem N de cobertura). AP: altura de planta, AIE: altura de inserção de espiga; NGF: número de grãos por fileira; MSPA: massa seca da parte aérea; RBS: respiração basal do solo; UFC: unidades formadoras do colônias. Médias seguidas da mesma letra, na coluna, não diferem pelo teste t (p>0,05).



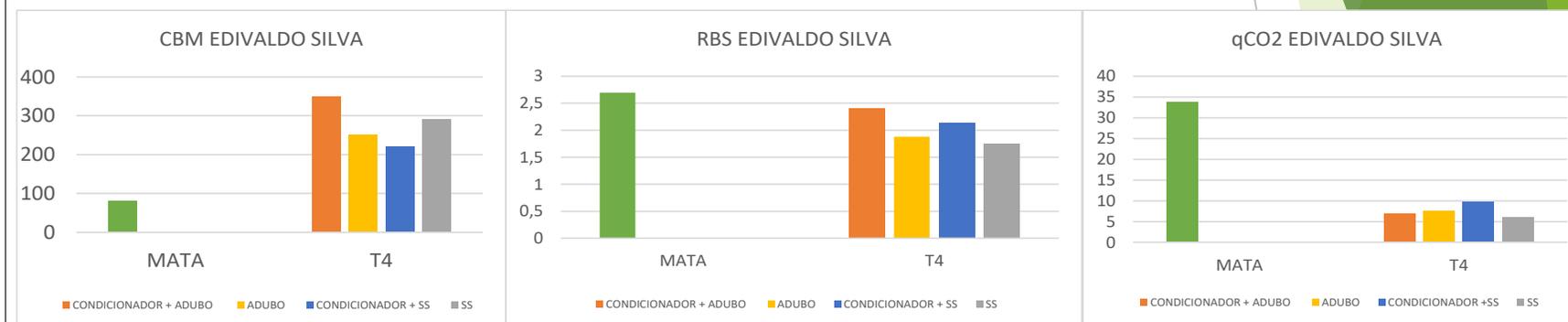
BIORESULT PARANA MATO GROSSO

FAZENDA CAMPO BELO
PROP VALDEMIR PORTELA
FAZENDA MEIA LUA
PROP ANDREOLA
FAZENDA SÃO JOAO
PROP JOAO DANILO RUARO
FAZENDA UIAPURU
PROP VALDECIR LETRALLI

FAZENDA BARRA MANSA PROP EDIVALDO SILVA

TRATAMENTOS	Altura da planta	Altura do primeiro galho	Número de galhos
T1 (ADUBO)	70.02 ^d	6,04 ^c	4,27 ^b
T2 (ADUBO+CONDICIONADOR)	87.30 ^c	6,13 ^c	5,36 ^a
T3 (SSP+CONDICIONADOR)	99.10 ^a	8,69 ^a	4,81 ^b
T4 (SSP)	100.81 ^b	7,22 ^b	4,52 ^b
CV*	3.5%	21%	33.5%

*Valores obtidos pelo programa R-R pelo teste Scott Knott



CBM (mg C kg⁻¹ solo); RBS (mg C-CO2 kg⁻¹ solo h⁻¹); qCO2 (mg C-CO2 g⁻¹ C-CBM.h⁻¹)

Valores obtidos pelo programa Sisvar a 5% de significância pelo teste Tukey

1ª COLETA

Pelos dados desta primeira coleta é possível constatar incitação das atividades biológicas do solo sob todos os tratamentos e ou combinações quando comparado com a situação controle (Mata). O tratamento com *cond+adubo* foi o que melhor ajustou as atividades biológicas do solo desta propriedade. De maneira geral, condicionadores sempre melhoram o pH e a CTC do solo, pois pHs mais altos permitem melhor ativação das enzimas microbianas. Se comparar este com o tratamento *cond+SS* ou só *SS*, vê se também que este solo necessitava equilibrar algum nutriente de conversão (P, Fe, Mg e K – imobilizados/observar se há uso excessivo de calcário). Em se tratando de plantio direto, pode estar havendo falta de cobertura/palhada e se tiver, está sendo de baixa relação C:N. Os aspectos agrônômicos das plantas variaram pouco, mas para o tratamento *cond+adubo* é possível observar um ganho no número de galhos (altura, são fatores mais intrínsecos a cultivar).

Diferencial: condicionador

EXTENSÃO

- GUARDIÕES - REAFIRMANDO AÇÕES
- DE PEQUENOS PARA PEQUENOS



CAPACITAÇÃO DA EQUIPE TREINAMENTO FIXTEC



- ✓ Redes sociais, websites e blogs
- ✓ Produção de vídeos de divulgação do grupo e de popularização da biologia do solo
- ✓ Desenvolvimento de material didático ou instrucional

AÇÃO - Pedagogia inversa 2020

Experimento -
Município de
Serranópolis do
Iguaçu – PR



AÇÃO - Pedagogia inversa 2020

Experimento - Município de
Moreira Sales – PR
Sítio Nossa Senhora Aparecida





AÇÃO - Pedagogia inversa 2020

**Experimento - Município de Terra
Roxa – PR**

PERSPECTIVAS

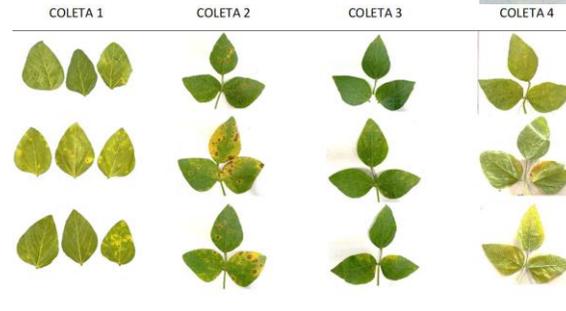
- Agricultura de precisão - 2
- Associação com agentes de controle - 2
- Tricoderma - Stangarlin/UNIOESTE - 3
- Pre-incubação - 203 e 208/04 a 25 - 2
- Parcerias com grupos de produtores do oeste - 2 (10 produtores)

Quatro Pontes -PR

Formosa do Oeste -PR

- adequação de aplicação de resíduos orgânicos - cama de aviário e suínos
- monitoramento de manejos conservacionistas

- Novas diretrizes do grupo;
- Produção literária da extensão;



CRONICAS RIZOSFÉRICA PARA PRÉ-ADOLESCENTES

PRODUÇÃO LITERÁRIA 2020

- *NÓDULOS SANGRENTOS*
- *BOLOTA, O BACILO SKATISTA*
- *SR. MORBACH E OS EXTREMÓFILOS*
- *AS AVENTURAS DA BAILARINA RIZA*
- *A FESTA DA BRAQUIÁRIA*

- *MIQUELETO E O PÉ DE FEIJÃO/2019*



NÓDULOS SANGRENTOS

