



PROJETO: TS APASSUL 2014

APRESENTAÇÃO DOS DADOS

**AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO A CAMPO E EM LABORATÓRIO DOS
PRINCIPAIS PRODUTOS DISPONÍVEIS NO MERCADO PARA TRATAMENTO
DE SEMENTE DE SOJA.**

IDEALIZAÇÃO: ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES E COMERCIANTES DE SEMENTES E MUDAS DO RIO GRANDE DO SUL (APASSUL)

REALIZAÇÃO: Eng. Agr. Msc. Jean Carlos Cirino, assessor APASSUL.

PATROCÍNIO: ADAMA, AGRICHEM, BASF, BAYER, BIO SOJA, DIMICRON, DUPONT, FMC, FORQUÍMICA, IHARA, PRODUQUÍMICA, RIZOBACTER, SYNGENTA, TIMAC AGRO.

APOIO:

Universidade de Passo Fundo (UPF) – Eng. Agr. Dr. Geraldo Luiz Chavaria Lamas Junior;

Fundação Pró Sementes (FPS) – Eng. Agr. Victor Sommer;

CCGL TEC - Biól. Dra. Caroline Wesp Guterres;

UNILAB Laboratório de Análise de Sementes – Eng. Agr. Msc. Carlos Eduardo Lopes da Silva;

CEBTECAGRO – Prof. Dra. Norimar D’Ávila Denardin;

Eng. Agr. Dra. Marta Maria Casa Blum.

1. INTRODUÇÃO

Com objetivo de auxiliar o associado no quesito Tratamento de Sementes (TS) a APASSUL, juntamente com patrocinadores e apoiadores, apresenta os dados do Projeto TS 2014.

Atualmente, nossos associados são responsáveis por mais de 70% do volume das sementes de soja produzidas no RS. Uma grande gama de produtos, como fungicidas, inseticidas, micronutrientes, inoculantes e bioativadores, estão hoje disponíveis no mercado. O foco do estudo foi avaliar o desempenho de misturas de fungicidas e inseticidas, bioativadores e similares e inoculantes.

2. JUSTIFICATIVA

A taxa de utilização de sementes (Figura 1.) apontou um avanço na última safra. (safra de produção de sementes 2013/2014 – safra de comercialização 2014/2015). Meta da APASSUL é continuar fomentando ações que objetivam seu crescimento, pois resultará em maior sustentabilidade à classe. O tratamento industrial de sementes (TIS) faz parte do negócio de sementes, uma vez que, fração desta é comercializada com algum tipo de tratamento. Assim, o TIS é peça de fundamental importância para o produtor de sementes.

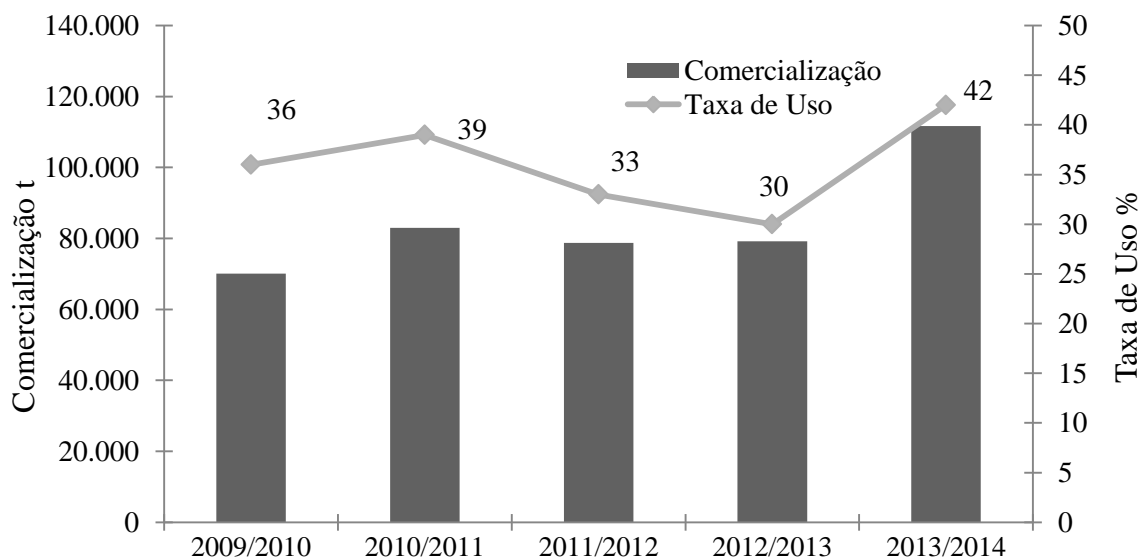


Figura 1. Comercialização em toneladas (t) e taxa de uso em porcentagem (%) de sementes de soja comercializada no Rio Grande do Sul no decorrer de várias safras.

Fonte: MAPA/SEFIA-RS; APASSUL; Conab.

3. OBJETIVO

Avaliar a campo e em laboratório o desempenho dos principais produtos disponíveis no mercado para tratamento de semente, como: fungicidas e inseticidas, bioativadores e similares e inoculantes.

Publicar para os associados da APASSUL os dados obtidos nos experimentos, bem como, disponibilizá-los aos nossos patrocinadores e apoiadores.

4. DESENVOLVIMENTO

O trabalho foi dividido em três fases distintas: laboratório de sementes (germinação); campo (produtividade e numero de plantas por metro quadrado); laboratório (análises relacionadas à nodulação).

Primeiramente, foi selecionado um lote de semente comercial, conforme descrito na Tabela 1., este representado por quatro sacos de 40kg.

Tabela 1. Testes fisiológicos, sanitários e termo de conformidade da semente e seus resultados em porcentagem (%).

Testes fisiológicos	%
Viabilidade Tetrazólio	82
Vigor Tetrazólio	87
Dano Mecânico	13
Dano Umidade	05
Dano Percevejo	zero
Germinação RP	84
Umidade da semente	11,1
Germinação em Areia	87
Vigor em Areia	80
Teste de Frio	80
Envelhec. Acelerado	76
Análise sanitária	%
<i>Phomopsis</i> spp	zero
<i>Colletotrichum truncatum</i>	zero
<i>Cercospora kikuchii</i>	03
<i>Fusarium</i> spp	04
<i>Alternaria alternata</i>	02
<i>Penicillium</i> spp	03
<i>Aspergillus</i> spp	02
Termo de conformidade	%
Germinação	91

Avaliação fisiológica e sanitária (Unilab) em 25/09/2014.

Os quatro sacos de semente deste lote foram abertos e depositados em um Big Bag, para serem homogeneizadas. Após, as sementes foram separadas em frações de 2 kg, fração que corresponde a capacidade de tratamento do equipamento.

O equipamento foi cedido pela empresa Bayer®, ele é uma miniatura do equipamento de TIS e busca reproduzir suas condições de tratamento. Todos os tratamentos foram realizados neste equipamento.

A partir do lote de semente em questão, fez-se o tratamento com os diferentes produtos das diferentes empresas (Tabela 2.). Os produtos eram dosados em seringas e inseridos no equipamento conforme as doses recomendadas pelas empresas. Nos tratamentos com produtos bioativadores e similares, foi adicionado uma dose padrão de fungicida, inseticida, polímero e pó secante da empresa Bayer®.

Os tratamentos foram realizados no dia 16 de setembro de 2014 no Laboratório de Fisiologia Vegetal da UPF.

Após o tratamento, as sementes foram acondicionadas em caixas de papelão contendo um quilograma cada e identificadas através de código, onde o mesmo somente foi revelado aos executores ao final do projeto após o recebimento dos dados. As sementes foram armazenadas na Unidade de Beneficiamento de Sementes (UBS) da FPS. Conforme necessário, as amostras eram encaminhadas para análise ou para a semeadura.



Figura 2. Imagens da realização dos tratamentos das sementes no Laboratório de Fisiologia Vegetal da UPF.

Legenda: A e B – processo de tratamento das sementes.

Tabela 2. Empresas, produtos e doses utilizadas no tratamento das sementes.

Empresa	Produtos	Doses em mL/100kg semente
Fungicidas e Inseticidas - Químicos		
Syngenta	Cruizer/Maxim Advance/Avicta/Polimero/ Talcum Gloss	200/100/100/100/200g
Bayer	CropStar/Derosal Plus/Peridian/Talkum Gloss	500/200/200/400g
Basf	Standak Top	200
Basf TIS	Standak Top/Polimero Florite Green 1197/Sepirite White	200/250/200g
FMC 350	Rocks 350/Maxim Advance	350/100
FMC 400	Rocks 400/Maxim Advance	400/100
Ihara	Certeza/ Pirâmide	200/100g
Adama S/K	Shelter/ Kilate	200/250
Adama K	Kilate	250
Adama S	Shelter	200
DuPont	Dermacor/ Derosal Plus	100/200
Testemunha	sem tratamento	0
Bioativadores e similares - Bioativadores		
Agrichem	Broadacre CMZ + Booster Mo	400 + 200
Produquímica 1	PDQTS01 *	300
Produquímica 2	PDQTS02 *	200
Dimicron	TMS P	300
Forquímica	Power Seed Plus	140
Forq. News	Power Seed Plus News	140
FMC	Seed+	200
FMC CoMo	Seed+ / Supa Moly CoMo (100ml/ha)	200/ 204
Timac Agro	Fertiactyl Leguminosas	200
Bio Soja 50	NHT COMO/ Radix (30ml/ha / 50ml/ha)	61/102
Bio Soja 100	NHT COMO/ Radix (30ml/ha/ 100ml/ha	61/204
Testemunha	Padrão Bayer	
Inoculantes		
Rizobacter 01	Standak Top/ Rizoliq LLI/ Premax	200/400/ 140
Rizobacter 02	Maxim Advance/ Rocks/ Rizoliq LLI + Premax	100/350/400/ 140
Forquímica 01	Standak Top / Brasilec TSI Industry / Safety/ Pol./ Pó Sec.	200/ 400/140/250/200g
Forquímica 02	Cruiser/Maxim Advance/Brasilec TSI Industry/Safety/Pol./ Pó Sec.	250/100/400/140/100/200g
Forquímica 03	Cropstar/Derosal Plus/Brasilec TSI Industry/Safety /Pol./Pó Sec.	500/200/400/140/200/400g
Testemunha	nenhum tratamento	

Tratamentos realizados no Laboratório de Fisiologia Vegetal da UPF no dia 16 de setembro de 2014.

Nota: Considerou-se uso de 49kg de semente por hectare no caso de produtos com recomendação da dose em hectares. Nos bioativadores e similares além dos produtos descritos, os mesmos foram tratados com fungicida e inseticida da empresa Bayer® (CropStar/Derosol Plus/Peridian/Talkum Gloss) nas doses de 500/200/200/400 mL para 100kg de semente respectivamente.

* Produtos à base de Molibdênio, Níquel e Cobalto.

4.1 LABORATÓRIO DE ANÁLISE DE SEMENTES

Conforme observado nas avaliações do ano anterior, a análise entre papel (EP), não é eficiente para avaliação de sementes tratadas. Isso se deve a germinação apresentar variações que não condizem com as avaliações da análise entre areia (EA), tão pouco com as avaliações observadas no campo. Desta forma, optou-se, pela análise EA como padrão.

A avaliação em laboratório de análise de sementes teve o objetivo de avaliar possível interferência dos produtos utilizados na qualidade fisiológica da semente. Para tanto, foram realizadas análises em cinco (5) épocas após os tratamentos (20, 40, 60, 80 e 100 dias). Foram realizadas avaliações de germinação EA, segundo as Regras de Análise de Sementes (RAS). As avaliações podem ser observadas nas Figuras 3 e 4 e Tabelas 3 e 4.

Tanto para bioativadores quanto para químicos, não houve diferença significativa entre os tratamentos pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. Entre as épocas houve diferença significativa, no entanto, não apresentaram diferenças expressivas ou lógicas. Desta forma, optou-se por apresentar os dados em forma de “boxplot”, onde, cada tratamento é representado pelo conjunto de dados obtidos nas 5 épocas de avaliação (20, 40, 60, 80 e 100 dias), cada época tendo 4 repetições, logo, o “boxplot” de cada tratamento contém 20 observações.

O “boxplot” (gráfico de caixa) é um gráfico utilizado para avaliar a distribuição empírica de dados, ressaltando a tendência central e a dispersão dos dados. Para a construção deste gráfico, os dados avaliados são ordenados do menor para o maior, e divididos em 4 grupos, cada grupo contendo o mesmo número de observações. O “boxplot” é formado pelos dois grupos centrais de observações, ou seja, 50% das observações é representada pela caixa. A haste inferior representa 25% dos dados, as observações de menor valor, já a haste superior representa os 25% restante dos dados, os de maior valor. A mediana é representada por um traço dentro da caixa, este traço representa o valor central do conjunto de dados observados.

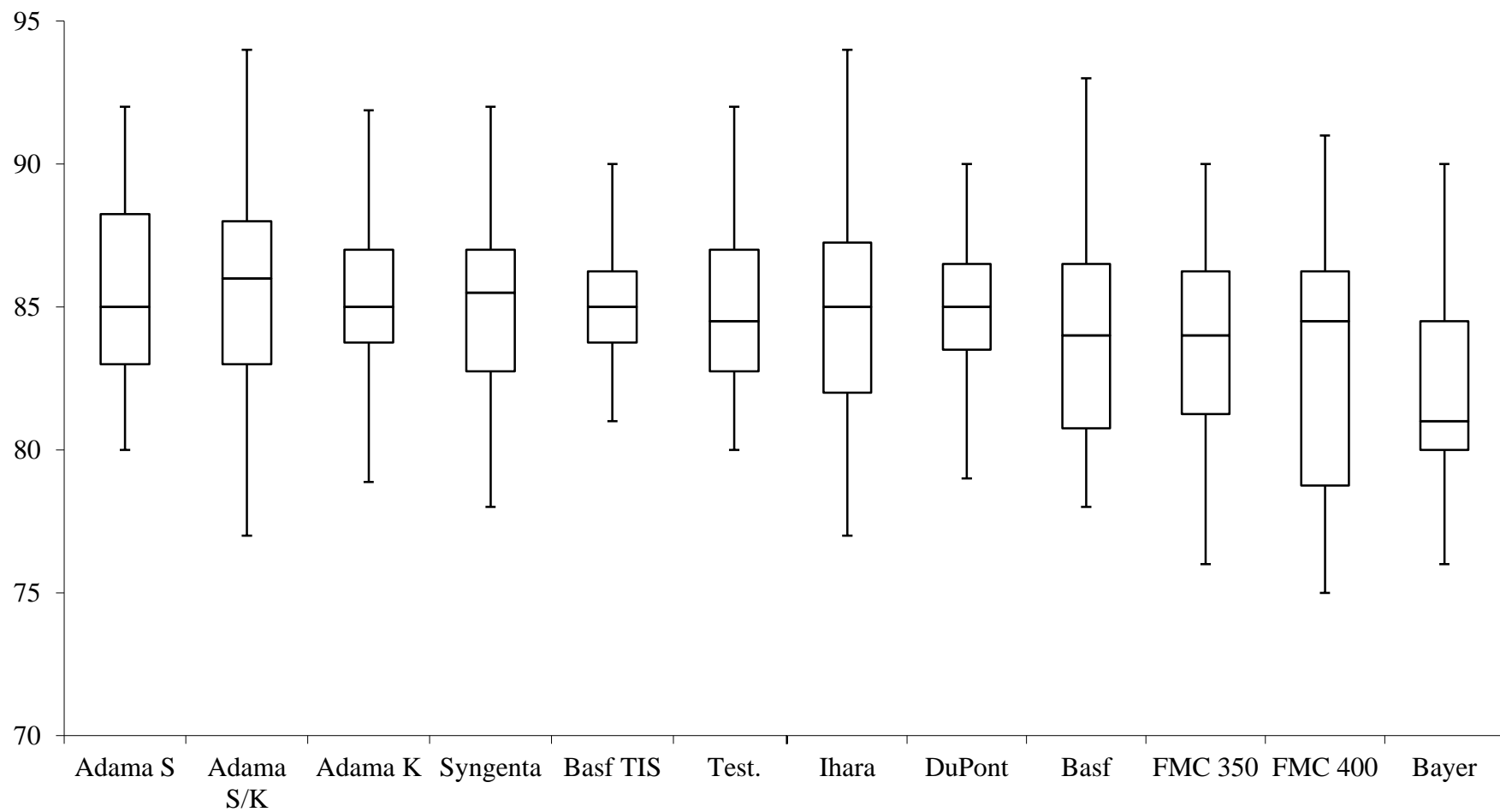


Figura 3. Germinação EA em (%), em diferentes períodos de avaliação após o tratamento, apresentados considerando apenas os tratamentos com os diferentes produtos. Químicos.

Nota: Os tratamentos estão ordenados segundo suas médias do maior para o menor, da esquerda para direita. Os tratamentos não diferiram significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. Cada boxplot é representado pelas 5 épocas cada uma com 4 repetições, ou seja, 20 observações.

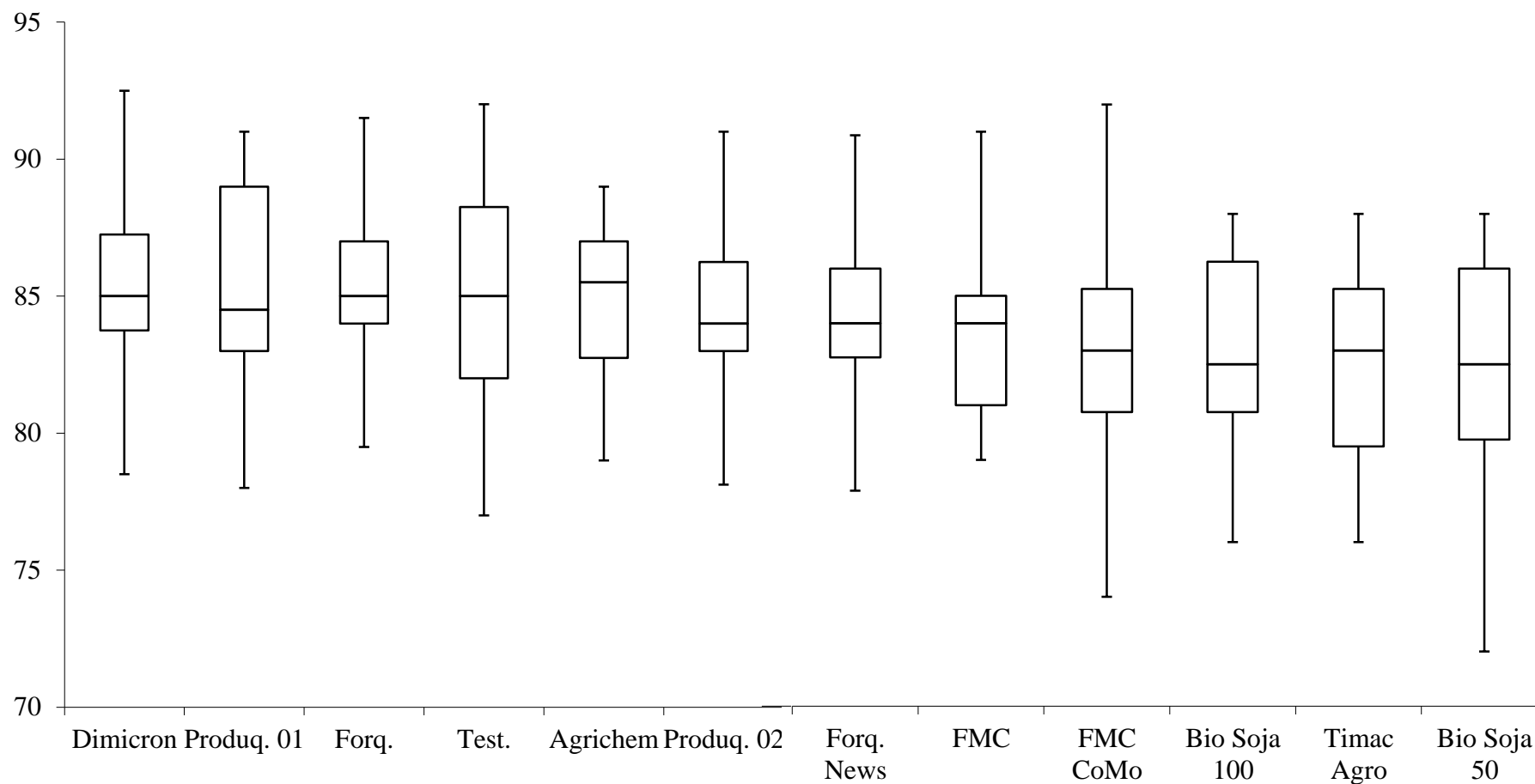


Figura 4. Germinação EA em (%), em diferentes períodos de avaliação após o tratamento, apresentados considerando apenas os tratamentos com os diferentes produtos. Bioativadores.

Nota: Os tratamentos estão ordenados segundo suas médias do maior para o menor, da esquerda para direita. Os tratamentos não diferiram significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. Cada boxplot é representado pelas 5 épocas cada uma com 4 repetições, ou seja, 20 observações.

Nas avaliações dos tratamentos com inoculantes podemos observar que houve diferença significativa entre os tratamentos, considerando a média de todas as avaliações feitas durante as 5 épocas de avaliação (Tabela 3.).

Também ocorreu diferença significativa entre as diferentes épocas de avaliação. A média das duas últimas épocas, 80 e 100 dias, foram inferiores as demais. Entende-se desta forma que, existe um limite máximo para armazenagem de sementes tratadas com inoculantes de 60 dias. Mais trabalhos e experimentos neste caso se fazem necessários para comprovar este indício.

Tabela 3. Germinação EA em (%), representado pela média de todos os períodos de avaliação (20, 40, 60, 80 e 100 dias). Inoculantes.

Tratamento	Germinação %
Forquímica 02 - Cruiser/ Maxim Advance/ Brasilec TSI Industry / Safety /Pol./ Pó Sec.	86,15 a
Rizobacter 01 - Standak Top/ Rizoliq LLI/ Premax	85,00 a b
Forquímica 01 - Standak Top / Brasilec TSI Industry / Safety/ Pol./ Pó Sec.	83,80 a b c
Testemunha - nenhum tratamento	84,20 a b c
Forquímica 03 - Cropstar/ Derosal Plus/ Brasilec TSI Industry / Safety /Pol./ Pó Sec.	82,35 b c
Rizobacter 02 - Maxim Advance/ Rocks/ Rizoliq LLI + Premax	80,95 c
CV	4,51

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade erro.

Tabela 4. Germinação EA em (%), representada pela média de cada época de avaliação em dias após o tratamento. Inoculantes.

Dias após o tratamento	Germinação em %
20	86,71 a
40	85,50 a
60	84,88 a
100	81,38 b
80	80,25 b
CV	4,51

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade erro.

4.2 CAMPO SAFRA 2014/2015 – ANO 3

A campo, os ensaios foram conduzidos separadamente entre produtos: fungicidas e inseticidas – Químicos; bioativadores e similares – Bioativadores, em três (3) diferentes locais: UPF – Passo Fundo; CCGL Tec – Cruz Alta; FPS – São Luiz Gonzaga. O objetivo foi avaliar variações no estabelecimento inicial e rendimento.

Os experimentos foram conduzido em blocos ao acaso com 4 repetições cada. Cada parcela foi representada por uma área colhida de: duas (2) a três (3) linhas de semeadura, com espaçamento entre 0,45m e 0,5m e comprimento de 4 a 5,5 metros. Estas variações ocorrem devido a diferente metodologia de cada instituição, no entanto, dentro de cada instituição a metodologia foi a mesma.

As semeaduras foram realizadas: em 13 de novembro na CCGL TEC; 27 de novembro na FPS e 05 de dezembro na UPF.

Para a avaliação do estabelecimento inicial (estande) foram realizadas três contagens das plantas em um metro quadrado de área por parcela, as avaliações sempre foram realizadas na mesma área da parcela. As avaliações foram distribuídas da melhor maneira possível ao longo dos primeiros 30 dias do estabelecimento. O rendimento foi calculado em função da área colhida por parcela e apresentado em sacas por hectare ($sc.ha^{-1}$) com umidade corrigida. Para fins de apresentação dos dados, foi considerada apenas a terceira contagem do número de plantas por metro quadrado (NPM), isso em virtude de apresentar a mesma tendência das demais contagens e não expressar variação significativa quando comparada as duas primeiras avaliações.

Chamamos a atenção para as condições de precipitação ocorridas no ensaio da CCGL em Cruz Alta. Entre a semeadura e a emergência ocorreu precipitação de 4,2mm e na semana anterior a semeadura a precipitação foi de 4,0mm. Acredita-se que, esta condição adversa no estabelecimento das plantas propiciou diferença significativa entre os tratamentos e a testemunha, onde, a testemunha teve o menor número de plantas por metro quadrado, como pode ser verificado na Tabela 5.

Tabela 5. Número de plantas por m² na terceira contagem em função de diferentes tratamentos com químicos em três locais.

Tratamento	Número de plantas por m ²		
	CCGL	FPS	UPF
FMC - 400	A 34,50 a	B 30,50 ns	C 22,50 ns
Adama - S/K	A 33,75 a	A 30,75	B 22,25
Basf	A 34,75 a	A 30,75	B 20,75
DuPont	A 31,50 a	A 32,00	B 21,75
Adama - S	A 30,75 a b	A 31,25	B 22,75
Adama - K	A 30,75 a b	A 31,50	B 21,75
Ihara	A 30,75 a b	A 32,00	B 20,75
Bayer	A 31,75 a	A 30,50	B 21,00
Syngenta	A 29,25 a b	A 30,75	B 21,75
Basf - TSI	A 29,75 a b	A 31,75	B 18,25
FMC - 350	B 26,00 a b	A 31,75	C 21,00
Testemunha	B 22,25 b	A 32,25	B 19,75
CV	11,97	2,87	9,49

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si e médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si, ambas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

O rendimento não foi afetado significativamente na média dos três locais em função dos tratamentos conforme Tabela 6.

Tabela 6. Rendimento médio de 3 locais em sc.ha⁻¹ em função de diferentes tratamentos com químicos e rendimento em relação a testemunha em porcentagem (%).

Tratamento	Rendimento sc.ha ⁻¹	Rendimento em relação e test. em %
Adama - S/K	67,37 ns	4,35
Syngenta	65,17	0,94
FMC - 400	65,12	0,85
Testemunha	64,56	0,00
Adama - K	64,55	-0,01
DuPont	63,50	-1,65
Basf - TSI	63,25	-2,03
Basf	62,94	-2,52
Bayer	62,89	-2,60
FMC - 350	62,65	-2,96
Adama - S	62,49	-3,22
Ihara	61,52	-4,72
CV	7,59	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade erro.

Para o número de plantas por metro quadrado o tratamento com bioativadores não foi significativo pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro. Na Tabela 7. podemos observar as avaliações da terceira contagem.

Os tratamentos com bioativadores tiveram resposta em rendimento significativa, porém, os mesmos responderam de forma diferente nos diferentes locais como podemos observar na Tabela 8. Observando o rendimento médio em relação a testemunha podemos verificar incremento em produtividade dos bioativadores comparados a testemunha exceto para o tratamento FMC.

Tabela 7. Número de plantas por m² (NPM), na terceira contagem, em função de diferentes tratamentos com bioativadores, na média de 3 locais e, NPM em relação a testemunha em porcentagem (%).

Tratamento	NPM	NPM em relação a test. em %
Forquímica News	29,00 ns	6,42
FMC	28,92	6,11
Agrichem	28,50	4,59
Produquímica 01	28,00	2,75
Timac Agro	27,75	1,83
FMC CoMo	27,50	0,92
Bio Soja 50	27,25	0,00
Bio Soja 100	27,25	0,00
Testemunha	27,25	0,00
Produquímica 02	27,00	-0,92
Dimicron	27,00	-0,92
Forquímica	26,83	-1,54
CV	9,30	

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 8. Rendimento em função de diferentes tratamentos com bioativadores em três locais e, rendimento médio em relação a testemunha em porcentagem (%).

Tratamento	Rendimento sc.ha ⁻¹			Rendimento em relação a test. em %
	CCGL	FPS	UPF	
Agrichem	B 69,57 a	A 79,36 a	A B 76,36 ns	12,84
Timac Agro	B 68,09 a	A B 75,36 a b	A 76,41	10,11
Dimicron	A 69,93 a	A 73,91 a b	A 74,77	9,49
Bio Soja - 50	A 71,47 a	A 68,45 a b	A 76,37	8,83
Forquímica News	A 67,59 a	A 73,78 a b	A 75,62	8,68
Forquímica	A 70,27 a	A 72,11 a b	A 74,54	8,64
Produquímica - 01	A 68,77 a	A 71,41 a b	A 74,89	7,72
Bio Soja - 100	A 69,87 a	A 65,46 b	A 76,57	6,13
Produquímica - 02	B 69,72 a	B 65,45 b	A 76,18	5,86
FMC - CoMo	A 69,98 a	A 66,34 a b	A 74,76	5,72
Testemunha	B 60,90 b	B 64,64 b	A 74,13	0,00
FMC	A 58,71 b	A 64,49 b	A 67,62	-4,43
CV	3,40	7,63	5,33	

Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si e médias seguidas de mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si, ambas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro.

4.3 CAMPO - 3 ANOS JUNTOS

Conforme objetivo inicial do projeto, este foi executado por três anos, desta forma serão apresentados dados contemplando as empresas que participaram durante os três anos do projeto, mesmo que com alguma variação no tratamento ou dose dos mesmos (Tabela 9. e Tabela 10.).

Tabela 9. Empresas, ano, produtos e doses utilizadas no tratamento das sementes.

Fungicidas e Inseticidas - Químicos			
Empresa	Ano	Produtos	Doses em ml/100kg semente
Syngenta	1	Cruizer/Maxim Advance/Avicta/Polimero	200/100/100/100
	2	Cruizer/Maxim Advance/Avicta/Polimero	200/100/100/50
	3	Cruizer/Maxim Advance/Avicta/Polimero/ Talcum Gloss	200/100/100/100/200g
Bayer	1	CropStar/Derosal Plus/Peridian/Talkum Gloss	300/200/200/200g
	2	CropStar/Derosal Plus/Peridian/Talkum Gloss	500/200/200/350g
	3	CropStar/Derosal Plus/Peridian/Talkum Gloss	500/200/200/400g
BASF	1	Standak Top *	100
	2	Standak Top (200ml/ha)	470
	3	Standak Top	200
FMC 350	1	Rocks/Derosal Plus	350/200
	2	Rocks (180ml/ha) /Derosal Plus	428/200
	3	Rocks/Maxim Advance	350/100
FMC 400	1	Rocks/Derosal Plus	400/200
	2	Rocks (200ml/ha)/Derosal Plus	476/200
	3	Rocks/Maxim Advance	400/100
Testemunha	1; 2; 3	Sem tratamento	0

Nota: Ocorreu um erro na dose do produto Standak Top. A mesma deveria ser 100ml/ha, no entanto foi utilizado 1ml/kg de semente, a dose correta seria 2,44ml/kg de semente, considerando uso de 41kg de semente por hectare no ano 1.

Na Figura 5. podemos observar tendência de os tratamentos com fungicida e inseticida assegurarem maior número de plantas por metro quadrado quando comparado a testemunha (sem tratamento). A diferença é significativa geralmente sobre condições climáticas adversas, nestes casos, o tratamento de semente com químicos se mostra bastante superior a testemunha. Podemos dizer, grosso modo, que o tratamento de sementes com químicos funciona como um seguro, visando o pleno estabelecimento e estande adequando de plantas sobre condições climáticas adversas.

Os tratamentos diferiram significativamente pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, porém ocorreu interação para: ano x local; ano x local x tratamento. Por este motivo optou-se por apresentar os dados em “boxplot”. Cada “boxplot” é representado pelas avaliações em 3 locais por 3 anos, cada um com 4 repetições, logo, cada tratamento é representado por 36 observações.

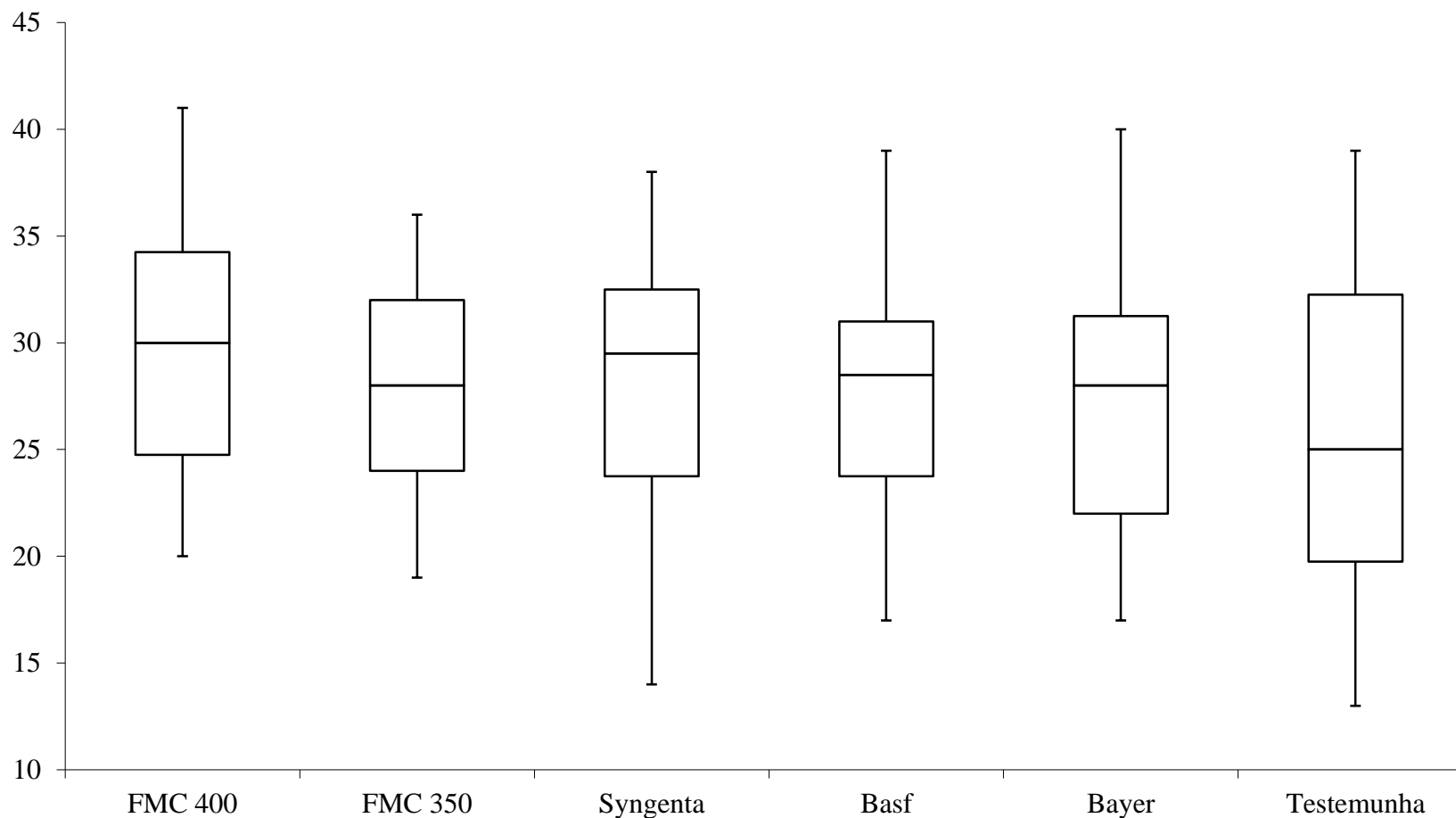


Figura 5. Número de plantas por m², na terceira contagem, em função de diferentes tratamentos com químicos, em três locais, por 3 anos. Nota: Os tratamentos estão ordenados segundo suas médias do maior para o menor, da esquerda para direita.

Para apresentar os dados de rendimento dos químicos optou-se pelo “boxplot”. Pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro os mesmos não foram significativos, no entanto, ocorreram todas as interações possíveis entre ano, local e tratamento.

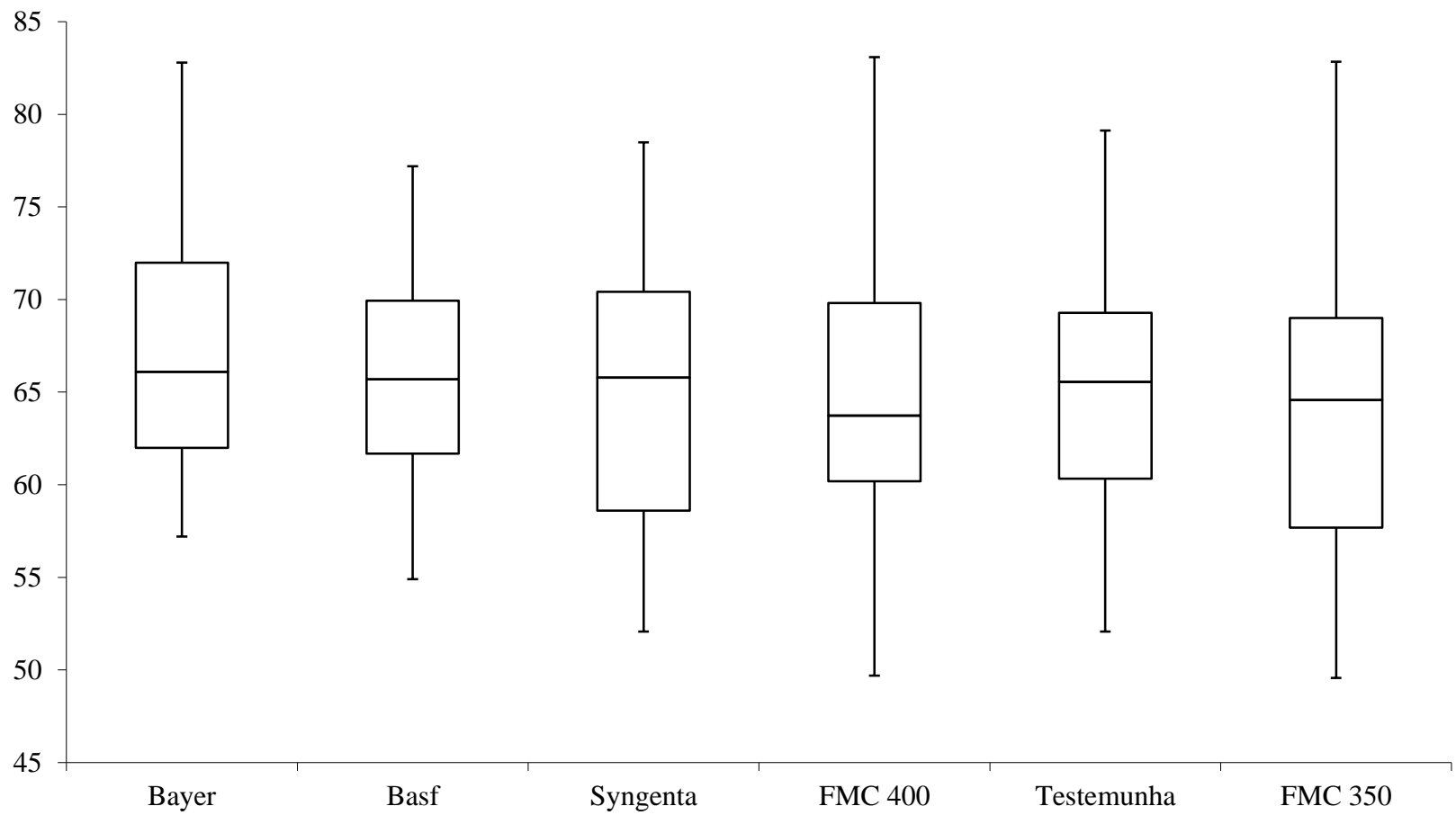


Figura 6. Rendimento em $sc.ha^{-1}$ em função de diferentes tratamentos com químicos, considerando 3 locais em 3 anos.
Nota: Os tratamentos estão ordenados segundo suas médias do maior para o menor, da esquerda para direita.

Tabela 10. Empresas, ano, produtos e doses utilizadas no tratamento das sementes.

Bioativadores e similares - Bioativadores			
Empresa	Ano	Produtos	Doses em ml/100kg semente
Agrichem	1	Booster	100
	2	Broadacre CMZ/Booster	400/200
	3	Broadacre CMZ/Booster Mo	400/200
Produquímica	1	TS - PDQ (120ml/ha)	293
	2	(em desenvolvimento)	300
	3	PDQTS01	300
Dimicron	1	TMS P	300
	2	TMS P	300
	3	TMS P	300
Forquímica	1	Power Seed	120
	2	Power Seed Plus	140
	3	Power Seed Plus	140
Testemunha	1; 2; 3	Padrão de Fung. + Inset. (Bayer)	

Nota: O produto Booster da empresa Agrichem não sofreu alterações na sua formulação embora tenha mudado seu nome para Booster Mo no último ano. A empresa Produquímica encaminhou todos os anos produtos em desenvolvimento. O produto Power Seed foi o mesmo todos os anos, embora tenha mudado seu nome para Power Seed Plus.

Para os bioativadores não se observou diferença significativa no estande de plantas para os diferentes tratamentos pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro, interação ocorreu somente entre ano x local. Também não se observa tendência de superioridade na Figura 7.

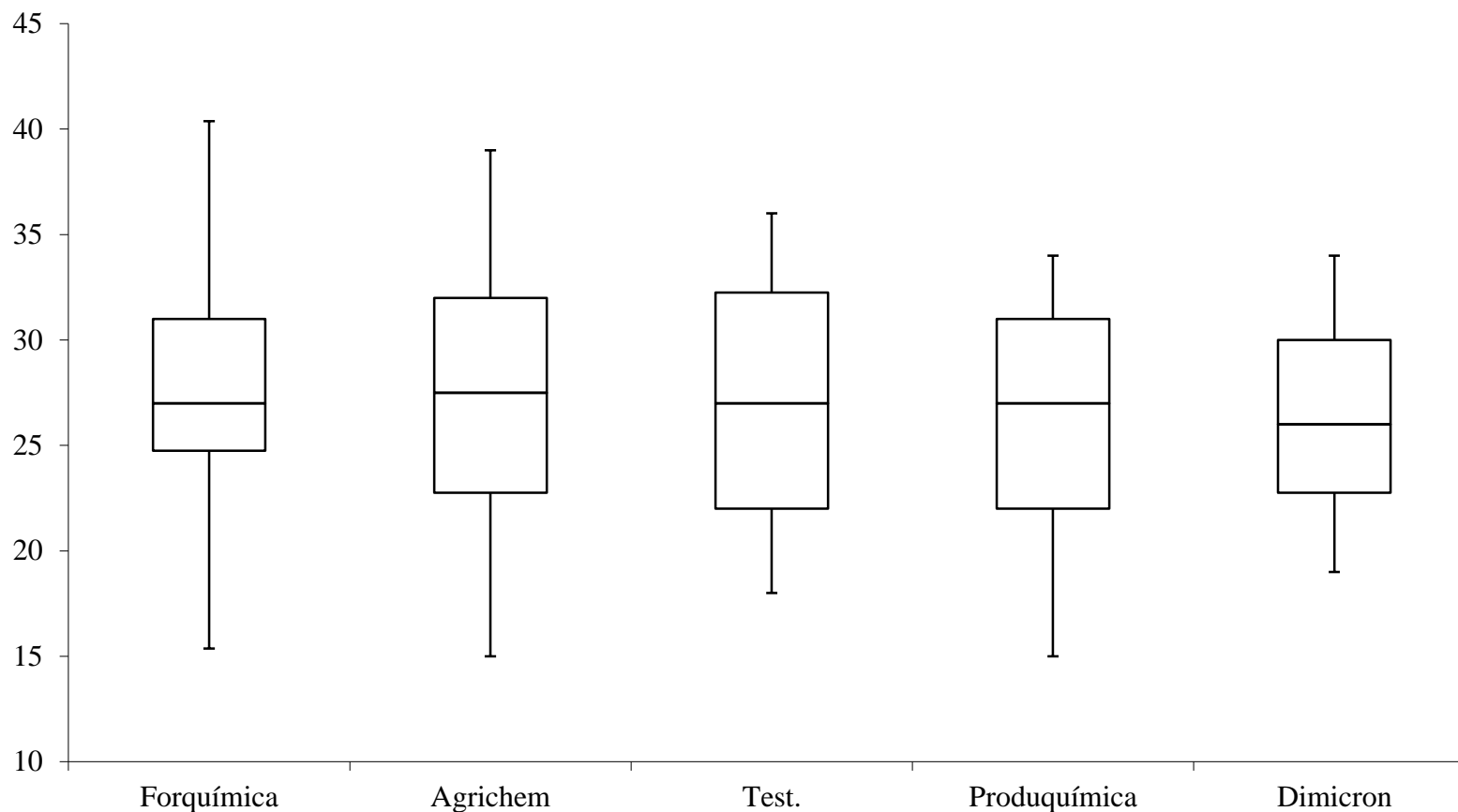


Figura 7. Número de plantas por m², na terceira contagem, em função de diferentes tratamentos com bioativadores, em três locais, por 3 anos. Nota: Os tratamentos estão ordenados segundo suas médias do maior para o menor, da esquerda para direita.

Diferença significativa foi observada para rendimento entre os diferentes produtos bioativadores, porém, em função de interação entre ano x local, optou-se por apresentar os dados em “boxplot” conforme Figura 8. Cada tratamento é representado por 36 observações. Comparando as médias, os tratamentos com bioativadores produziram entre 4,49 e 2,22 sacas por hectare a mais que a testemunha, a variância dos tratamentos ficou entre 6,39 e 8,97. Isso aponta para uma tendência no aumento de produtividade quando bioativadores são associados a químicos.

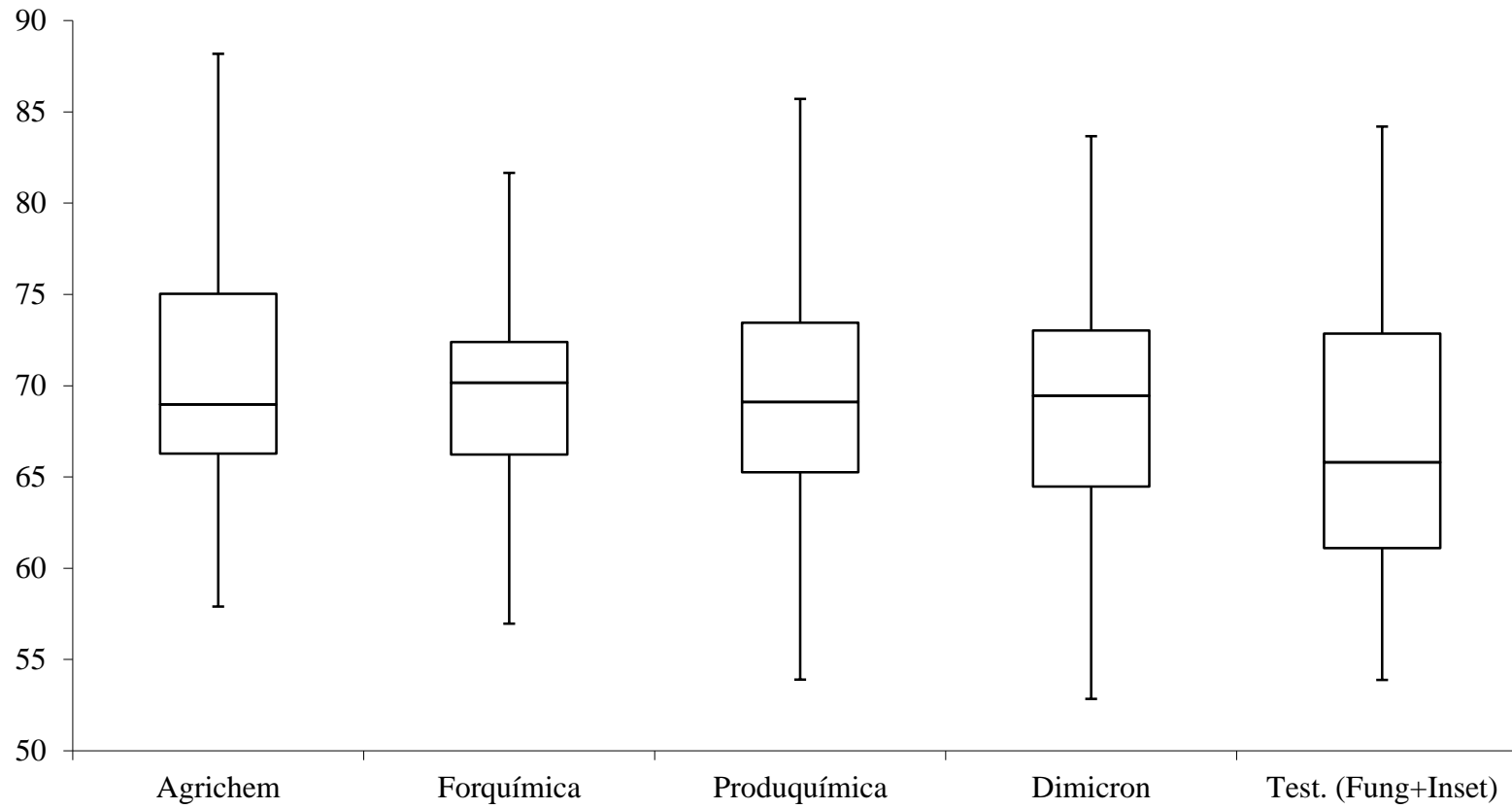


Figura 8. Rendimento em $sc.ha^{-1}$ em função de diferentes tratamentos com bioativadores, considerando 3 locais em 3 anos.
Nota: Os tratamentos estão ordenados segundo suas médias do maior para o menor, da esquerda para direita.

4.4 INOCULANTES

Os inoculantes, foram avaliados em laboratórios com objetivo de verificar a fixação biológica de nitrogênio em plantas de soja que receberam o tratamento via semente, conforme Tabela 2. Experimento com mesmo objetivo foi conduzido em dois laboratórios distintos, um no CEBTECAGRO pela Prof. Norimar Denardin e outro pela Prof. Marta Blum.

No laboratório da Prof. Marta Blum as amostras foram semeadas em intervalos de 20 dias a partir do tratamento das sementes (dia 16 de setembro) em 4 épocas, onde a primeira época foi no dia do tratamento. O plantio foi em vasos com capacidade de 1,5 Kg de substrato. O solo utilizado foi “solo de barranco”, retirado à aproximadamente 2 m de profundidade, o solo foi corrigido com calcário (necessidade de 4 t.ha⁻¹). O substrato para semeadura foi de: duas partes de solo e uma parte de areia grossa de rio lavada. Não se procedeu à esterilização do solo e nem da areia. Foi semeada uma semente por vaso, a 3 cm de profundidade. Cada tratamento foi representado por 10 vasos.

A irrigação foi individual, no prato de cada vaso, com água destilada e conforme a necessidade das plantas, fornecimento semanal de solução nutritiva de Norris.

Os ensaios foram conduzidos em ambiente protegido com temperatura parcialmente controlada.

A coleta das plantas para avaliação ocorreu entre terceiro e quarto trifólio. Foi realizada lavagem das raízes, em bandeja, para separação do solo e areia para posterior secagem das plantas em estufa até peso constante.

Avaliou-se: massa da raiz; massa da parte aérea; massa de nódulos da raiz principal; massa de nódulos da raízes secundárias; número de nódulos da raiz principal; número de nódulos da raízes secundárias. Os nódulos coletados na raiz principal correspondem aos nódulos coletados em um cilindro imaginário ao redor da raiz principal e a partir do colo da planta, este contendo 5cm de diâmetro e 5cm de altura.

Dentre todas as variáveis avaliadas o numero de nódulos da raiz principal e a massa de nódulos da raiz principal foram as variáveis que mostraram maior variação, apesar de apresentarem altos coeficientes conforme Tabelas 11 e 12.

Tabela 11. Número de nódulos na raiz principal em diferentes épocas em função de diferentes tratamentos.

Tratamento	número de nódulos raiz principal			
	1° época	2° época	3° época	4° época
Rizobacter 01	14,0 a	2,5 ab	3,4 a	4,3 a
Rizobacter 02	14,2 a	4,7 a	2,0 a	3,7 ab
Forquímica 01	6,2 b	2,6 ab	2,7 a	1,7 ab
Forquímica 02	4,3 b	1,2 b	3,9 a	1,7 ab
Forquímica 03	5,8 b	2,5 ab	2,9 a	1,7 ab
Testemunha	1,4 b	1,3 b	1,5 a	1,0 b
CV	49,9	81,4	82,6	43,6

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 12. Massa de nódulos na raiz principal em diferentes épocas em função de diferentes tratamentos.

Tratamento	massa (g) nódulos raiz principal			
	1° época	2° época	3° época	4° época
Rizobacter 01	0,035 a	0,006 ab	0,007 ab	0,022 a
Rizobacter 02	0,032 ab	0,009 a	0,005 b	0,020 a
Forquímica 01	0,027 abc	0,005 ab	0,005 b	0,013 a
Forquímica 02	0,019 bc	0,004 ab	0,011 a	0,009 a
Forquímica 03	0,021 bc	0,004 ab	0,007 ab	0,009 a
Testemunha	0,014 c	0,003 b	0,003 b	0,004 a
CV	42,6	56,0	41,8	50,2

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

No laboratório da Prof. Norimar as amostras foram semeadas em 5 épocas sendo a primeira época 10 dias após o tratamento das sementes. A partir daí as mesmas foram semeadas em intervalos de aproximadamente 7 dias.

Cada tratamento foi representado por 3 vasos, cada vaso com 3 plantas.

O ensaio foi conduzido em vasos tipo Leonard modificado, preenchidos com vermiculita, areia lavada e carvão moído, na proporção 3:1:1 respectivamente. Os vasos foram preenchidos com água destilada para a lavagem do substrato. Após várias lavagens os mesmos foram embalados em papel pardo e autoclavados por 1 hora e 30 minutos a 121°C a 1,0 atm de pressão. Após resfriamento completo dos vasos procedeu-se a semeadura.

Os vasos foram irrigados com solução nutritiva de Mc Knight, isenta de nitrogênio e alternando-se com água destilada e deionizada estéril. A seguir procedeu-se o desbaste, deixando-se apenas três plantas por vaso. A temperatura do ambiente e o controle de eventuais doenças fungicas foram monitoradas e controladas.

Na floração plena, as plantas de soja foram colhidas e a parte aérea das plantas separadas das raízes e colocadas para secar em estufa a 65°C até peso constante. Após determinou-se a massa de matéria seca da parte aérea. A seguir o material vegetal foi moído e realizado a análise de nitrogênio total das folhas pelo Método de Digestão e Trituração.

O sistema radicular foi lavado com água para a retirada de excesso de substrato aderido as raízes. Após os nódulos foram destacados para contagem, e as raízes colocadas para secar em estufa a 65°C. Após a secagem determinou-se a matéria seca das mesmas. A contagem dos nódulos foi realizada e a seguir foram colocados para secar em estufa a 65° C até peso constante para determinação da massa de matéria seca.

Avaliaram-se os seguintes parâmetros: tamanho de raiz e parte aérea; massa verde de raiz e parte aérea; massa seca de raiz e parte aérea; número de nódulos; massa verde e seca de nódulos; N – Total.

Avaliando os dados pelo teste Tukey a 5% de probabilidade de erro, das 50 avaliações realizadas (10 parâmetros em 5 épocas) apenas 8 foram significativos. Não foi observado parâmetro que expressasse grande tendência de superioridade em relação a testemunha. O parâmetro que se mostrou mais interessante a ser observado foi o numero de nódulos, embora em nenhuma das épocas tenha ocorrido diferença significativa.

Tabela 13. Número de nódulos em diferentes épocas em função de diferentes tratamentos.

Tratamento	número de nódulos				
	1° época	2° época	3° época	4° época	5° época
Rizobacter 01	68,66 ns	85,33 ns	127,33 ns	51,66 ns	62,33 ns
Rizobacter 02	87,66	92,33	85,00	57,33	66,33
Forquímica 01	59,66	61,66	197,66	77,00	98,66
Forquímica 02	47,33	49,00	83,66	56,33	86,33
Forquímica 03	41,66	114,66	138,33	86,33	75,00
Testemunha	59,00	42,00	70,33	49,33	64,66
CV	25,62	38,28	36,13	60,88	30,82

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

5. CONCLUSÃO

1- A análise se semente entre papel não deve ser utilizada para avaliação da germinação em sementes tratadas;

2- Todos os químicos e bioativadores testados neste ultimo ano não interferiram significativamente na germinação da semente;

3- Tratamento com inoculantes apresentaram decréscimo na germinação aos 80 e aos 100 dias após o tratamento;

4- Tratamento de semente com químicos expressam sua eficiência no número de plantas por metro quadrado em condições climáticas adversas. Como observou-se no ensaio da empresa CCGL deste ano, especialmente, e

5- Considerando os 3 anos de avaliação, nos 3 locais, os bioativadores incrementaram a produtividade entre 2,22 e 4,49 sacas por hectare.