



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



TITULO: Viabilidade produtiva e de utilização de *biofertilizantes* em Assentamentos Rurais de Santa Catarina/Brasil

EJE: Ciencia, Tecnología y Sociedad

AUTORES:

Msc. Marina Bustamante Ribeiro
Prof. Dr. Clarilton E. D. C. Ribas
Msc. Aline Korosue
Luan Souza Mendes

REFERENCIA INSTITUCIONAL: Universidade Federal de Santa Catarina - Brasil

CONTACTOS:

ma1bustamante@hotmail.com
ccribas17@hotmail.com
akorosue@hotmail.com
luanmendeshp@hotmail.com

RESUMEN

As tecnologias apropriadas, tendo em vista a incorporação de elementos benéficos na perspectiva sócio-econômico-ambiental surgem como uma proposta de desenvolvimento local. Assim a agroecologia se estabelece como uma proposta de agricultura sustentável com base ecológica, valorizando o conhecimento popular. O conjunto de conhecimentos de agricultores e aplicação destes princípios à produção de *biofertilizantes* tem o objetivo de reduzir dependência de insumos externos, de maneira a permanecer fornecendo qualidade ao alimento produzido, contribuindo para a transição agroecológica. Nesse sentido, pensando em pesquisar sistemas agrícolas com utilização de fertilizantes produzidos nas propriedades de agricultores assentados da Reforma Agrária, a Universidade Federal de Santa Catarina propôs ao CNPq um projeto de pesquisa objetivando a validação de *biofertilizantes* já utilizados em áreas de assentamento do Planalto Norte e Litoral Norte de Santa Catarina - Brasil. A parceria com a Cooperativa dos Assentados da Reforma Agrária em Santa Catarina e dos próprios agricultores assentados, foi fundamental para o desenvolvimento da pesquisa. O projeto em questão está sendo realizado em nove assentamentos da reforma agrária, localizados em sete municípios do planalto norte e litoral norte de Santa Catarina. Os *biofertilizantes* são fertilizantes vivos com capacidade nutricional, fungicida e bacteriostática, ou seja, sua eficiência atende as necessidades dos produtores agrícolas. A pesquisa, realizada em 2010 e já concluída em 2011, apresenta dados importantes, comprovados, com as análises laboratoriais dos *biofertilizantes*, juntamente com as análises foliares. Isso significa que suas diferentes formulações e utilização em diferentes culturas levantaram informações das possíveis trocas entre os agricultores, considerando que a necessidade de nutrientes de cada cultura se encontrava



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



disponível em outro biofertilizante. Nesse processo de investigação, extensão e inclusão social, os *biofertilizantes* apresentaram viabilidade de produção com o máximo aproveitamento da matéria prima disponível na propriedade.

Palavras-chave: Inclusão Social; Agroecologia; Pesquisa; Biofertilizante

Caracterização da Pesquisa

No decorrer histórico do processo de coleta e produção a agricultura esteve presente como atividade importante no desenvolvimento da humanidade. Com o aumento da população a agricultura passou a ser praticada de maneira mais dependente de insumos, com o objetivo de aumentar o rendimento da produção. O modelo que se desenvolveu foi baseado na agricultura convencional baseado no uso elevado de insumos externos, principalmente agrotóxicos, adubos minerais solúveis, sementes híbridas e mecanização com base no emprego de combustíveis fósseis. O modelo convencional que se desenvolveu, aos poucos se mostrou insustentável, pois suas práticas não levam em consideração questões sociais e ambientais, o que acabou acarretando grandes impactos no meio rural.

Dentro desse contexto surgiram diversas correntes na agricultura que promovem o uso sustentável dos recursos naturais, porém nesse viés o modelo que apresenta melhores resultados em produção e sanidade da cultura é o agroecológico. Além de técnicas mais sustentáveis do ponto de vista ecológico, desenvolve políticas que visam melhorar a qualidade de vida do homem no campo. A agroecologia não é apenas uma ciência que envolve técnica, mas também busca promover o desenvolvimento sustentável e social ao mesmo tempo, associando técnica com política.

Como técnica a agroecologia busca criar sistemas no qual são empregados processos ao invés de produtos. Nesses sistemas o controle das pragas e doenças, é baseado no equilíbrio nutricional (químico e fisiológico) da planta, buscando-se uma maior resistência da planta pelo seu equilíbrio energético e metabólico e uma maior atividade biodinâmica no solo.

Na prática, isso já é percebido nos agroecossistemas olerícolas, em que o modelo convencional vem sendo substituído pela prática de processos vivos. Um exemplo é o emprego de produtos microbianos, como os biofertilizantes líquidos, e outros fermentados à base de microorganismos eficientes. Os biofertilizantes se destacam por serem bioativos e de alta atividade microbiana, capazes de proporcionar proteção e induzirem resistência à



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



planta contra o ataque de agentes externos (pragas e doenças). Além disso, esses compostos quando aplicados, também atuam nutricionalmente sobre o metabolismo vegetal e na ciclagem de nutrientes no solo.

Os biofertilizantes são insumos produzidos através da fermentação da matéria orgânica e podem ser obtidos da simples mistura de água e esterco. Sua eficiência já é comprovada por diversos estudos, inclusive por projetos executados pelo LECERA – Laboratório de Educação do Campo e Estudos da Reforma Agrária. O laboratório desenvolve estudos relacionados a diversas formulações de biofertilizantes dentro de assentamentos da reforma agrária na região Norte e Nordeste do estado de SC com o objetivo de comprovar a eficiência dos insumos fermentados e utilizados nessas áreas.

O uso de biofertilizantes já é uma prática cada vez mais comum na agricultura familiar que tem buscado ao máximo reduzir os custos na propriedade através do reaproveitamento do excedente. Nos assentamentos da reforma agrária da região Norte e Nordeste de SC essa situação não é diferente, grande parte dos agricultores já usam o biofertilizante no lugar de insumos químicos sintéticos.

Frente a esse panorama o LECERA aprovou, junto ao CNPQ, o projeto intitulado “Centro de Pesquisa e Extensão relacionado ao uso e à produção de Biofertilizantes” com o objetivo de desenvolver formulações de biofertilizantes que sejam adaptadas a realidade da agricultura familiar, com ingredientes disponíveis na propriedade.

Dando credibilidade aos biofertilizantes produzidos nos assentamentos o LECERA desenvolveu uma pesquisa com algumas formulações, com ingredientes de fácil acesso, com níveis de nutrientes consideráveis para o aproveitamento da cultura.

Como foco de pesquisa, o interesse foi avaliar hortaliças de crescimento rápido, na grande maioria o consumo é *in natura*, considerando que os fertilizantes líquidos são aplicados e absorvidos pelas folhas.

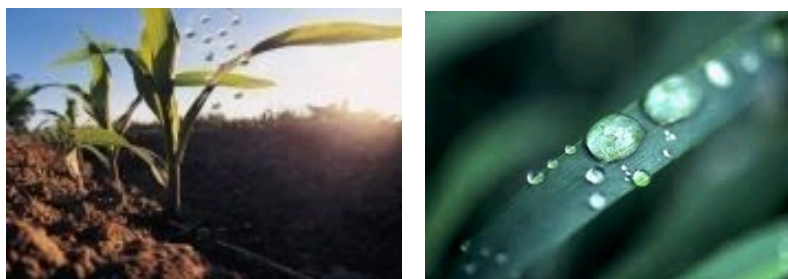
Absorção de nutrientes pelas folhas

As raízes são responsáveis pela absorção de nutrientes e pela absorção da água. No entanto, a vida na terra teve origem no mar, quando todos os fatores necessários para o crescimento e desenvolvimento da planta dependiam da absorção de toda superfície dela mesma.

A diferenciação entre parte aérea e raiz ocorreu quando as plantas começaram a se adaptar da vida na terra. Assim as raízes se especializaram na absorção e apoio e as folhas, embora adaptadas como órgãos de fotossíntese, nunca perderam a capacidade de absorver água e nutrientes.

Dessa maneira, justifica-se adubações líquidas via foliar, uma vez que as folhas possuem a capacidade de absorver nutrientes.

É bom lembrar que o biofertilizante, como adubação foliar, é um complemento da adubação feita no solo, principalmente no fornecimento de micronutrientes (boro, manganês, zinco, molibdênio, cobre, ferro, enxofre). Os macronutrientes, como nitrogênio, fósforo e potássio são supridos via solo, sendo pouco significativo sua absorção via foliar.



Figuras 1 e 2: aplicação e absorção foliar

O que é *Biofertilizante*?

De acordo com a Lei nº 6.894, de 16 de dezembro de 1980; decreto nº4.954, de 14 de janeiro de 2004; capítulo I; artigo 2º, *biofertilizante* é “produto que contém princípio ativo ou agente orgânico, isento de substâncias agrotóxicas, capaz de atuar, direta ou indiretamente, sobre o todo ou parte das plantas cultivadas, elevando a sua produtividade, sem ter em conta o seu valor hormonal ou estimulante.”

No mesmo artigo ainda é conceituado fertilizante orgânico composto: “produto obtido por processo físico, químico, físico-químico ou bioquímico, natural ou controlado, a partir de matéria prima de origem industrial, urbana ou rural, animal ou vegetal, isoladas ou misturadas, podendo ser enriquecido de nutrientes minerais, princípio ativo ou agente capaz de melhorar suas características físicas, químicas ou biológicas.”

Sendo assim, podemos simplificar dizendo que se a contribuição do produto estiver relacionada com o aspecto de qualidade visual, contribuição no tempo de



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



prateleira, sanidade da planta, podemos dizer que é um *biofertilizante*. Caso seja verificado no produto fornecimento de nutrientes, trata-se de *fertilizantes*. E caso seja uma mistura de matérias primas de origem animal ou vegetal, pode-se dizer *fertilizante orgânico composto*!

Para os estudos consideramos tratar de *biofertilizante*, ponderando o aspecto levantado pelos agricultores de melhoria na qualidade do alimento produzido. Assim, apesar da proposta de avaliar aspectos nutricionais e de controle de pragas e doenças, consideramos a questão que se resume em qualidade.

Na legislação cada aspecto avaliado exige uma maneira diferente de conduzir o experimento. Ou seja, há metodologias para avaliar aspectos de fertilização e metodologias para avaliar as ações sobre patógenos e doenças. Para isto foram feitas análises e avaliados aspectos nutricionais e de sanidade.

De qualquer maneira entendemos que o insumo é um adubo orgânico que surge através da fermentação da matéria orgânica. É também um produto agrícola de baixo custo, não prejudica a saúde para o produtor e consumidor e não contamina o meio ambiente.

De forma simplificada podemos dizer que o *biofertilizante* é um *fertilizante vivo*. A vida que ele tem vem de pequenos organismos (microorganismos) que são responsáveis pela fermentação da matéria orgânica. Além disso, pode ser obtido a partir do aproveitamento de subprodutos da agropecuária que muitas vezes são descartados no campo, ou seja, ser produzido da simples mistura de água e esterco fresco. Há também outras receitas de *biofertilizante* com utilização de esterco fresco, urina de vaca, cinzas, restos de comidas, frutas, verdura e folhas, além de adicionar leite, melão de cana ou açúcar. Ou seja, existem várias maneiras de produzir sendo que cada ingrediente apresenta uma contribuição diferente no insumo e conseqüentemente na planta.

Funções do *biofertilizante*

Além da função nutricional o *biofertilizante* possui efeito hormonal e repelente na planta, conforme seus ingredientes. Destaca-se por ser de alta atividade microbiana e bioativa e atua nutricionalmente sobre o metabolismo vegetal e na ciclagem de nutrientes no solo. Ou seja, há uma intensa atividade de microorganismos na decomposição do material que compõe o *biofertilizante*, liberando nutrientes que irão contribuir no

desenvolvimento da planta e na transferência contínua de nutrientes do solo para a planta e da planta para o solo.

O *biofertilizante* possui ação bactericida e inseticida, quando usado previamente em pulverizações foliares ou no solo e em condições controladas, reduz as concentrações de bactérias patogênicas (que causam doenças).

Em concentrações muito elevadas, o *biofertilizante* pode causar estresse fisiológico na planta, ou seja, retardar seu crescimento, reduzir floração ou frutificação, limitando a produtividade. Provavelmente isso ocorre porque a planta passa a produzir substâncias de defesa para o processo de desintoxicação.



Figura 3 e 4: *biofertilizante* fermentado, pronto para uso e sendo preparado, pesquisa de campo 2010.

Vantagens do *biofertilizante*

- ↳ Os *biofertilizantes* líquidos são uma alternativa orgânica para a adubação foliar.
- ↳ A redução na deficiência se dá pela liberação lenta dos nutrientes do *biofertilizante*, os quais as plantas conseguem aproveitar muito mais. Além da liberação lenta o *biofertilizante* apresenta baixos níveis dos nutrientes (pela utilização de material orgânico), tornando-o uma fonte complementar para a planta.
- ↳ Podem funcionar como repelentes e até mesmo agir sobre patógenos, ajudando a impedir a instalação de doenças, contribuindo com a qualidade da cultura.
- ↳ Quando chegam ao solo ou substrato, ajudam a melhorar a flora microbiológica residente. A adubação orgânica favorece a formação e estruturação da microfauna (fungos e bactérias) do solo.



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



Objetivo

Analisar a viabilidade produtiva e de utilização de *biofertilizantes* em Assentamentos Rurais de Santa Catarina/Brasil.

Metodologia

O projeto proposto ainda está em andamento, e já foram realizadas sete oficinas nos municípios de Araquari, Irineópolis, Santa Cecília, Santa Terezinha, Mafra e Itaiópolis, envolvendo 120 agricultores. Nestas oficinas houve troca de experiências e conhecimentos, finalizando com oficinas práticas de produção de biofertilizante. Anteriormente às oficinas foram realizadas duas reuniões de planejamento com representantes dos nove assentamentos envolvidos (chamadas representantes de núcleos), em que foram determinadas as atividades a serem desenvolvidas durante o projeto. A escolha dos agricultores para representantes de núcleo se deu em função de seu envolvimento com a produção de biofertilizante. Cada um dos nove representantes já produzia biofertilizante, porém de forma mais ou menos aleatória e, principalmente, sem comprovação da eficácia de sua utilização.

Nas oficinas realizadas, cada representante de núcleo preparou o biofertilizante conforme sua receita anteriormente utilizada. A maioria deles utiliza no preparo ingredientes que possuem na própria propriedade, como esterco e urina de gado. Apenas dois representantes optaram por utilizar a formulação com adição de nutrientes formulados, tendo em vista que no projeto houve a possibilidade de compra dos insumos externos. Foram produzidas nove diferentes receitas de biofertilizantes e encaminhadas para análise de nutrientes em laboratório, em média 40 dias após seu preparo.

Como forma de calcular os custos de produção do biofertilizante, em cada oficina desenvolvida houve também um curso sobre custos de produção, em que foi entregue a cada agricultor planilhas de controle de receitas e despesas, controle de produção e controle de horas trabalhadas. Além disso, é importante ressaltar que anteriormente à execução deste projeto, foram realizadas análises de solo de micro e macro nutrientes das áreas de assentamento da região abrangida, envolvendo os assentamentos incluídos neste projeto.

Após tabulação dos dados laboratoriais de análise dos biofertilizantes, aconteceu um encontro com todos os representantes de núcleos para apresentar e discutir os resultados dos exames.

No momento de coleta dos biofertilizantes em cada assentamento, determinou-se com cada representante de núcleo a aplicação deste biofertilizante em quatro diferentes culturas, selecionadas por cada agricultor. Sua aplicação foi acompanhada por um técnico agrícola no local, e controlada a partir de uma planilha. No período de colheita de cada cultura, foram coletadas as folhas e posteriormente secas em estufas e remetidas à análise laboratorial das folhas a fim de definir teores de nutrientes.



Figuras 5 e 6: Coleta e preparação das amostras foliares para análise, pesquisa de campo 2010.

Após a colheita, análise e tabulação dos resultados, cruzamos os dados de análise de solo, análise química do biofertilizante, controle de custos e análise foliar, obtendo dados de qualidade dos biofertilizantes, quantidade e frequência das aplicações conforme determinada cultura e o custo de produção direto do biofertilizante e indireto da produção com sua utilização.

Resultados

Para a obtenção de resultados, foram feitas análise das amostras dos biofertilizantes, recolhido um litro do biofertilizante produzido nos assentamentos da Reforma Agrária, para posterior análises.

Foram feitas as análises para determinação de boro, cobre, enxofre, ferro, fósforo (expresso como P₂O₅), magnésio, manganês, molibdênio, nitrogênio total, determinação do pH (25°C) e zinco, todos em unidades de mg/kg com exceção do pH, do nitrogênio, enxofre

e, potássio (expresso como K₂O) que são dadas em porcentagem. Com os resultados das análises foi produzida um quadro de dados dos nutrientes, respectivamente ao agricultor que o produziu.

Quadro 1: Análise dos biofertilizantes.

	JOÃO G.	VILSON	DANIEL	JOÃO L.	ZECA	JOSÉ	ALFREDO	CLARICE	CELA
B (mg kg ⁻¹)	15,47	3,46	0,0004	0,0004	0,0004	493,49	0,0004	577,39	400,67
Ca (mg kg ⁻¹)	811,14	1658,97	5066,15	410,22	1019,41	819,75	426,71	926,24	3509,3
Cu (mg kg ⁻¹)	1,68	3,52	4,36	0,8	0,97	335,98	0,9	77,17	307,37
S (%)	0,025	0,023	0,01	0,01	0,013	0,1	0,012	0,32	0,21
Fe (mg kg ⁻¹)	184,11	94,48	1158,58	440,79	122,99	118,81	227,7	877,01	885,11
P (%)	0,06	0,076	0,063	0,019	0,08	0,042	0,037	0,004	0,059
Mg (mg kg ⁻¹)	488,61	696,8	2696,93	346,08	353,54	749,36	218,11	314,38	1968,17
Mn (mg kg ⁻¹)	14,54	174,24	122,47	27,44	57,1	47,27	41,98	2400,92	584,18
Mo (mg kg ⁻¹)	N.D.	0,04	0,04	0,04	0,14	0,04	0,04	N.D.	0,019
N TOTAL (%)	0,1	0,072	0,042	0,05	0,11	0,028	0,07	0,02	0,015
PH (25°C)	7,27	6,81	7,21	5,44	6,34	6,04	5,88	5,43	6,05
K (%)	2449,39	4580,13	2562,17	417,07	1530,83	690,22	579,85	1169,18	1159,82
Zn (mg kg ⁻¹)	3,59	15,8	9,13	1,41	3,46	4	2,05	1732,38	1809,09

Fonte: Pesquisa de campo 2010/2011

Análises foliares e sugestões de *biofertilizantes* visando à manutenção da nutrição das culturas

A partir das análises foliares, foram apontados quais eram as deficiências nutricionais de cada cultura e qual era sua exigência. Com essas informações recomendamos o *biofertilizante* mais indicado para cada produtor. Isso quer dizer que cada análise de *biofertilizante*, com diferentes níveis dos diferentes nutrientes, foram recomendadas para as culturas que apresentaram deficiência, àquela que o nutriente fosse exigido e que o *biofertilizante* apresentasse o maior teor desse nutriente.

A seguir são apresentadas as exigências nutricionais, quanto aos micronutrientes, de cada cultura estudada, as informações das análises foliares e as melhores recomendações.

Quadro 2: Informações nutricionais de maior exigência de algumas hortaliças.

Cultura	Exigência em Micronutrientes
Beterraba	Boro, Cobre e Zinco
Repolho	Boro, Molibdênio e Cobre
Batatinha	Boro e Zinco
Cenoura	Boro, Cobre e Zinco
Couve	Boro
Feijão	Boro, Zinco e Manganês
Cebolinha	Boro e Molibdênio
Alface	Boro e Cobre
Brócolis	Boro e Cobre
Rúcula	Boro e Cobre
Radiche	Boro e Cobre
Espinafre	Boro
Uva	Boro
Pêssego	Boro

Fonte: Dados primários de pesquisa, 2010-2011

Para cada cultura foi levantado às deficiências nutricionais mais relevantes, para então poder indicar qual o melhor *biofertilizante*. Ou seja, com os dados de deficiências, os teores de nutrientes e as exigências da cultura, indicamos a formulação que supriria primeiramente as de níveis mais baixos. É importante ressaltar que a maior preocupação foi suprir a deficiência de micronutrientes, pois a absorção de macronutrientes é mais relevante via solo. Abaixo segue a relação de cada agricultor, com cada cultura analisada e as recomendações.

- João de Lima

- Beterraba

Níveis altos: Fe

Níveis baixos: Ca, B

- Repolho

Níveis baixos: Cu, Fe, Mn

- Batatinha

Níveis altos: N, Fe



INTEGRACION,
EXTENSION,
DOCENCIA
E INVESTIGACION
PARA LA
INCLUSION
Y COHESION
SOCIAL

22 AL 25
NOVIEMBRE
DE 2011
SANTA FE
ARGENTINA



- Cenoura

Níveis altos: N

Níveis baixos: Ca

Os níveis baixos de nutrientes nas folhas também estão baixos na análise do *biofertilizante*.

Manutenção da nutrição das culturas via *biofertilizante*:

- ✓ Para suprir Ca, Cu, Fe e Mn: formulação do Sr. Daniel;
- ✓ Para suprir Ca, B, Cu e Mn: formulação do Vilson;
- ✓ Para suprir Ca, B e Cu: formulação do João Guilherme;
- ✓ Para suprir Ca, B, Cu e Mn: formulação do José Simonetti;

-Sugestão: Formulação mais adequada: João Guilherme (Níveis de Fe e N baixo)

- Vilson

- Couve

Níveis baixos: N, Mg, Cu

- Repolho

Níveis altos: Ca

Níveis baixos: Fe, Mn, Cu, Zn

- Feijão

Níveis altos: K, Mn

Níveis baixos: Fe

Os níveis de Mg, Mn, Cu e Zn no *biofertilizante* estão altos, comparado as outras formulações.

Manutenção da nutrição das culturas via *biofertilizante*:

- ✓ Para suprir Fe: formulação do Sr. Daniel, do Sr. João, do Zeca, do José Simonetti, do Sr. Alfredo, e do João Guilherme;
- ✓ Para fornecer N é mais interessante via solo (absorção maior): matéria orgânica

- Sugestão: Formulação mais adequada: José Simonetti (níveis mais baixos de Ca, K e Mn e níveis altos de Cu e Fe)

- Clarice

- Cebolinha

Níveis altos: Zn

Níveis baixos: K



- Sugestão: Fornecer K via solo (esterco ou cama de frango).

Se fornecer K via *biofertilizante*: formulação do José Simonetti (baixo nível de Zn e alto nível de B)

- Alfredo

- Alface

Níveis altos: Fe, Mn

Níveis baixos: K

O K também está em nível baixo nos *biofertilizantes*

Manutenção da nutrição das culturas via solo (que também está baixo): esterco ou cama de frango

- ✓ Para suprir K via *biofertilizante*: formulação do Sr. Daniel, do Zeca, do José Simonetti, do Vilson e do João Guilherme;

Se fornecer K via *biofertilizante*: formulação do Zeca (baixo nível de Fe e Mn)

- Zeca

- Beterraba

Níveis altos: Fe, Mn

Níveis baixos: Ca

- Brócolis

Níveis altos: Ca

Níveis baixos: Mg, Cu

Os níveis baixos de nutrientes nas folhas também estão baixos na análise do *biofertilizante*.

Manutenção da nutrição das culturas via *biofertilizante*:

- ✓ Para suprir Ca, Mg, Cu: formulação do Sr. Daniel, do Vilson, Sr. Daniel;
- ✓ Para suprir Mg e Cu: João Guilherme e José Simonetti

- Sugestão: Formulação mais adequada: José Simonetti (níveis baixos de Fe, Mn e Ca)

Fornecer Ca via solo

- João Guilherme

- Alface

Níveis baixos: K

- Rúcula



Níveis altos: Ca,

Níveis baixos: K, Mn, B

- Radiche

Níveis baixos: K, Ca, Fe, Cu

- Couve

Níveis baixos: Mg, B, Fe

Falta no *biofertilizante* para repor na folha: Mn, B e Cu.

Os níveis de K, Fe, Ca e Mg estão altos, comparado as outras formulações.

Manutenção da nutrição das culturas via *biofertilizante*

- ✓ Para suprir Mn, B, Cu: formulação do José Simonetti;
- ✓ Para suprir Mn e Cu: formulação do Sr. Daniel, do Vilson

- Sugestão: Formulação mais adequada: José Simonetti

- José Simonetti

- Uva

Níveis altos: N

Níveis baixos: Ca, B, Fe

- Pêssego

Níveis baixos: B, Cu, Fe

Os níveis baixos de nutrientes nas folhas estão altos na análise do *biofertilizante* (na análise do solo está alto o macronutriente e médio os micronutrientes)

Manutenção da nutrição das culturas via *biofertilizante*:

- ✓ Para suprir Fe: formulação do Sr. Daniel; Sr. Alfredo
- ✓ Para suprir B e Cu: formulação José Simonetti

- Sugestão: Formulação mais adequada: José Simonetti (formulação com maior disponibilidade de B)

- Cela

- Radiche

Níveis baixos: K, Fe

- Couve

Níveis altos: Ca

Níveis baixos: N, Mg, Cu



- Cebolinha

Níveis baixos: K, Cu, Fe

- Espinafre

Níveis altos: Mn

Níveis baixos: K

Os níveis baixos de nutrientes nas folhas estão altos na análise do *biofertilizante*.

Para suprir K, Mg e N: via solo

Manutenção da nutrição das culturas via *biofertilizante*:

- ✓ Para suprir Fe: formulação do Sr. Daniel;
- ✓ Para suprir Cu: formulação José Simonetti

- Sugestão: Formulação mais adequada: José Simonetti (formulação com menor nível de Ca e Mn e maior disponibilidade de B – valor próximo ao Super magro).

Considerações

Em comparação a outros estudos foi observado que para alguns casos de cultivos anuais e hortícolas, a adubação foliar corretiva ou complementar tinha dado bons resultados, podendo ser incluída em programas de adubação, considerando que a adubação foliar com biofertilizante é mais viável na reposição de micronutrientes. Já para repor macronutrientes é mais viável utilizar adubação orgânica via solo.

Foi possível observar que nas oficinas de produção dos biofertilizantes, já houve uma familiarização maior dos assentados com a agroecologia. Com isto obteve-se uma espécie de alargamento da pauta de diálogos, ampliando-a para questões como saúde e meio ambiente.

As oficinas causaram certa curiosidade por parte dos agricultores, em experimentar o biofertilizante nas hortas, pomares e lavouras. Mesmo porque, havia a presença de outros agricultores que já utilizam o biofertilizante há algum tempo e que, com seus testemunhos e reconhecimentos, contribuíram com suas experiências, reforçando positivamente nossa pesquisa e dotando-a de uma maior facilidade de aceitação por parte dos demais agricultores envolvidos.

Do ponto de vista estritamente científico, a diversidade de nutrientes encontrados nas análises dos biofertilizantes de nossa pesquisa são bastante evidentes, o que indica uma clara trilha que devemos ainda perseguir para medição de sua composição ideal, sua



prescrição e sua utilização segundo a cultura considerada. Isso significa que suas diferentes formulações e utilização em diferentes culturas levantaram informações das possíveis trocas entre os agricultores, considerando que a necessidade de nutrientes de cada cultura se encontrava disponível em outro biofertilizante. Nesse processo de investigação, extensão e inclusão social, os *biofertilizantes* apresentaram viabilidade de produção com o máximo aproveitamento da matéria prima disponível na propriedade.