



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## SUBSTRATO PARA PRODUÇÃO DE MORANGO ORGÂNICO DOSANDO PÓ DE ROCHA E COMPOSTO ORGÂNICO: ESTUDO DE CASO ASSENTAMENTO ITAPUÍ MERIDIONAL – RS

Joana de Souza Mücke<sup>1</sup> - joana.mucke@gmail.com

Rubens Müller Kautzmann<sup>1</sup> - rubens.kautzmann@unilasalle.edu.br

Fagner Tafarel Campos De Sá<sup>1</sup> - fagnercampos17@hotmail.com

Adilson Celimar Dalmora<sup>1</sup> - adilsondalmora@hotmail.com

Fernanda Rosa da Silveira<sup>1</sup> - fernanda.rsilveira@outlook.com

<sup>1</sup> Universidade La Salle (Unilasalle)

**Resumo:** A adubação mineral é imprescindível à produtividade agrônômica e o uso de fertilizantes e compostos orgânicos devem suprir esta necessidade. A adição de rocha moída aos compostos vem sendo utilizada pela agricultura orgânica, porém de forma empírica. Esta prática visa fornecer elementos minerais macronutrientes (K, P, Ca e Mg) e micronutrientes (Cu, Zn, Mo, B, Fe e Si) necessários, para o desenvolvimento e saúde das plantas e para o enriquecimento nutricional dos alimentos produzidos. O presente trabalho apresenta os primeiros resultados do experimento do uso de remineralizador na composição de substratos utilizados na produção orgânica de morango. Utilizou-se um composto comercial e dois remineralizadores de pedreiras de agregados de rocha vulcânica. Os materiais foram analisados quanto à disponibilidade de elementos nutrientes e tóxico. Serão comparadas 7 diferentes dosagens de remineralizador e composto: apenas remineralizador, apenas composto e 5 dosagens com baixo, médio e alto aporte de remineralizadores. Estas dosagens foram submetidas a dois tipos de rega: com biossolução e água e somente com água, além disso foram sugeridos pelo agricultor 2 tipos de morangueiros: Albion e San Andreas. Os parâmetros medidos foram produtividade de moranguinhos em massa por metro de canteiro, e nível de brix. Os resultados mostraram a necessidade de composto orgânico no substrato, e que as menores dosagens de remineralizador mostraram os melhores resultados, um pouco superiores ao uso apenas de composto. O uso de biossolução indicou incremento na produção. Não pode se afirmar distinção entre os cultivares utilizados. As amostragens de brix não foram influenciadas pelos tratamentos, rega ou tipo de morangueiro.

**Palavras-chave:** Morango orgânico, Substrato, Remineralizador, Brix.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## SUBSTRATE FOR PRODUCTION OF ORGANIC STRAWBERRY WITH POWDER ROCK DOSING AND ORGANIC COMPOUND: CASE STUDY IN SETTLEMENT ITAPUÍ MERIDIONAL – RS

**Abstract:** Mineral fertilization is essential to agronomic productivity and the use of fertilizers and organic compounds should meet this requirement. The addition of rock powder to the compounds has been used by organic agriculture in an empirical way. The objective of this experiment is to provide minerals macro (K, P, Ca and Mg) and micro (Cu, Zn, Mo, B, Fe and Si) nutrients necessary for plants development and health and for the nutritional enrichment of produced food. The present work shows the first results of the use of remineralizer in the composition of substrates used in organic strawberry production. A commercial compound (BioC) and two remineralizers from quarries of volcanic rock aggregates are used. The materials are analyzed for nutrient availability and toxic elements. Seven different dosages of remineralizer and compound are compared: 100% of remineralizer, 100% of compound and 5 dosages with low, medium and high concentration of remineralizers. These dosages were submitted to two types of irrigation: with biosolution and water and with water only, in addition, 2 types of strawberries were suggested by the farmer: Albion and San Andreas. The measured parameters are strawberry yield, mass per bed, meter and brix level. The results shows the need of the organic compound in the substrate and the lower dosages of remineralizer showed the best results, slightly better than the use of compound alone. The use of biosolution indicates an increasing on strawberry production. No distinction can be made between the cultivars used. Samples of brix were not influenced by treatments, watering or type of strawberry.

**Keywords:** Organic strawberry, Substrate, Remineralizer, Brix.

### 1. INTRODUÇÃO

A agricultura surgiu há cerca de dez mil anos atrás, mas apesar de ser uma atividade milenar, a produção de alimentos sempre foi um dos maiores desafios da humanidade, sendo geralmente insuficiente para suprir a demanda da população. Nos primórdios da agricultura as técnicas de cultivo eram rudimentares, e não permitiam grandes produções, somente a partir do século XIX é que a agricultura sofreu uma grande transformação, com aumento da escala de produção. A “agricultura moderna” como era chamada se fortaleceu com a revolução verde após a segunda guerra, tendo os fertilizantes industriais solúveis um dos seus pilares mestres. (EHLERS, 1999).

A revolução verde trouxe melhoria da produtividade agrícola através da substituição dos processos de produção locais por práticas tecnológicas constituídas por utilização de variedades vegetais melhoradas, muito exigentes em fertilizantes minerais de alta solubilidade, irrigação e mecanização. Estas práticas foram responsáveis por grandes aumentos nos rendimentos das culturas, mas com isso também aumentou o número de pragas e doenças das culturas, o que levou ao aumento generalizado do uso de agrotóxicos (VAN RAIJ, 1991).

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Os fertilizantes solúveis, quando bem dosados e equilibrados, promovem incrementos de produtividade geralmente maiores do que quando se emprega rochas naturais moídas. A fertilização de solos pobres em nutrientes promove um aumento de rendimento na produção agrícola de cerca de 35 a 50% em média (LOUREIRO & NASCIMENTO, 2003) quando comparado a áreas não adubadas. Os fertilizantes solúveis liberam mais rapidamente os nutrientes, e assim atendem de forma mais eficaz as exigências da maioria das plantas cultivadas de ciclo curto, porém são mais propensos a lixiviação, vindo a contaminar o meio ambiente. Quando carregados pela água da chuva e ou da irrigação podem contaminar a água dos rios e lençóis freáticos em níveis inapropriados para o consumo humano (LUCHESE ET AL., 2001), como ocorre com o nitrogênio, lixiviado na forma de nitrato. O excesso de nutrientes nas águas pode também causar o fenômeno de eutrofização.

Próximo aos anos 1980, a crescente preocupação com a qualidade de vida e com o ambiente, em função da degradação dos recursos naturais e a sua contaminação, principalmente com agroquímicos, levou ao surgimento de um novo paradigma: o da agricultura sustentável ou alternativa. Este modelo visa a manutenção de uma agricultura ecologicamente equilibrada, um desenvolvimento agrícola sustentável que mantenha a capacidade produtiva do solo a longo prazo e a conservação dos recursos naturais (EHLERS, 1999). Então essa se torna uma alternativa à produção agrícola em larga escala e ao modelo convencional de agricultura das últimas seis décadas. Entretanto, apresenta alguns princípios e normas que devem ser seguidos para ser praticada, entre eles a manutenção da fertilidade do solo e da sanidade das plantas pela adubação orgânica, diversificação e rotação de culturas, uso da reciclagem de resíduos sólidos, uso de adubos verdes e restos de culturas, emprego de rochas moídas, uso de manejo e controle biológico de insetos-pragas, moléstias e ervas invasoras (COSTA, 2005). As rochas moídas entram neste modelo, pois servem como fonte de nutrientes para as plantas.

A busca de fontes alternativas de nutrientes é atualmente uma preocupação do governo federal, e recentemente o Centro de Tecnologia Mineral do Ministério da Ciência e Tecnologia vem incentivando estudos nesta área (MELAMED et al., 2007). Uma alternativa aos fertilizantes minerais é a utilização de rochas moídas, aplicadas ao solo na forma pó (THEODORO & LEONARDOS, 2006). A utilização de pó de rocha como fonte de nutrientes não é uma prática recente, mas atualmente muitas pesquisas vem avaliando o potencial desse material têm recebido enfoque maior nas últimas décadas (FYFE, 1987 e 2000; van STRAATEN, 1987, 2002 e 2006; LEONARDOS et al., 1987 e 2000; THEODORO & LEONARDO, 2006).

As rochas moídas e aplicadas ao solo são constituídas de minerais de dissolução lenta que podem contribuir para o incremento da reserva nutricional do solo. A dissolução dos pós de rocha é um processo muito lento e complexo, e depende de fatores como a composição química e mineralógica da rocha, da granulometria do material, do tempo de reação, e de fatores do solo como o pH e a atividade biológica (OSTERROHT, 2003).

A Lei Nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e a Instrução Normativa Nº007 de 17 de maio de 1999 relaciona entre os insumos permitidos as “farinhas e pós de rochas”. Estudos de laboratório realizados por Blum et al. (1989a, b), citado por Erhart (2009) mostram que as taxas de liberação de nutrientes das rochas acontecem de forma muito lenta. A eficácia do pó de rocha como fonte de nutrientes para o solo é questionada devido à baixa solubilidade e pela necessidade de aplicar grandes quantidades de pó de rocha ao solo para se obter respostas positivas (BOLLAND E BAKER, 2000). Como a composição da rocha é bastante variada em espécies minerais, cada uma libera seus elementos em velocidades diferentes. Para que ocorra a liberação dos elementos que compõem as rochas, elas devem ser submetidas a alterações físicas e químicas. O intemperismo físico corresponde a uma desagregação da estrutura da rocha sem haver mudança na composição química. A alteração química ocorre quando a estrutura dos minerais é quebrada (LUCHESE et al.,

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

2002). Os basaltos apresentam taxas de liberação de elementos minerais mais rápidas quando comparadas às do granito (VON FRAGSTEIN et al. 1988). A granulometria da rocha tem grande influência, pois quanto maior a área superficial exposta ao ataque dos agentes químicos, físicos e biológicos do intemperismo, mais rápida é a alteração do material (OSTERROHT, 2003).

Para Melamed et al. (2007), a utilização de pó de rocha promove, entre outros benefícios, o aumento da capacidade de troca de cátions (CTC) dos solos, devido à formação de novos minerais de argila durante seu processo de alteração. Segundo Melamed (2007), o uso do modelo de remineralização do solo, com o uso de pó de rocha, constitui-se numa alternativa viável em termos econômicos e ecológicos, devido ao baixo custo do processo de beneficiamento, que envolve apenas moagem das rochas usadas na composição do produto. Além disso, a elevada demanda da agricultura brasileira por fertilizantes, a qual não consegue ser atendida pela indústria nacional, poderá ser atendida pelo uso de produto obtido a partir do beneficiamento simples de matérias primas de ampla distribuição geográfica, diminuindo-se os gastos com importação e ampliando as alternativas para o mercado consumidor. Segundo Van Straaten (2006), existem diversas vantagens com a aplicação de pó de rocha como proporcionar macro e micronutrientes que não são disponibilizados pelos fertilizantes químicos fornecedores de NPK, pois são adubos de liberação lenta nos solos ácidos empobrecidos de nutrientes, sua aplicação tem baixo impacto ambiental, muitas vezes são localmente disponíveis e possuem custo baixo para utilização e podem aumentar a fertilidade do solo em longo prazo.

De acordo com Campanhola (1995) a perda de nutrientes no Brasil tem custo médio direto de US\$ 242 milhões por ano, e que o custo anual indireto relacionado com o uso de agroquímicos tóxicos é maior que US\$ 12 bilhões, incluindo danos de saúde pública, água e contaminação dos solos, resistência de pragas etc. Esse dado ilustra bem a busca de alternativa de agricultura, em especial para os agricultores familiares, cuja estratégia de produção baseia-se em recursos de terras em vez de ofertas de mercado. Para reverter tais cenários que ameaçam o meio ambiente e o sistema social em que a agricultura está implantada, conseguir um rumo com a adoção de tecnologias baseadas em princípios sustentáveis agroecológicos é imperativo (LEONARDOS et al., 1976). A fertilização com rochas pode também tornar-se uma solução econômica e ambiental vantajosa para a fertilização de solos do Brasil.

O presente trabalho tem o objetivo de estudar misturas de remineralizador e composto orgânico comercial para substrato na produção de morango orgânico, com vistas a orientar o produtor orgânico na formulação de substratos a serem aplicados em canteiros aéreos.

## 2. METODOLOGIA

A pesquisa foi acolhida pelo produtor rural Olímpio Vodzik, referência na produção de moranguinho orgânico do Assentamento Itapuí Meridional e Associação Herval de produtores orgânicos do município de Nova Santa Rita-RS. Este produtor é acompanhado também pela EMATER/RS, Regional de Porto Alegre, que acompanhou o experimento.

Foram utilizados dois tipos de remineralizadores na forma de pó de rocha. As amostras foram fornecidas pela Incopel - Indústria e Comércio de Pedras Ltda, pedreira de basalto localizada em Estância Velha, RS (Amostra R), e pela Saibreira da Divisa, saibro de basalto contendo zeolitas, localizada em Santo Antônio da Patrulha, RS (Amostra Z). O composto orgânico foi fornecido pela empresa BioC de Montenegro, RS. Análises de granulometria realizadas no Laboratório de Geotecnia do Unilasalle classificaram os substratos em textura grossa com D50 (diâmetro de peneira que 50% do material é retido) de 2,3 mm para R e Z e 0,8 mm para C.

O estudo buscou comparar doses de mistura de remineralizador e composto em relações mássicas, sem foco estatístico. Neste trabalho são apresentados os resultados dos tratamentos com as

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

seguintes dosagens: apenas remineralizadores (R e Z), apenas composto (C) e para as relações massa/massa:  $R/C = 0,2$ ,  $R/C = 1,3$ ,  $R/C = 4,5$ ,  $Z/C = 0,6$  e  $Z/C = 1,6$ . Os substratos apresentaram também valores de condutividade elétrica de  $200 \mu S$ , valores que permitem o bom desenvolvimento de plantas.

Cada tratamento recebeu duas variedades de morangueiros: Albion e San Andreas. São variedades desenvolvidas nos EUA e semelhantes quanto aos aspectos de condição de plantio, tipo de fruto e boa aceitação no mercado. São recomendadas para a produção em sistema de hidroponia em substrato, ou cultivo em solo fértil, com acidez neutra, onde haja boa qualidade de luz solar (D'ANNA et al. 2008; BARUZZI, et al., 2009). As duas variedades foram plantadas em linhas paralelas em canteiros calhas com seção de 15cm de largura por 20cm.

A rega dos morangueiros foi realizada por gotejamento. A biossolução (biocomposto) é de formulação artesanal produzida pelo agricultor. Foi utilizada uma vez por semana durante o primeiro mês. A água utilizada na rega é captada em surgência em terreno siltico arenoso, a análise desta água indicou composição desmineralizada, próximas a de água deionizada, com concentrações mais elevadas de sódio e silício da ordem de 10 ppm.

Os canteiros aéreos estavam protegidos por estrutura com cobertura de plástico transparente, com arejamento lateral conforme apresentado na Figura 1.

Neste trabalho serão apresentados os resultados da primeira safra de moranguinho (05 de setembro a 15 de dezembro de 2017), compreendendo a produtividade média, em massa de moranguinho por metro de canteiro; medidas de brix, com refratômetro analógico (Portable Refractometer RHB32). Os materiais minerais e compostos foram caracterizados quanto à disponibilidade de nutrientes, elementos tóxicos e índices físicos e químicos, realizadas pelo Laboratório de Solos da Faculdade de Agronomia de UFRGS.

A Figura 1 mostra foto das instalações do experimento, sua cobertura, para proteção e manutenção de temperatura amena, e os quatro canteiros onde foram instalados os tratamentos. Detalhe de morangueiros vicejando e com frutos em desenvolvimento e o sistema de rega por gotejamento é apresentado na Figura 2.

Figura 1: Estufa aberta e sistema de canteiros aéreos



Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Figura 2: Detalhe de morangueiros e sistema de rega por gotejamento.



### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

As análises de extração de elementos nutrientes e tóxicos por técnicas de análises de solo e resíduos mostrou que tanto o composto orgânico (C) utilizado como os dois remineralizadores (R e Z) apresentam níveis de disponibilidade de nutrientes satisfatórios (Tabela 1) e a concentração de substâncias tóxicas, como As (arsênio), Cd (cádmio), Hg (mercúrio) e Pb (chumbo) ficaram abaixo dos valores limites admitidos pela norma IN 05/2016 (MAPA, 2016) (Tabela 2).

Tabela 1: Concentrações de elementos nutrientes (macro e micro) das amostras de materiais de substrato.

Amostra	Ca	Mg	K	P	B	Cu	Fe	Mo	Na	S
	%	%	%	ppm	ppm	ppm	%	ppm	%	%
R	1,90	1,0	0,13	0,10	4	35	0,23	< 0,2	0,59	0,03
Z	2,20	1,10	0,19	0,10	4	24	0,22	< 0,2	0,28	0,03
C	3,20	0,43	0,45	0,53	37	54	0,26	1	0,25	0,34

Os resultados de oferta de nutrientes mostra que o composto (C) possui maior aporte de nutrientes, mas os remineralizadores apresentaram níveis interessantes, em geral, próximos ao do composto. Ressalta-se que a técnica analítica empregada, foi desenvolvida para compostos orgânicos e solo, e não para minerais, mas serve para uma primeira comparação.

Tabela 2: Concentrações de elementos tóxico nas amostras de materiais de substrato e níveis máximos admitidos pela IN 05/2016 (MAPA, 2016).

Amostra	As	Cd	Hg	Pb
	ppm	ppm	ppm	ppm

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

R	< 2	< 0,2	0,01	< 2
Z	< 2	< 0,2	0,01	< 2
C	< 2	0,25	0,04	23
IN 05/16	15	10	0,1	200

As amostras dos substratos mostram-se isentas de níveis tóxicos ou muito abaixo do permitido para uso agrícola.

Os níveis ácido/base medidos na proporção de 1/5 (amostra/água) foram: pH 8,4 (C), pH 8,8 (R) e pH 8,4 (Z); todos considerados elevados para a cultura do morangueiro. Análises preliminares mostram que os tratamentos apresentaram condições pH em torno de 8 ao final da safra.

Os resultados nos tratamentos apenas com remineralizadores mostram o desenvolvimento raquítico das mudas e produção inexpressiva. Esta resposta dos remineralizadores pode ser atribuída ao processo de umidificação por gotejamento, ineficaz para a retenção de umidade pelos remineralizadores. A Tabela 3 apresenta as produtividades médias dos demais tratamentos para as duas variedades de morangueiros.

As produtividades das duas espécies de morangueiros mostraram-se semelhantes para os tipos de tratamento e produção média total. Isto corrobora as informações bibliográficas de semelhança produtiva das duas variedades.

A rega com biossolução, apesar de ter sido apenas no primeiro mês, mostrou ter efeito no aumento da produtividade para todos os tratamentos, com exceção ao tratamento com material de saibro com zeolita na dosagem de 1,6, uma vez que os valores dos tratamentos Z/Ca-1,6 e Z/Cb-1,6 foram semelhantes.

Tabela 3:– Produtividades médias para safra setembro-dezembro 2017 dos tratamentos de dosagem remineralizador (R e Z) e composto, para regas com biossolução e água (b) e somente água (a).

Tratamento	Albion Produção (g/m)	San Andreas Produção (g/m)
Biossolução e Água		
R/Cb-0,2	23,7	20,2
R/Cb-1,2	14,2	12,0
R/Cb-4,5	11,2	13,3
Z/Cb-0,6	15,5	15,2
Z/Cb-1,6	21,4	22,6
Cb	21,9	19,5
Média	18,0	17,1
Água		
R/Ca-0,2	10,9	18,1
R/Ca-1,2	11,8	8,4
R/Ca-4,5	12,3	13,0

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS

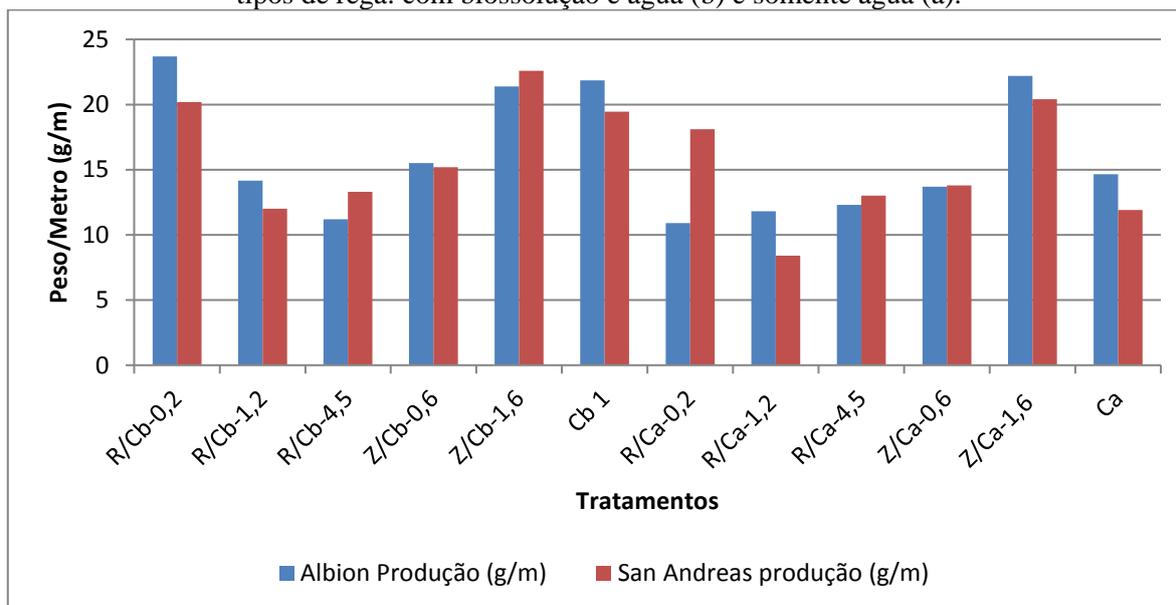


TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Z/Ca-0,6	13,7	13,8
Z/Ca-1,6	22,2	20,4
Ca	14,7	11,9
Média	14,3	14,3

Na Figura 3 podem ser visualizadas as produtividades dos diferentes tratamentos, onde observa-se o melhor desempenho do tratamento R/Cb-0,2, seguido pelo tratamento Z/Cb-1,6 e Z/Ca-1,6. Isto mostra que as formulações de mistura devem buscar níveis de menor proporção do material remineralizador grosseiro com o material composto orgânico. No entanto, ainda que preliminares, os resultados indicam que há um ajuste de formulação para cada tipo de remineralizador, pois no caso da amostra Z o melhor desempenho teve u a razão rocha/composto maior que para a amostra R, respectivamente 1,6 e 0,2.

Figura 3: Produtividade média em g de moranguinho/metro de canteiro, para as variedades Albion e San Andreas para o tratamento de relação rocha (R e Z) por composto (C) e apenas composto e dois tipos de rega: com biossolução e água (b) e somente água (a).



Os tratamentos do experimento apresentaram diferenças significativas de produtividade entre valores máximos de 23 g moranguinho/m a menos de 10 g moranguinho/m. O fato do pH ter se mantido em valores levemente básicos pode ter influenciado em produtividade menores, do que poderia ser alcançada.

Os resultados indicam também, que apesar dos remineralizadores apresentarem conteúdos de nutrientes menores que o composto, pode haver um processo sinérgico na utilização de materiais minerais. Este campo de estudo deve ser abordado na continuidade da pesquisa.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

Durante o período de maior produtividade dos morangueiros, foram realizadas 3 (três) medições de brix (índice de refração de uma solução, utilizada para correlacionar a quantidade de sacarose em solução). Os valores podem ser vistos na Tabela 4.

Tabela 4: Média de amostragem aleatória do valor de Brix (açúcar) nos tratamentos de dosagem rocha (R e Z) e composta (C).

Tratamento	Brix Albion	Brix San Andreas
Biossolução e Água		
R/Cb-0,2	6,3	5,2
R/Cb-1,2	6,7	5,8
R/Cb-4,5	7,3	3,7
Z/Cb-0,6	3,3	5,7
Z/Cb-1,6	4,6	4,2
Cb	7	4,9
Água		
R/Ca-0,2	7,3	4,3
R/Ca-1,2	5,6	4,6
R/Ca-4,5	5,3	4
Z/Ca-0,6	6	7
Z/Ca-1,6	3,6	4,2
Ca	5,6	6,6

Os valores médios de brix indicam frutas com sabor levemente azedo. A sensação de doçura ocorre para brix em torno de 10. Para a maioria dos tratamentos a variedade Albion teve brix levemente superior, porém não foi observada comportamento do brix em relação ao tratamento ou tipo de rega.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O experimento deve ser visto como exploratório devendo ser concluído após uma segunda safra em 2018, a ser monitorada. Os resultados observados possibilitarão estabelecer dosagens a serem aplicadas em estudos estatísticos futuros.

Este trabalho indicou a importância do tipo de rega, ou seja, a aplicação de soluções ricas em nutrientes pode promover melhor produtividade.

Constatou-se também que a adição de remineralizadores em composto orgânicos na relação de 1/1 em massa ou menor pode trazer incrementos de produtividade. Verificou-se também que estudos sistemáticos de formulação de substratos são necessários para promover melhor produtividade a agricultura orgânica ou agroecológica.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO  
INTERNACIONAL  
DE QUALIDADE  
AMBIENTAL

02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



TEMA  
meio ambiente,  
política & economia

## 5. AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem: ao CNPq, AQP Brasil Ltda. e DNPM pelo aporte em recursos a pesquisa, a Incopel - Indústria e Comércio de Pedras Ltda., Saibreira da Divisa Ltda. e BioC Ltda. pelo fornecimento das amostras de remineralizadores e composto e estímulo ao estudo, aos técnicos extensionistas da EMATER/RS pelo acompanhamento e orientações e, principalmente, ao produtor rural Sr. Olímpio Vodzik pela inestimável acolhida, ensinamentos e cuidadosa coleta de dados, que tornaram o estudo possível. Agradecemos também aos colegas/alunos pesquisadores da Universidade La Salle por sua participação nos mutirões de trabalho de montagem e coleta de dados do experimento.

## REFERÊNCIAS

BARUZZI, G. et al. Innovazione varietale per gli ambienti meridionali italiani. Frutticoltura, Bologna: 2009. n 6. p.2-8.

BLUM, W. et al. Zur Verwendung von Gesteinsmehlen in der Landwirtschaft. Wirkung von Gesteinsmehlen als Bodenverbesserungsmittel. Zeitschrift Pflanzenernahrung Bodenkunde, 1989. v. 152, p. 427-430.

BOLLAND, M.D.A.; Baker, M.J.. Powdered granite is not an effective fertilizer for clover and wheat in sandy soils from Western Australia. Nutrient Cycling in Agroecosystems. 2000. v.56, p.59-68.

CAMPANHOLA, C. Gestão Ambiental e crescimento econômico. In: Contribuição para um novo modelo de desenvolvimento. Centro de Estudos Regionais. CER/UFG. GO, p.37 - 57, 1995.

COSTA, R. S. Fruticultura orgânica. Disponível em: [http://www.fruta.com.br/todafruta/mostra\\_conteudo.asp](http://www.fruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp). Acesso em: 04/05/2009.

D'ANNA, F. et al. Innovazioni varietali per la produzione siciliana. Frutticoltura, Bologna: 2008. n.6. p. 22-27.

EHLERS, E., - Agricultura Sustentável – Origem e Perspectivas de um Novo Paradigma. Agropecuária, 1999.

FYFE, W.S. Sustainable food production and a geology. In: PRIDE, C. & van STRAATEN, P. Agrogeology and small-scale mining. 1987. Small Mining International, Bulletin. (Osterroht, 2003).

KAUTZMANN, R.M., Gindri, C.R., Nunes, J.M.G., Mello, A.G., Lesage, A.R., 2011. Caracterização do pó de rocha da britagem de basaltos na região da APL Basaltos Nova Prata-RS, para aplicação em Rochagem. Relatório parcial do projeto CNPq nº. 550203/2011-7-24 p.

LEONARDOS, O. H.; FYLE, W. S.; KROMBERG, B. Rochagem: método de aumento de fertilidade em solos lixiviados e arenosos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 29. 1976, Ouro Preto. Anais. São Paulo: Sociedade Brasileira de Geologia, 1976. p. 137-145

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375



02 A 04 DE  
OUTUBRO  
PORTO ALEGRE-RS  
TEATRO DA PUCRS



LOUREIRO, F. E. L. & NASCIMENTO, M. Importância e função dos fertilizantes numa agricultura sustentável. Rio de Janeiro. CETEM/MCT, 2003. 75 p. (Série estudos e documentos, 53).

LUCHESE, E.B.; FAVERO, L.O.B.; LENZI, E. Fundamentos da química do solo, teoria e prática. Rio de Janeiro: Freitas bastos, 2002. 182p.

MAPA - MINISTÉRIO DA AGRICULTURA PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. Instrução Normativa nº 5, Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, 14 mar. 2016, Brasília, DF. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/fertilizantes/legislacao/in-5-de-10-3-16-remineralizadores-e-substratos-para-plantas.pdf>.

MELAMED, R.; GASPAR, J.C.; MIEKELEY, N. Pó-de-rocha como fertilizante alternativo para sistemas de produção sustentáveis em solos tropicais. Série estudos e documentos – 72. Homepage: [http://www.cetem.gov.br/serie\\_sed.htm](http://www.cetem.gov.br/serie_sed.htm). Acesso em 09 de novembro de 2008.

OSTERROHT, M. V. 2003. Rochagem Para Quê? Revista Agroecologia Hoje, Botucatu, nº 20, p. 12-15. Ago/set 2003.

THEODORO, S. C. H. Fertilização da terra pela terra: uma alternativa de sustentabilidade para o pequeno produtor rural. 2000. 225f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável) – Centro de Desenvolvimento Sustentável, Universidade de Brasília, Brasília, 2000.

VAN RAIJ, B. Fertilidade do solo e adubação. Piracicaba: Ceres; Potafos, 1991.

VAN STRAATEN, P. Farming with rocks and minerals: challenges and opportunities. Annals of the Brazilian Academy of Sciences, Brasília, p. 732-747, 2006.

VON FRAGSTEIN, P.; Pertl, W. & Vogtmann, H. 1988. Verwitterungsverhalten silikatischer Gesteinsmehle unter Laborbedingungen. Zeitschrift für Pflanzenernährung und Bodenkunde, v. 151, p. 141-146.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br  
abes-rs@abes-rs.org.br  
(51) 3212.1375