

**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO**  
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica  
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina.  
Campus Jaraguá do Sul  
Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado)

Bruno Leonardo Müller Weber

Gabriel Fernando Pereira

José Eduardo da Silva Olegário

Thiago Schuler

Victor Henrique Baumgarten

## **COMPARAÇÃO DO USO DE ADUBOS ORGÂNICO E INORGÂNICO**

Jaraguá do Sul - 2013

Bruno Leonardo Müller Weber

Gabriel Fernando Pereira

José Eduardo da Silva Olegário

Thiago Schuler

Victor Henrique Baumgarten

## **COMPARAÇÃO DO USO DE ADUBOS ORGÂNICO E INORGÂNICO**

Projeto de pesquisa desenvolvido no eixo formativo diversificado “Conectando os Saberes” do Curso Técnico em Química (Modalidade: Integrado) do Instituto Federal Santa Catarina - Campus Jaraguá do Sul.

Orientador (a): Juliano Maritan Amâncio

Jaraguá do Sul – 2013

## Sumário

1. TEMA.....	4
2. DELIMITAÇÃO DO TEMA .....	4
3. PROBLEMA .....	4
4. HIPÓTESES.....	4
5. OBJETIVOS.....	4
<b>5.1 Objetivos gerais:</b> .....	4
<b>5.2 Objetivos específicos:</b> .....	4
6. JUSTIFICATIVA.....	5
7. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	6
8. METODOLOGIA .....	9
9. CRONOGRAMA .....	11
10. REFERÊNCIAS .....	12

## **PROJETO DE PESQUISA**

### **1. TEMA**

Comparação do uso de adubos orgânico e inorgânico.

### **2. DELIMITAÇÃO DO TEMA**

Através do cultivo de alface, pimentão e rabanete, será verificado se há diferença de crescimento destes vegetais com o uso de adubo orgânico de esterco, adubo orgânico de compostagem e adubo inorgânico de minério misto de grânulos (N 13%, S 2%, K<sub>2</sub>O 28%, P 13%).

### **3. PROBLEMA**

Qual adubo contribui mais para o desenvolvimento de vegetais cultivados em hortas caseiras?

### **4. HIPÓTESES**

- O adubo inorgânico trará maior desenvolvimento para o vegetal;
- O adubo orgânico de origem animal trará maior desenvolvimento para o vegetal;
- O adubo orgânico de compostagem trará maior desenvolvimento para o vegetal;
- Cada vegetal apresentará desenvolvimento diferente na presença de adubos diferentes;
- Os resultados serão os mesmos para adubo orgânico e inorgânico.

### **5. OBJETIVOS**

#### **5.1 Objetivos gerais:**

Analisar o crescimento de rabanete, alface e pimentão na presença de adubos orgânicos e inorgânicos.

#### **5.2 Objetivos específicos:**

- Cultivar e observar o crescimento dos vegetais nos diferentes adubos;
- Verificar o custo benefício sócio ambiental dos adubos;
- Elaborar uma proposta de extensão dos resultados obtidos na pesquisa.

## 6. JUSTIFICATIVA

Vegetais fazem parte do dia a dia do ser humano e da sua alimentação, mas antes de ser colhido, este precisa ser plantado. Muitas vezes é necessário o uso de adubo, que pode ser tanto orgânico, obtido através de resíduos de animais e vegetais, como o adubo inorgânico adquirido com refinamento de minerais.

Através desta pesquisa, será feito um acompanhamento do crescimento dos vegetais com a utilização dos adubos, a fim de verificar se há diferentes resultados de desenvolvimento dos vegetais. Assim, este estudo pretende fornecer informações sobre adubação para os produtores caseiros que desejam cultivar pimentão, rabanete e alface.

A produção de adubos inorgânicos requer a exploração de recursos minerais finitos e gera um grande impacto sócio ambiental, enquanto os resíduos orgânicos, após passar por processos como a compostagem, tornam-se fertilizantes naturais. O processo de compostagem pode ser realizado em casa com o uso de resíduos alimentícios, como cascas de frutas e talos de vegetais.

A alface, o rabanete e o pimentão são vegetais de crescimento rápido e utiliza-se grande quantidade de agrotóxico em escala industrial. O plantio caseiro, sem o uso de agrotóxico, gera uma planta com maior qualidade para o consumo e, através desta pesquisa, o produtor terá dados sobre a melhor adubação para o cultivo destes vegetais, sem o uso de defensivos agrícolas.

A crescente utilização de agrotóxicos na produção de alimentos tem ocasionado uma série de transtornos e modificações no ambiente, como a contaminação de seres vivos e a acumulação nos segmentos bióticos e abióticos dos ecossistemas (biota, água, ar, solo, sedimentos, dentre outros). (PERES E MOREIRA 2003).

Pretende-se descobrir se há diferença entre os adubos no que se refere à sua contribuição para o crescimento dos vegetais escolhidos. Após a pesquisa, estes resultados podem ser colocados à disposição de pessoas que possuem o costume de cultivar legumes em casa, pois assim, poderão decidir de forma mais fundamentada qual o adubo que será utilizado em sua horta.

Vale apenas ressaltar que o processo do plantio pode gerar custos, desde a preparação do solo, a compra da semente e do adubo. Sendo assim, também é importante analisar o custo benefício do uso destes adubos no plantio caseiro.

Um organismo vivo como o vegetal, precisa interagir com o meio ambiente para realizar suas funções vitais, sendo assim, investigar a relação do desenvolvimento do vegetal com as substâncias presentes no meio, ou seja, no solo, é observar a ação das substâncias químicas

presentes nos adubos influenciando no desenvolvimento dos vegetais, por isso a pesquisa que se apresenta traz uma relação entre a química dos adubos e o desenvolvimento dos três vegetais.

## 7. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Segundo GOMES (1979), a ciência da adubação nasceu há pouco mais de cem anos, quando se descobriu que as plantas se alimentavam de minerais do solo. Essa ciência é aquela que estuda o solo em si e, suas relações com a produção vegetal e animal.

De acordo com a Associação Nacional para Difusão de Adubos (ANDA) para se construir um adubo ou fertilizante, usa-se um material qualquer que deve conter um ou mais nutrientes de plantas ou vegetais, em forma disponível ou que possa ser por elas absorvidos.

Segundo a ANDA (1975) existem vários elementos químicos essenciais para o crescimento de plantas e vegetais, entre eles estão, o Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Enxofre (S), Boro (B), Cloro (Cl), Cobre (Cu), Ferro(Fe), Manganês (Mn), Molibdênio (Mo), Zinco (Zn). Que são Divididos em macro nutrientes primários (N, P e K), macro nutrientes secundários (Ca, Mg e S) e de micronutrientes (B, Cl, Cu, Fe, Mn, Mo e Zn), a forma como são apresentados varia, desde uma porcentagem elementar do elemento químico, até porcentagem de óxidos do elemento.

Segundo FERREIRA (2008), o objetivo da produção orgânica vegetal e animal, é promover qualidade de vida com proteção ao meio ambiente. Sua principal característica é não utilizar agrotóxicos, adubos químicos ou substâncias sintéticas que agridam o meio ambiente.

Para ser considerado orgânico, o processo produtivo contempla o uso responsável do solo, da água, do ar e dos demais recursos naturais, respeitando as relações sociais e culturais.

A matéria orgânica é formada por detritos vegetais e animais, não só naturais como constituídos por restos de culturas e criações e do que se lhe incorpore com adubo orgânico de varias naturezas. Esse material vem servir a maior parte do azoto (nitrogênio), fósforo, potássio, cálcio (mais como condicionador do meio), magnésio, provem de outras fontes e mais os micros elementos que a própria matéria orgânica fornece. TIBAU, Arthur Oberlaender. 1788 (p. 28)

Os adubos de compostagem de esterco de animais são importantes adubos orgânicos, devido a seu aumento da produção e do crescimento de plantas e vegetais.

São uns dos adubos mais utilizados, pois são de fácil consumo. TEIXEIRA. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Belém, 2002.

Segundo a ANDA (1975), um adubo inorgânico é principalmente derivado de compostos químicos, minerais ou sintéticos. Geralmente é refinado em um líquido, pó ou forma granulada, na forma refinada os adubos promovem o crescimento mais rápido da planta já que os nutrientes estão concentrados, e também os adubos são menos volumosos. Podem ser fabricado para fornecer diferentes níveis de nutrientes para os tipos de solo específico.

De acordo com a ANDA (1975), adubos inorgânicos podem ser projetados para fornecer qualquer um ou todos os três elementos principais solo – nitrogênio, potássio e cloreto de potássio.

Segundo a ANDA (1975), a utilização de fertilizantes inorgânicos também significa que os produtores devem adaptar uma programação molhando estrita para reter a umidade do solo. Além disso, alguns elementos em adubos inorgânicos – como potássio e fósforo – provém de minas ou lagos salinos, que são recursos limitados e o uso de fertilizantes inorgânicos podem causar acúmulo de químico no solo.

De acordo com TIBAU (1978), os adubos podem ser divididos em simples, fundamentais e mistos. Adubo simples é aquele que possui apenas um elemento químico, porém um adubo simples pode ter dois macros nutrientes primários como, por exemplo: Fosfato de Amônio (N e P). E os adubos mistos são compostos por misturas de dois adubos simples.

De acordo com a FERREIRA (2008), na adubação mineral com NPK, em geral, o nitrogênio é o nutriente que as plantas necessitam em maior quantidade. O fósforo faz parte das moléculas de ATP (Adenosina Trifosfato) e ADP (Adenosina Difosfato), participando, portanto, de todos os processos metabólicos que utilizam energia. O elemento também é constituinte de fosfolipídios e moléculas de DNA (Ácido desoxirribonucleico) e RNA (Ácido ribonucleico), participando dos processos de divisão celular e transmissão dos caracteres genéticos. O potássio estimula a vegetação e o perfilhamento; aumenta o teor de carboidratos, óleos, lipídeos e proteínas; promove o armazenamento de açúcar e amido; ajuda na fixação do nitrogênio; regula a utilização da água e aumenta a resistência à seca, geada e moléstias.

Segundo PATRO (2013), o rabanete é uma hortaliça de raiz, que é cultivada e apreciada no mundo inteiro desde a antiguidade, por seu sabor adocicado, refrescante e picante. Pertencendo a família Brassicaceae, que também é a da couve, o rabanete possui varias variedades, assim existem variedades próprias para verão, primavera, inverno e outono.

Ainda segundo PATRO (2013), se não for colhido, o rabanete produzirá pequenas flores brancas ou arroxeadas, masculinas e femininas, que quando polinizadas de forma cruzada por abelhas, originarão frutos do tipo siliqua, deiscentes. Os frutos contêm pequenas sementes, de cor marrom, que podem conservar seu poder germinativo por até 10 anos.

O rabanete deve ser cultivado sob sol pleno, em solo fértil, drenável, neutro, enriquecido com matéria orgânica e irrigado regularmente. Aprecia o clima ameno. Multiplica-se facilmente por sementes. A semeadura deve ser realizada diretamente no local definitivo, em canteiros destorroados e elevados por pelo menos 15 cm, para o rápido desenvolvimento das raízes. As sementes germinam em 4 a 10 dias e os rabanetes podem ser colhidos em cerca de 33 dias. Não realizar a colheita tardiamente sob a pena de ter apenas rabanetes fibrosos e secos. PATRO, Raquel 2013.

De acordo com PATRO (2013), a alface possui seiva leitosa, é cultivada no inverno, já era cultivada desde a antiguidade e sofreu intenso melhoramento genético para chegar até as variedades atuais.

Segundo PATRO (2013), as alfaces possuem folhas verdes ou roxo-bronzeadas, macias e grandes, que crescem em volta do caule, que podem ser lisas ou crespas. A alface é rica em vitaminas e pobre em valor energético já que em 100g são 15 kcal.

Deve ser cultivada sob sol pleno, protegidas nas horas mais quentes do dia. Multiplica-se por sementes postas a germinar em bandejas preparadas para a formação das mudas, que serão transplantadas ao local definitivo. Pode-se plantar também diretamente no local definitivo. Neste caso as sementes devem ser cobertas com serragem fina ou outra cobertura até a germinação, quando então a cobertura deve ser retirada. O solo para o plantio deve ser convenientemente preparado, sendo que as alfaces apreciam solos soltos, férteis e ricos em matéria orgânica. A irrigação deve ser diária, pela manhã ou à tarde. Muitas doenças e pragas podem acometer as alfaces, que são sensíveis.” PATRO Raquel, 2013.

Segundo RESENDE (2013), o pimentão (*Capsicum annuum*) é uma das hortaliças que colaboram para dar ao prato um visual vibrante, sem deixar de lado seu papel como fonte de vitaminas e nutrientes ao consumidor. Ele é exigente em calor e alta luminosidade. As temperaturas mais adequadas para o plantio vão de 21°C a 27 °C. Em regiões de clima temperado, o cultivo deve ser feito nos períodos menos frios e com menos riscos de geada, deve ser plantado em solos mais úmidos. A colheita pode ser iniciada de 100 a 110 dias após a semeadura.

Segundo COBUCCI (2002), a prática de adubação depende de vários fatores, os quais devem ser previamente analisados no sentido de aconselhar aos agricultores a praticarem uma adubação mais adequada, tanto sob o ponto de vista agrônomo, para obter maior eficiência dos fertilizantes, quanto econômico, para propiciar uma maior renda líquida ao produtor. A recomendação de adubação que atenda a esses princípios deve ser fundamentada nos aspectos dos resultados das análises de solo completada pela análise do vegetal, análise do histórico da área, incluindo o sistema de cultivo, comportamento do vegetal e do fertilizante, disponibilidade do capital para a compra dos fertilizantes, expectativa de produtividade e, custo do produto.

## 8. METODOLOGIA

Uma terra base, coletada em um mesmo lugar e sem adubo de nenhum tipo, será separada em quatro porções iguais. A primeira parte será a terra controle, ou seja, sem nenhum adubo, o segundo se constituirá de terra controle com adubo orgânico de compostagem previamente preparado a partir de restos de alimentos<sup>1</sup>, a terceira porção se constituirá de terra controle com adubo orgânico de esterco de bovino curtido e a última fração será preparada com terra controle e adubo inorgânico adquirido no mercado. As frações de terra serão colocadas em copos plásticos, previamente perfurados na base, de 600 ml até completar seu volume.

Serão usadas duas sementes de cada vegetal para cada copo totalizando em cinco copos, para cada porção de terra e cada vegetal e para o cultivo dos vegetais e proteção contra pragas e intempéries, será construída uma estufa com dois metros de comprimento, sessenta centímetros de largura e cinquenta centímetros de altura, feita de tabuas, plásticos, arames, pregos e tela sombrite, com auxílio de ferramentas de trabalho como: martelo, alicate de corte, cerrote e trena, assim, observar da melhor forma a germinação e o desenvolvimento dos vegetais.

O plantio será regado diariamente com quantidade de água suficiente para seu melhor desenvolvimento. A água utilizada na rega será a oferecida pelo abastecimento da SAMAE – Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto. Semanalmente será fotografado o desenvolvimento dos vegetais. Depois de 40 dias, os vegetais serão retirados de seus devidos copos e, após isso, serão analisados em laboratório. Os vegetais serão retirados dos copos e suas raízes serão lavadas. Serão dispostos nas bancadas e com o auxílio de um paquímetro serão medidas as

---

<sup>1</sup> A metodologia para fazer a compostagem será consultada durante o aprofundamento teórico.

dimensões de espessura e comprimento da raiz e das folhas do vegetal. Com uma balança analítica será observado às massas dos vegetais de cada grupo. Com a massa, pode-se analisar a relação do vegetal com a atmosfera, ou seja, a sua capacidade de absorver carbono da atmosfera.

Comparando as medidas e as massas dos vegetais com o adubo utilizado, pretende-se identificar qual o adubo que ofereceu melhor resultado para o desenvolvimento dos vegetais.

Para analisar o custo benefício será feita uma pesquisa bibliográfica sobre a obtenção dos adubos, seus custos e impactos sócios ambientais. Com os dados coletados, será construído um fluxograma correspondente à logística inversa<sup>2</sup> do adubo. Para a análise do custo benefício será feita uma comparação do custo do adubo no mercado com o desenvolvimento dos vegetais. Estes dados serão organizados em tabelas e gráficos para uma melhor visualização.

Uma proposta de extensão pode ser elaborada com o objetivo de compartilhar os resultados de cada adubo com produtores caseiros e com hortas comunitárias. A justificativa desta pesquisa traz a intenção de disponibilizar as informações sobre a ação dos adubos sobre os vegetais, pois acredita-se que com uma proposta de extensão este projeto atinge a tríade Ensino, Pesquisa e Extensão, e assim, torna-se um projeto com maior contribuição para a sociedade, para o programa Conectando Saberes e para a instituição.

Caso os resultados com o adubo orgânico sejam significativos, a proposta de extensão se estenderá aos restaurantes de Jaraguá do Sul, já analisados na pesquisa intitulada: Destinação dos Resíduos Alimentícios dos Restaurantes, e orientada pelo professor Bruno Dias. A proposta pretende promover através da educação ambiental, a destinação adequada de resíduos orgânicos, como também, uma alternativa para o gerenciamento integrado de resíduos<sup>3</sup> orgânicos em Jaraguá do Sul.

---

<sup>2</sup> A logística inversa, ou seja, a descrição do processo de geração de um produto desde o ponto de consumo até o local de sua origem indica um potencial poluidor ou degradador do meio ambiente e da sociedade. Este tema será mais explorado durante o aprofundamento teórico do próximo semestre.

<sup>3</sup> Um Plano de Gerenciamento Integrado de Resíduos tem por premissa o trabalho integrado entre as áreas da administração pública e os setores da sociedade civil visando um trabalho e uma gestão participativa de forma a atender as características e especificidades locais.

## 9. CRONOGRAMA

Atividades \ Período	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL
Aprofundamento da revisão bibliográfica	X	X	X	X		
Construção da estufa	X					
Preparação do adubo orgânico de compostagem.	X					
Aquisição de esterco curtido e adubo inorgânico.	X					
Preparação da terra e plantio das mudas.	X	X				
Acompanhamento do crescimento dos vegetais.		X	X	X		
Análise do crescimento e tabulação de dados				X		
Redação da versão final				X	X	
Apresentação do trabalho de conclusão do conectando saberes.						X

## 10. REFERÊNCIAS

ANDA (**Associação Nacional para Difusão de Adubos**), 2ª Edição, 1975.

COBUCCI, Tarcisio. FILHO, Morel Pereira Barbosa. MENDES, Patrícia Neves. **Adubação**, Embrapa, 2002. Disponível em <  
<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoIrrigadoNoroesteMG/adubacao.htm> >

FERREIRA, Ana Claudia, **Agricultores aprendem a produzir adubo orgânico 100% vegetal**, 2013. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/quimica/adubos-organicos-inorganicos.htm>, Acessado em: 15/10/2013.

FERREIRA, Ana Lucia. **Adubos verdes: uma alternativa de fertilização**, Embrapa, 2008. Disponível em < <http://www.embrapa.br/imprensa/noticias/2008/janeiro/4a-semana/adubos-verdes-uma-alternativa-auto-sustentavel-de-fertilizacao/?searchterm=adubos> > acessado em: 14/11/2013.

GOMES, Pimentel, **Adubos e Adubações**, 8ª edição, 1979.

PATRO, Raquel. **Alface**, 2013. Disponível em < [www.jardineiro.net/plantas/alface-lactuca-sativa.html](http://www.jardineiro.net/plantas/alface-lactuca-sativa.html) > Acessado em: 13/11/2013.

PATRO, Raquel. **Rabanete**, 2013. Disponível em: < [www.jardineiro.net/plantas/rabanete--raphanus-sativus.html](http://www.jardineiro.net/plantas/rabanete--raphanus-sativus.html) > Acessado em: 14/11/2013.

PERES, Frederico. MOREIRA, Josino. **É veneno ou remédio? Agrotóxicos, Saúde e Ambiente**, 2013. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2005000100042&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0102-311X2005000100042&script=sci_arttext) > Acesso em 12/11/2013.

RESENDE, Francisco Vilela. **Como plantar pimentão**, 2013. Disponível em: <  
<http://revistagloborural.globo.com/GloboRural/0,6993,EEC1706851-4529,00.html> >. Acessado em: 16/11/2013.

TEIXEIRA, Leopoldo Brito et. al. **Comparação do composto orgânico de Barcarena com os adubos orgânicos tradicionais quanto às propriedades químicas.** Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Belém, 2002.

TIBAU, Arthur Oberlanender, **Matéria Orgânica e Fertilidade do Solo**, 1978.