

Produção de tomate e repolho com composto orgânico e lixiviado em horta escolar rural

Tomato and cabbage production with organic compost and leachate in a rural school garden



ISSN 2358-7180

Lisiane Dörr Rocha¹, Divanilde Guerra², Marciel Redin³, Danni Maisa da Silva⁴, Ramiro Pereira Bisognin⁵, Eduardo Lorensi de Souza⁶, Andersson Daniel Steffler⁷

RESUMO

Nos últimos anos tem-se observado crescente preocupação com a preservação do meio ambiente e com a qualidade dos alimentos produzidos, sendo o ambiente escolar um dos principais meios e ambiente de discussões. Por esse motivo, o presente estudo avaliou a produção de repolho e tomate em horta escolar com a utilização de composto orgânico e lixiviado em uma escola rural de Três Passos/RS e a sensibilização dos alunos envolvidos. Para a construção da composteira e coleta do lixiviado foram utilizadas uma caixa d'água de 500 litros e um recipiente de 25 litros, respectivamente. A compostagem foi realizada com restos de alimentos oriundos da cozinha da escola, cascas de frutas, verduras e folhas. A ação de extensão contou com 30 participantes da comunidade escolar, alunos do 8º e 9º ano, filhos de agricultores familiares, distribuídos em igual número dos gêneros masculino e feminino, professores e funcionários. A visão dos participantes foi constatada por meio de um questionário semiestruturado sobre a viabilidade do uso do composto orgânico e lixiviado nos sistemas de produção de hortaliças. A produção média de repolho por planta foi de 444 g, 403 g e 373 g com uso do composto orgânico, lixiviado e testemunha, respectivamente. No tomate, 182 g, 122 g e 113 g também para orgânico, lixiviado e testemunha, respectivamente. A utilização do composto como adubo orgânico favoreceu a produção das hortaliças e atendeu a expectativa dos participantes na produção de alimentos em hortas escolares com fontes alternativas de adubação.

Palavras-chave: Compostagem. Ação de extensão. Estudantes de ensino fundamental.

¹ Especialista em Gestão e Sustentabilidade Ambiental. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: rocha-lisi2011@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3345-1230>

² Doutora em Fitotecnia. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: divanilde-guerra@uergs.edu.br. Orcid: <http://orcid.org/0000-0001-5136-2763>

³ Doutor em Solos. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: marciel-redin@uergs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4142-0522>

⁴ Doutora em Solos. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: danni-silva@uergs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-3600-0462>

⁵ Doutor em Engenharia Civil. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: ramiro-bisognin@uergs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-1052-3521>

⁶ Doutor em Solos. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: eduardo-souza@uergs.edu.br. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-4834-0066>

⁷ Discente do Curso de Bacharelado em Agronomia. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Três Passos, Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: anderssonsteffler@hotmail.com. Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-1907-7510>

ABSTRACT

In recent years there has been growing concern about the preservation of the environment and the quality of the food produced, and the school environment is one of the main means and environment of discussions. For this reason, the present study evaluated the production of cabbage and tomatoes in a school garden with the use of organic and leachate compost in a rural school in Três Passos/RS and the awareness of the students involved. For composting construction and leachate collection, a 500 liter water tank and a 25 liter container, respectively, were used. Composting was carried out with leftover food from the school kitchen, fruit peel, vegetables and leaves. The extension action had 30 participants from the school community, six students from 8th and 9th grade, children of family farmers, distributed in equal numbers of male and female, teachers and staff. The participants' view was verified by means of a semi-structured questionnaire on the viability of the use of organic and leachate compost in vegetable production systems. The average yield of cabbage per plant was 444 g, 403 g and 373 g using organic compost, leachate and control, respectively. In tomato 182 g, 122 g and 113 g also for organic, leached and control respectively. The use of compost as organic fertilizer favored the production of vegetables and met the expectations of the participants in the production of food in school gardens with alternative sources of fertilization.

Keywords: Composting. Extension action. Primary school students.

INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, o cenário ambiental passou por profundas transformações, protagonizadas pelas novas tecnologias utilizadas tanto no meio rural, com o propósito de aumentar a produção de alimentos, como também no meio urbano, com o desenvolvimento das grandes cidades e suas modernizações (DIAS, 2011). No campo, as mudanças nos meios de produção implantados no Brasil a partir da década de 1960, decorrentes da revolução verde, caracterizaram-se, majoritariamente, pela produção em larga escala, uso constante de pesticidas, adubos químicos e maquinários e o êxodo rural. Este modelo de produção provocou sérios impactos ambientais negativos, como exploração dos recursos naturais e contaminação dos solos, águas e ar (DAL SOGLIO e KUBO, 2009), desvinculando a produção de alimentos à qualidade alimentar e a conservação dos ecossistemas produtivos (ALTIERE, 2008).

O êxodo rural também contribuiu para os problemas nas cidades, devido ao acúmulo e crescimento populacional, sem que houvesse estrutura e planejamento para alocação de tantas pessoas (PRIORI et al., 2012). Assim, conseqüentemente, surgiram os grandes centros urbanos e os bairros marginalizados, onde se intensificaram os problemas de falta de saneamento básico, como coleta e tratamento de esgotos sanitários e gerenciamento inadequado dos resíduos sólidos urbanos e sua destinação final

(TEIXEIRA et al., 2014). Como reflexo desse processo, no Brasil são produzidos, diariamente, cerca de 250 mil toneladas de resíduos sólidos urbanos (RSU), o que corresponde a geração diária aproximada de 1,2 kg/habitante. Do total de RSU produzidos no país, aproximadamente 52% são resíduos orgânicos, ou seja, a maior parte, sendo que destes apenas 58 % tem destinação adequada como aterros sanitários, usinas de compostagem e/ou produção de energia (QUERINO e PEREIRA, 2016). Diante do elevado volume de geração de RSU, são necessárias alternativas para redução de sua produção, e/ou de destinação final, a fim de evitar a sobrecarga e a minimização da vida útil das células de aterros sanitários, com resíduos que possuem potencial de serem compostados e empregados como adubos em diferentes locais, a exemplo de residências e hortas escolares. Esta última é considerada um excelente ambiente de discussão e sensibilização dos alunos quanto às práticas de sustentabilidade e produção de alimentos saudáveis.

Neste contexto, o processo de compostagem pode ser uma excelente alternativa, pois o sistema tem como proposta o aproveitamento dos resíduos orgânicos, transformando-os em um substrato ou adubo orgânico, que poderá ser utilizado para adubação do solo na produção de hortaliças, frutíferas, flores, entre outros. De acordo com Sedyama et al. (2014), a compostagem é um processo de decomposição microbiana da matéria orgânica, podendo ocorrer em condições aeróbia, anaeróbia ou mista. O composto orgânico, obtido do processo, pode ser utilizado para adubação, corrigindo as deficiências nutricionais do solo e proporcionando às plantas os nutrientes necessários ao seu desenvolvimento. Por se tratar de um produto natural, este tipo de adubação causa menor impacto ambiental, pois reutiliza os resíduos orgânicos, transformando-os em fertilizantes, que podem ser empregados na produção de alimentos mais saudáveis (SEDIYAMA et al., 2014). Conforme Wangen e Freitas (2010), o processo de compostagem também produz biofertilizante líquido (lixiviado) oriundo da decomposição da matéria orgânica, predominantemente sob condições anaeróbias, que é rico em minerais e água. Pesquisas desenvolvidas com biofertilizantes, tanto de dejetos de animais como de resíduos de materiais orgânicos, apresentaram resultados positivos na nutrição de plantas (LIMA et al., 2012; SOUZA et al., 2013; BISERRA et al., 2017; SOUZA et al., 2017), bem como na melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo, devido aos macro e micronutrientes, aumento da porosidade e presença de microrganismos (SOUZA et al., 2017).

Contudo, no processo de compostagem é importante que se use apenas resíduos como cascas e frutas, folhas e vegetais, pois caso contrário, tanto o composto como o lixiviado podem se tornar contaminante, além de permitir a proliferação de doenças (WANGEN e FREITAS, 2010; SEDIYAMA et al., 2014). Todavia, os produtos da compostagem com resíduos orgânicos selecionados tornam-se ótimos fertilizantes (MUELLER et al., 2013; SOUZA et al., 2017), com grande potencial de utilização em plantas, como por exemplo, na produção de verduras como o repolho (*Brassica oleracea*) e o tomate (*Solanum lycopersicum*).

Diante da potencialidade da produção de adubo orgânico, a partir da compostagem de resíduos sólidos, e sua aplicação na produção de verduras, essa técnica pode ser difundida em residências e escolas, o que pode contribuir na qualidade da merenda escolar, através da produção e consumo de hortaliças frescas e de procedência garantida. Segundo Cervato-Mancuso et al. (2013), bons hábitos alimentares são essenciais para o crescimento e formação saudável dos indivíduos, e o ambiente escolar é indicado como espaço fundamental para sensibilização e desenvolvimento de alimentação saudável (BRASIL 1999, CONSEA, 2018). Ainda, a utilização de verduras e legumes na alimentação humana é a melhor forma para adquirir nutrientes, vitaminas e sais minerais tão importantes e necessários para o bom funcionamento do organismo (BOURN e PRESCOTT, 2002; KRISTAL et al., 2011).

A produção de verduras utilizando adubo orgânico, a partir da compostagem, pode ser avaliada através da percepção dos atores envolvidos no projeto. Segundo a teoria intelectualista, a percepção é o ato pelo qual o indivíduo, organizando suas sensações presentes, interpretando-as e completando-as, opõe-se a um objeto que, espontaneamente, julga distinto de si, real e atualmente conhecido por ele, ou seja, a percepção é, uma atitude originária, primitiva, uma relação imediata entre consciência concreta e o universo. A percepção não é causada pelos objetos sobre nós, nem é causada pelo nosso corpo sobre as coisas: é a relação entre elas e nós e nós e elas; uma relação possível porque elas são corpos e nós também somos corporais. Para Merleau-Ponty (1999), a percepção “não é uma ciência do mundo, não é nem mesmo um ato, uma tomada de posição deliberada; ela é o fundo sobre o qual todos os atos se destacam e é pressuposta por eles”; ela é, portanto, o acesso à experiência originária onde se unem a consciência e o mundo, isto é, faz parte da sensibilização de cada indivíduo.

Atualmente, é evidente o alto consumo e apreciação do tomate e repolho pela maioria da população, a nível nacional, e a possibilidade de serem produzidos em hortas domésticas e escolares em quantidades suficientes para o atendimento do consumo, bem como a necessidade de reformulação no gerenciamento dos resíduos sólidos urbanos, busca por alternativas de adubação e sensibilização das pessoas para ações sustentáveis e alimentação mais saudável. Assim, objetivou-se neste trabalho avaliar a produção de tomate e repolho em horta escolar com utilização de composto orgânico e lixiviado em uma escola rural no município de Três Passos – RS e a sensibilização dos alunos envolvidos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na escola do campo, Dom João Becker, no distrito de Santo Antônio, município de Três Passos - RS (Latitude 27°24'25.68"S e Longitude 54° 0'11.27"O). A composteira e a implantação do experimento ocorreu de forma concomitante às aulas do Programa Semeando Educação e Saúde na Agricultura Familiar, o qual é desenvolvido no município.

A composteira foi projetada de forma simples, dando prioridade a reutilização de materiais, sendo que o modelo se resume em uma caixa de água de 500 L com tampa, um recipiente de 25 litros e algumas tubulações e conexões utilizadas em redes hidro sanitárias. Primeiramente, foi furada a caixa de água na sua parte superior com uma broca de 5 mm para permitir a entrada de ar. No fundo da caixa, na parte externa, foi fixada uma curva de cano acoplado em uma bombona (25 L), para fazer a captação do lixiviado. Na parte interna, foi utilizado um cano furado (1 polegada) com broca de 5 mm acoplado junto à curva, com a finalidade de captar o lixiviado e reter sólidos de granulometria superior a 5 mm. O início da operação da composteira ocorreu com resíduos orgânicos produzidos na cozinha escolar, como cascas de frutas e legumes, restos de alimentos e também folhas recolhidas no pátio da escola. Estes resíduos foram gradativamente intercalados com camadas de maravalha para evitar o mau cheiro e facilitar o processo de aeração, bem como de decomposição dos materiais, com a função de material estruturante. As camadas foram sobrepostas umas às outras, sem revolvimento e sem adição de água. O acondicionamento dos resíduos orgânicos na composteira ocorreu

durante quatro meses, quando esta atingiu o seu volume máximo. Posteriormente, o material ficou em repouso até a transformação total dos resíduos orgânicos em composto e lixiviado, os quais foram utilizados na produção de repolho e tomate na horta da escola.

Para a avaliação da produção de repolho, foram construídos três canteiros de dimensões de 3 x 1,5 m, os quais foram subdivididos em três partes iguais para a implantação dos tratamentos: 1) composto orgânico, 2) lixiviado e 3) testemunha. A implantação das mudas de repolho da variedade “coração de boi” ocorreu no mês de julho de 2016. No tratamento 1 foram utilizados 200 g, diluídos em 2 litros de água, do composto orgânico em uma única dosagem, e no tratamento 2 foi utilizado 200 ml de lixiviado no momento do plantio das mudas, sendo o mesmo fornecido quinzenalmente às plantas. Por sua vez, o tratamento testemunha não teve aplicação de fertilizantes. Em todos os tratamentos procedeu-se a irrigação uma vez por semana com auxílio de regadores, sendo disponibilizada a mesma quantidade de água em todas as parcelas. No final do mês de setembro, foi realizada a colheita dos repolhos e procedeu-se a determinação da massa de forma individual das unidades em cada parcela. Após o término do cultivo do repolho, iniciou-se um novo ciclo com os mesmos métodos descritos acima, porém com a cultura do tomate, da variedade italiano. A implantação das mudas de tomate, no mês de outubro, seguiu a mesma disposição nos canteiros, adotadas com a cultura do repolho. Ao final do ciclo de produção, no mês de janeiro de 2017, foram colhidos os frutos individualmente em cada planta e determinada a massa dos mesmos. Todas as atividades foram realizadas pelos alunos participantes com o acompanhamento de alguns funcionários e professores responsáveis pelo projeto.

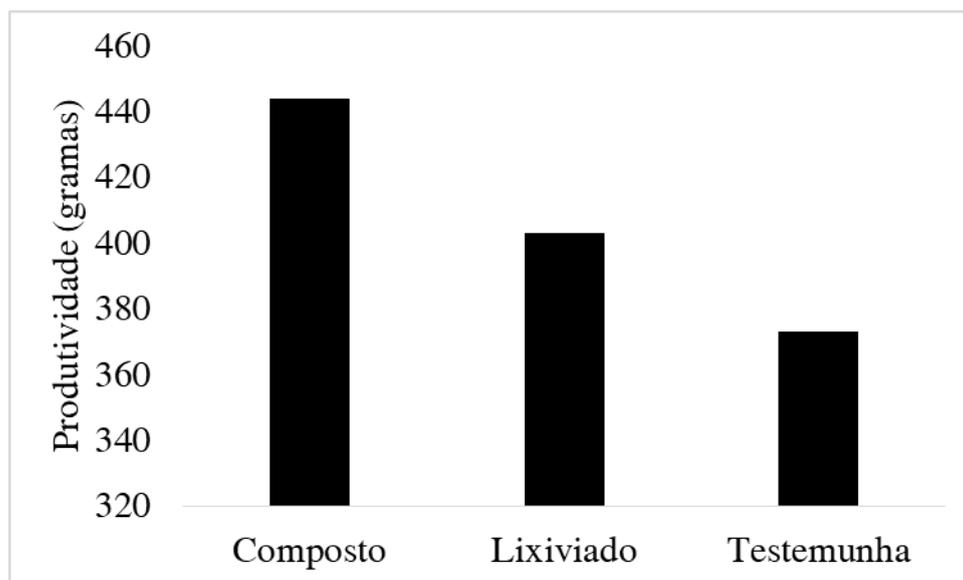
Posteriormente, com o propósito de analisar a percepção e promover a sensibilização dos alunos participantes foi aplicado um questionário sobre a utilização do composto orgânico e lixiviado na produção de repolhos e tomates na horta escolar. A ação de extensão contou com 30 participantes da comunidade escolar, com alunos do 8º e 9º ano, filhos de agricultores familiares, distribuídos em igual número dos gêneros masculino e feminino, professores e funcionários. A visão dos participantes foi constatada por meio de um questionário semiestruturado sobre a viabilidade do uso do composto orgânico e lixiviado nos sistemas de produção de hortaliças nas escolas. Estes puderam expressar suas opiniões sobre o sistema de produção, qualidade dos produtos e uso do composto orgânico na produção de verduras por meio de uma roda de conversas

e resposta ao questionário. Os resultados obtidos com a produção de repolho e tomate foram sumarizados, e posteriormente elaboradas figuras. Já os resultados sobre a percepção das práticas e sensibilização dos alunos foram avaliados de forma qualitativa e descritiva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se que a produção média de repolho por planta foi de 444 g com o uso do composto orgânico, 403 g com o uso de lixiviado e 373 g no tratamento testemunha (Figura 1).

Figura 1 - Produtividade média de repolhos na horta escolar do campo, Dom João Becker, município de Três Passos - RS.



Fonte: Autoria Própria (2020).

A produção total de repolho obtida nas parcelas com composto orgânico foi de 5,31 kg, o que corresponde em hectares, a produtividade média de 11,8 t/ha. O presente resultado é inferior à média nacional que pode variar de 30 a 80 t/ha. Contudo, esta diferença pode estar associada a inúmeros fatores, como aqueles reportados por Nunes et al. (2009) que afirmam que a cultivar, época de plantio, região, condições químicas, físicas e biológicas do solo, ocorrência de doenças e pragas, sistema de cultivo,

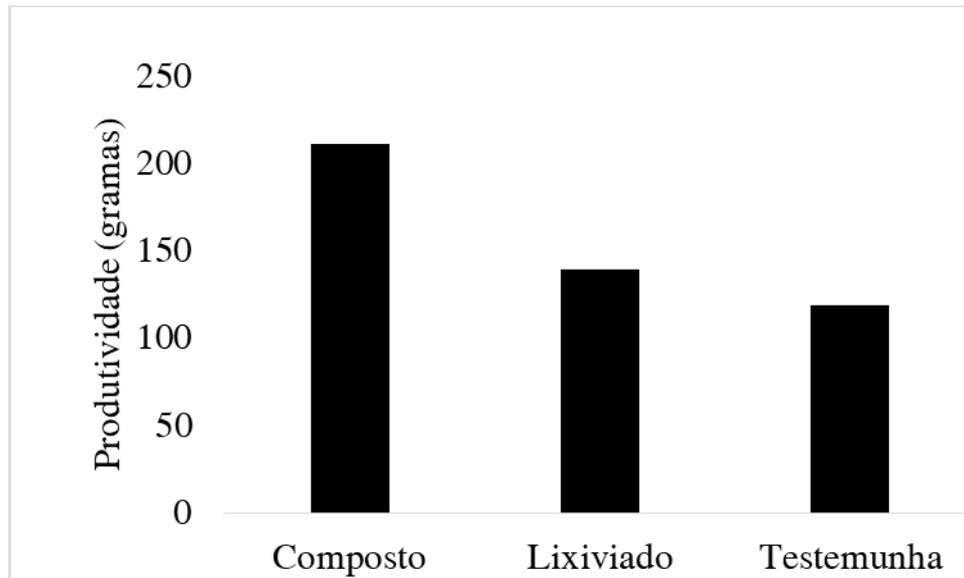
disponibilidade e qualidade de água e do solo e manejo da condução da cultura podem influenciar na produção.

A produção de repolho com o lixiviado também apresentou resultados interessantes na produção de repolhos. Dados obtidos por Röder et al. (2015), também mostraram que o uso de biofertilizantes, semelhante ao lixiviado, incrementou o desenvolvimento de mudas de repolho, quando aplicado nas folhas, bem como, ampliou a produção quando comparados ao tratamento testemunha, mostrando-se como uma alternativa para quem busca uma alimentação saudável, sem uso de agroquímicos, ideias que devem ser analisadas, e principalmente discutidas e implantadas em ambientes escolares, com a principal inclusão de alunos, agentes de difusão futura de informações de sustentabilidade. Resultados estes que atendem aos preceitos preconizados por Caporal e Costabeber (2004) e Altieri (2008) para a produção agrícola fundamentada na valorização da diversidade cultural e biológica, potencializando os ecossistemas agrícolas através de uma perspectiva social, econômica e ecológica.

Os participantes que fizeram uma avaliação visual do material colhido, constataram que os repolhos produzidos com composto orgânico foram superiores em tamanho aos demais tratamentos. Assim, permitiu que estes ressaltassem a viabilidade da produção de repolhos com este material alternativo, ou seja, sem a adição de adubos químicos. Ainda, destacaram que o projeto permitiu visualizar que é possível fazer de forma muito simples e barata uma composteira e obter material compostado, tanto nas escolas e nas residências, o que permitirá que muitos utilizem os resíduos domésticos para a produção, por exemplo, de hortaliças. Em análise geral, após a colheita do repolho todos os atores envolvidos no projeto, ou seja, alunos, funcionários e professores estavam motivados e com grande expectativa para a implantação de um novo experimento, desta vez com tomates.

Na cultura do tomate, observou-se que a produção média por planta também foi superior com o uso do composto orgânico, com valores de 210 g, enquanto que a utilização de lixiviado gerou 142 g, e o tratamento testemunha 123 g por planta (Figura 2).

Figura 2 - Produtividade média de tomates na horta escolar do campo, Dom João Becker, município de Três Passos - RS.



Fonte: Autoria Própria (2020).

A produção de tomates com o uso de composto orgânico apresentou os melhores resultados, em relação aos outros tratamentos, obtendo-se um total de 1,285 kg, equivalente a produtividade de 2,8 t/ha. Estes resultados podem estar associados a composição do composto orgânico ou lixiviado, contudo sem permitir uma definição do(s) elemento(s) atuantes nos resultados observados. Na análise realizada pelos participantes, a produtividade, e principalmente a qualidade visual dos tomates colhidos atendeu as expectativas, fato que surpreendeu a todos, pelo motivo que não imaginavam o tamanho de produção, sobretudo com um “solo” alternativo proveniente de uma compostagem. Na percepção dos participantes, os frutos apresentavam cor característica da cultura, sendo que alguns salientaram que o sabor dos tomates produzidos com composto orgânico e lixiviado eram inclusive mais bonitos, coloridos e saborosos do que os tomates adquiridos no comércio.

Ao comparar os resultados de produtividade de tomate obtida no presente estudo com os dados de produção nacional baseada na adubação química, observa-se valores inferiores no presente estudo, em todos os tratamentos, visto que a média nacional e mundial são de 56 e 28 t/ha, respectivamente. No entanto, embora com baixa produtividade de frutos, fica clara a vantagem da utilização de composto orgânico proveniente de compostagem, principalmente em hortas escolares, devido a facilidade no aproveitamento dos resíduos orgânicos, que seriam muitas vezes jogados no lixo, pois além da vantagem econômica tem-se a vantagem ambiental, ou seja, evita-se em

parte a contaminação do solo e da água. Ainda, Oliveira et al. (2005) reforçam que o uso de composto orgânico proveniente da compostagem traz uma considerável contribuição para o controle da contaminação do solo e na diminuição da poluição dos meios naturais, assim como contribui para a qualidade do solo e a conscientização do homem em relação aos impactos ambientais. Essas constatações também foram evidenciadas, principalmente pelos professores e alguns alunos, com foco em buscas de alternativas sustentáveis para o tratamento de resíduos sólidos orgânicos, e ainda, aliados a possibilidade de produção de alimentos para subsistência escolar, como as espécies de tomate e repolho utilizadas na análise do presente estudo.

Dessa forma, destaca-se a importância da utilização de composto orgânico como forma de diminuir a produção de resíduos sólidos e a possibilidade de cultivo de verduras de forma mais natural e saudável. Essa abordagem também ficou evidente para a maioria dos alunos, pois estes destacaram que mesmo que no experimento não se tenha obtido repolhos e tomates com elevado diâmetro a produção foi muito satisfatória. Além disso, segundo os alunos, nesta forma de produção é possível ter uma ideia do sistema de produção, a constatação do não uso de agroquímicos, e principalmente o tipo de produto consumido, ou seja, produtos livres de agroquímicos que podem causar sérios problemas a saúde dos consumidores e ao meio ambiente. De acordo com Santos e Monteiro (2004), uma das principais comparações entre os sistemas de produção orgânica e o sistema de produção convencional está relacionado aos alimentos produzidos de acordo com os princípios e práticas da agricultura convencional, que normalmente apresentam resíduos dos compostos químicos utilizados, seja pela intensidade da aplicação, seja pelo não cumprimento dos prazos de carência. De acordo com Vitti et al. (2006), com a crescente demanda de produtos ecologicamente produzidos e a preocupação com o ambiente faz com que alternativas como a compostagem sejam buscadas para diminuir os impactos causados pelo homem, possibilitando menor dependência dos mercados, e dessa forma, a exploração menos agressiva e danosa dos recursos naturais, proporcionando melhor qualidade de vida as futuras gerações. Ainda, Oliveira et al. (2005) e Costa et al. (2014) reforçam que o uso de composto orgânico proveniente da compostagem traz uma considerável contribuição para o controle da contaminação do solo e na diminuição da poluição dos meios naturais, assim como auxilia na qualidade do solo e a conscientização do homem em relação aos impactos ambientais. Conseqüentemente, o processo da compostagem contribui significativamente para a

redução do lixo depositado nos aterros sanitários, para a melhoria das condições ambientais e da saúde da população.

Por fim, segundo relatos dos profissionais envolvidos na ação, ou seja, professores do projeto e funcionários da escola, nos primeiros encontros houve momentos de insegurança com relação a execução e viabilidade do projeto, pois este utilizaria materiais rústicos e de baixo custo para a confecção da composteira. Ainda, o desconhecimento sobre os tipos de resíduos produzidos gerava incerteza sobre a efetiva funcionalidade do sistema, bem como a obtenção de composto e lixiviado em quantidade suficiente para a condução do experimento. No entanto, após a obtenção do composto e lixiviado, os participantes se sentiram muito motivados por fazerem parte do projeto e ajudar em todas as atividades, desde a formação dos canteiros, implantação das mudas, tratamentos culturais, colheita e consumo dos produtos.

CONCLUSÕES

A utilização de composto orgânico proveniente da compostagem de restos de alimentos escolares permitiu aumentar a produção de repolho e tomates na horta escolar em relação a não utilização de qualquer outra fonte de adubação (testemunha).

A percepção dos participantes, sobretudo dos alunos, sobre a utilização de composto orgânico e lixiviado de compostagem apresenta-se como resultados promissores e permitiu o entendimento sobre a possibilidade de compostar os resíduos orgânicos que seriam destinados a aterros sanitários, ou até mesmo lançados no ambiente, e emprega-los na produção de alimentos mais saudáveis. Desta forma, evidenciou-se a efetividade deste estudo no aproveitamento dos resíduos, produção de alimentos e, principalmente, na sensibilização e desenvolvimento de responsabilidades dos alunos envolvidos nas atividades.

REFERÊNCIAS

ALTIERE, M. **Agroecologia: a dinâmica produtiva da agricultura sustentável**. 5. ed. Editora da UFRGS, 2008.

BISERRA, T. T.; PAIVA, L. M.; FERNANDES, H. J.; DUARTE, C. F. D.; FREITAS, A. C.; SILVA, A. O. da. Utilização de biofertilizante e adubação química em capim piatã (*Brachiaria brizantha*). **Revista de Ciências Agrárias**, Recife, v. 40, n. 2, p. 333-341, 2017.

BOURN, D.; PRESCOTT, J. A comparison of the nutritional value, sensory qualities, and food safety of organically and conventionally produced foods. **Critical Reviews in Food Science & Nutrition**, Porto, v. 42, n. 1, p. 1-34, 2002.

BRASIL. **Ministério da Saúde: Portaria n.º 710**, de 10 de junho de 1999. Brasília. 1999. Disponível em: <http://dtr2001.saude.gov.br/sas/PORTARIAS/Port2006/GM/GM-1010.htm>. Acesso em: 10 out. 2019.

CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A. **Agroecologia: alguns conceitos e princípios**. 1.ed. Brasília: MDA/SAF/DATER-IICA, 2004.

CERVATO-MANCUSO, A. M.; WESTPHAL, M. F.; ARAKI, E. L.; BÓGUS, C. M. O papel da alimentação escolar na formação dos hábitos alimentares. **Revista Paulista de Pediatria**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 324-330, 2013.

CONSEA. **Conselho Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional GT – Alimentação Adequada e Saudável**. Brasília. 2018. Disponível em: <<http://planalto.gov.br/consea/...alimentar-adequado-saudavel.../Consumo%20>>. Acesso: 10 out. 2019.

COSTA, L. A. M.; PEREIRA, D. C.; COSTA, M. S .S. M. Substratos alternativos para produção de repolho e beterraba em consórcio e monocultivo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 18, n. 2, p. 150-156, 2014.

DAL SOGLIO, F.; KUBO, R. R. **Agricultura e Sustentabilidade**. 1.ed. Plageder: Editora da UFRGS, 2009.

DIAS, R. **Gestão ambiental: responsabilidade social e sustentabilidade**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

MERLEAU-PONTY, M. **Fenomenologia da percepção**. Tradução Carlos Alberto Ribeiro de Moura. São Paulo: Martins Fontes, 1999.

MUELLER, S.; WAMSER, A. F.; SUZUKI, A.; BECKER, W. F. Produtividade de tomate sob adubação orgânica e complementação com adubos minerais. **Horticultura Brasileira**, Recife, v. 31, n. 1, p. 86-92, 2013.

NUNES, M. U. C. SANTOS, J. R.; SAOUZA, E. F. **Efeito de adubos de solubilidade lenta na produtividade de repolho e erva-doce consorciados em sistema orgânico de produção**. Brasília. 2009. Disponível em: <http://www.cpatc.embrapa.br/publicacoes_2009/bp_51.pdf>. Acesso: 12 out 2017.

OLIVEIRA, A. M. G.; AQUINO, A. M.; CASTRO NETO, M. T. **Compostagem caseira de lixo orgânico doméstico**. Circular Técnica Embrapa 76, p. 1-6, 2005.

PRIORI, A.; POMARI, L. R.; AMÂNCIO, S. M.; IPÓLITO, V. K. História do Paraná: séculos XIX e XX [online]. Maringá: Eduem, 2012. **A modernização do campo e o êxodo rural**. p. 115-127. Disponível em: <<http://books.scielo.org/id/k4vrh/pdf/priori-9788576285878-10.pdf>>. Acesso em: 17 dez 2018.

QUERINO, L. A. L.; PEREIRA, J. P. G. Geração de resíduos sólidos: a percepção da população de São Sebastião de Lagoa de Roça, Paraíba. **Revista Monografias Ambientais**, Santa Maria, v. 15, n. 1, p. 404-415, 2016.

RÖDER, C.; MOGOR, E. F.; ZECCQUIN, V. J.; FABBRIN, E. G. S.; GEMIN, L. G. Uso de biofertilizante na produção de mudas de repolho. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n. 5, p.502-505, 2015.

SANTOS, G. C.; MONTEIRO, M. Sistema orgânico de produção de alimentos. **Brazilian Journal of Food and Nutrition**, Araraquara, v. 15, n. 1, p. 73-86, 2004.

SEDIYAMA, M. A.; SANTOS, I.C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 61, n. suplemento, p. 829-837, 2014.

SOUSA, G. G.; SANTOS, E. M.; VIANA, T. V. A.; OLIVEIRA, C. M. B.; ALVINO, F. C. G.; AZEVEDO, B. M. Fertirrigação com biofertilizante bovino na cultura do feijoeiro. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 9, n. 4, p. 76-82, 2013.

SOUZA, M. A. O. de.; MOREIRA, W. M. Q.; CAMPOS, A. P. de; RAMOS, M. H. C.; CAMELO, A. D. Uso de biofertilizante proveniente de resíduos orgânicos urbanos para o desenvolvimento de *Khaya ivorensis*. **Revista Fafibe On-Line**, Bebedouro, v. 10, n. 1, p. 241-249, 2017.

TEIXEIRA, J. C.; OLIVEIRA, G. S. de; VIALI, A. M.; MUNIZ, S. S. Estudo do impacto das deficiências de saneamento básico sobre a saúde pública no Brasil no período de 2001 a 2009. **Revista Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 1, p. 87-96, 2014.

VITTI, M. R.; VIDAL, M. B.; MORSELLI, T. B. A; FARIA, J. L. C. Resposta do rabanete a diferentes adubações orgânicas em ambiente protegido. **Cadernos de Agroecologia**, Recife, v. 2, n. 1, p. 48-52, 2006.

WANGEN, D. R. B.; FREITAS, I. C. V. Compostagem doméstica: alternativa de aproveitamento de resíduos sólidos orgânicos. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 2, p. 81-88, 2010.

Recebido em: 26 de setembro de 2019.

Aceito em: 18 de março de 2020.