

Composto fertilizante elaborado por alunos do ensino fundamental como prática de princípios básicos da educação ambiental

Fertilizer compound prepared by Elementary Students as practice of basic principles of environmental education

Patrícia Brondani Pivetta¹

¹Professora da Escola Municipal de Ensino Fundamental Livia Menna Barreto

E-mail: patipivetta@hotmail.com

RESUMO: Diante da situação atual do planeta e embasados nos documentos norteadores para as redes de ensino (Base Nacional Comum Curricular e Referencial Curricular Gaúcho) na área das ciências da natureza, buscou-se discutir questões relacionadas ao meio ambiente no contexto escolar. O trabalho foi realizado na Escola Municipal de Ensino Fundamental Livia Menna Barreto, do município de Santa Maria, RS, com os alunos do 1º ano do ensino fundamental. O trabalho teve por objetivo identificar, no estabelecimento de ensino, problemas relacionados às questões ambientais e propor alternativas viáveis para a superação desses. Identificou-se como situação problema o descarte de resíduos orgânicos gerados na escola. Após realização de pesquisa com estudantes foi proposta uma alternativa viável para reutilizar esses materiais criando um adubo orgânico, sustentável, sem custos e que foi utilizado nas plantas da escola e da comunidade.

Palavras-chave: meio ambiente; sustentabilidade; adubo orgânico.

ABSTRAT: Given the current situation of the planet and based on the guiding documents for the education networks (Common National Curricular Base and Gaúcho Curriculum Referential) in the area of natural sciences, we sought to discuss issues related to the environment in the school context. The work was carried out at the Livia Menna Barreto Municipal Elementary School, in Santa Maria, RS, with the students of the 1st year of elementary school. The objective of this study was to identify problems related to environmental issues in the educational establishment and to propose viable alternatives to overcome them. A problem situation was identified as the disposal of organic waste generated at school. After conducting research with students, a viable alternative was proposed to reuse these materials creating a sustainable organic fertilizer, free of charge and that was used in school and community plants.

Keywords: environment; sustainability; organic fertilizer.

Introdução

Discutir questões relacionadas a sustentabilidade são fundamentais nos dias atuais, especialmente na escola de educação básica, uma vez que possibilitam identificar atitudes equivocadas dos seres humanos perante a natureza e apontar maneiras para evitá-las e/ou mesmo minimizá-las. Tais habilidades são contempladas na área de Ciências da Natureza da Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) e descritas no Referencial Curricular Gaúcho uma vez que propõe: “(EF01CI01RS-07) identificar as ações humanas que provocam poluição e degradação ao meio ambiente” (RIO GRANDE DO SUL, 2018, p. 51-52).

Diante disso, a turma do 1º ano do Ensino Fundamental da Escola Municipal Livia Menna Barreto vem trabalhando com questões ambientais desde o mês de maio de 2019, entre elas: as ações

dos seres humanos que modificam o meio ambiente, o lixo, as alternativas para minimizar as interferências do homem na natureza e a sustentabilidade.

Pesquisamos o que poderíamos fazer para colocar em prática o que vínhamos estudando. Procuramos partir de um problema local (escola) para promover a pesquisa. Foi no lanche da escola que descobrimos o ponto de partida para o nosso trabalho.

Ao realizarmos um estudo sobre a merenda da escola nos deparamos com uma grande quantidade de bananas, pois em um dia da semana essa fruta é oferecida para todos os alunos. A fruta foi escolhida para o lanche porque torna-se viável pelo preço acessível, pela facilidade em descascá-la (sem auxílio de faca e pelos próprios alunos) e por ser muito nutritiva. Contudo, descobrimos que, semanalmente, todas as cascas de bananas eram jogadas fora. Nesse contexto o objetivo do trabalho foi dar um novo destino para essas cascas, que anteriormente eram descartadas no lixo, contribuindo assim para a diminuição dos resíduos gerados pela escola.

Metodologia

Para colocar em prática as habilidades descritas na BNCC e no RCG identificamos uma prática realizada na escola (descartar resíduos orgânicos no lixo), refletimos sobre ela e pesquisamos alternativas viáveis para evitar o desperdício desse material e ajudar o meio ambiente.

No primeiro momento, surgiu a possibilidade de aproveitar as cascas para a alimentação, mas logo essa ideia foi descartada porque descobrimos que só seria possível ingerir cascas de frutas se todo processo de cultivo fosse totalmente orgânico, sem o uso de agrotóxicos, ou qualquer outro tipo de produto que pudesse vir a causar algum dano à saúde dos consumidores. Como as bananas consumidas na escola não têm essa origem e, provavelmente, foram cultivadas com uso de agrotóxicos, descartou-se essa possibilidade. Foi então que surgiu a possibilidade de transformar as mesmas em adubo.

O adubo disponível para venda com fórmula NPK (N - Nitrogênio, P - Fósforo, K - Potássio) é um adubo que fornece os 3 principais macronutrientes essenciais para as plantas. Esse adubo é de fabricação industrial, feito com resíduos de indústrias químicas ou petroquímicas.

As cascas de bananas contêm teores significativos de Fósforo e de Potássio, dois, dos três macronutrientes exigidos em maiores quantidades pelas plantas, portanto, de essencial importância para o crescimento e desenvolvimento dessas. O Fósforo (P), por sua vez, está presente em compostos importantes para o processo da fotossíntese e respiração dos vegetais (TAIZ; ZEIGER, 2013). O Potássio (K) atua na regulação de enzimas fundamentais para o metabolismo vegetal, além de contribuir para a regulação de entrada e saída de água das células (FAQUIN, 2005).

Sendo assim, a casca de banana possui dois importantes elementos para a nutrição das plantas: o Fósforo e o Potássio. No entanto, faltava o terceiro macronutriente e o mais exigido pelas plantas: o Nitrogênio (N), que está presente na estrutura molecular de aminoácidos, proteínas, enzimas e pigmentos, sendo, portanto, fundamental para o crescimento e desenvolvimentos dos vegetais (TAIZ; ZEIGER, 2013). Então, buscou-se outro material orgânico que pudesse complementar esse adubo e descobrimos a borra de café.

O café (em pó/cafeteira) é oferecido diariamente, para os professores da escola, turnos manhã e tarde, e também para os alunos dos dois turnos em determinado dia de lanche (café em pó/coado com leite). Essa borra de café também era descartada no lixo até descobrir-se que esse material apresenta teores apreciáveis de nutrientes, dentre eles o Nitrogênio (CRUZ, 2015), que além de atuar como atrativo para minhocas, é repelente para algumas pragas e no combate de organismos patogênicos. Segundo Bayer Jovens (2014) "... ao usar a borra de café como fertilizante, você também tem uma atitude ecológica. Quando jogado no lixo, esse material se decompõe e libera metano, cujo efeito é 20 vezes mais potente do que o CO₂ como gás do efeito estufa".

Sendo assim, ao juntar as cascas de bananas e a borra do café, obteve-se um adubo orgânico, de fácil preparo, sem custos, sustentável e com os principais macronutrientes exigidos pelas plantas (NPK).

Para a preparação do adubo, em um primeiro momento, pensou-se em utilizar uma composteira, no entanto, ficou inviável em função do espaço físico e porque os demais lanches oferecidos pela escola produzem pouco resíduo orgânico e não teríamos restos de alimentos diversificados e suficientes para a preparação dessa. Como segunda alternativa, surgiu a possibilidade em fazer adição das cascas e das borras diretamente no solo sem nenhum processo de secagem ou decomposição prévia, como muitas pessoas fazem. Dessa maneira, os micro-organismos “roubariam” os nutrientes do solo, os quais deveriam ficar disponíveis para os vegetais, para realizar a decomposição do material orgânico, por isso também descartou-se essa possibilidade. Então, em pesquisas, descobriu-se que o material orgânico (cascas de bananas e borra de café) quando passados por um processo de decomposição prévia (antes de ser adicionado ao solo) possibilita efeitos positivos de forma mais rápida para as plantas cultivadas. Outro aspecto positivo dessa decomposição prévia é evitar possíveis problemas com mal cheiro, proliferação de insetos e de micro-organismos causadores de doenças.

Após pesquisas e conversas com pessoas da área da agronomia encontrou-se uma forma sustentável e de fácil realização para a preparação do adubo. Para as cascas de bananas a secagem foi feita através da luz solar. Para tanto, confeccionou-se uma caixa com tela fina (Figura 01), de forma que a luz penetrasse no seu interior e ao mesmo tempo evitasse a entrada de insetos indesejáveis.



Figura 01. Alunos com a caixa coletora para as cascas.

O tempo de desidratação das cascas depende diretamente da temperatura, geralmente desidrata bem entre 3 a 4 dias sob sol. Depois de secas elas se tornam quebradiças, podendo a trituração ser feita com as mãos ou ser batida no liquidificador. Como havia grande quantidade de cascas por semana, optamos por passá-las em um triturador (que é utilizado nas pequenas propriedades para moer sementes), o que facilitou o trabalho. As cascas trituradas formam uma espécie de farinha em flocos, de cor marrom-escuro e com muitas fibras aparentes (Figura 02).

Com esse processo de desidratação elas podem ser armazenadas por mais tempo do que se estivessem “in natura”. As coletas foram semanais (e continuarão ocorrendo até o final do ano), nos dias em que a fruta é oferecida na escola em estudo. No início da pesquisa as cascas eram contadas, ou seja, a quantidade de bananas consumidas em cada turma. Mas a cada semana o tamanho das frutas mudava e, então, optou-se por pesar as cascas consumidas. Semanalmente, a escola compra 20 kg de bananas para o lanche. Após consumida a polpa, o peso das cascas varia entre 8 e 10 kg, que antes do início da pesquisa iam direto para o lixo. O volume das cascas é bem expressivo. Após desidratadas e trituradas, essas cascas pesam cerca de 2 kg.

Já as borras de café (Figura 03) foram sendo recolhidas e armazenadas em local seco e arejado, para evitar a formação de mofo, o que comprometeria a eficiência do material.



Figura 02. Cascas de bananas trituradas.



Figura 3. Borra de café seca.

A fim de observar o efeito do adubo produzido, foi realizado na escola um experimento que teve início em agosto, quando os alunos retornaram às aulas após o recesso escolar. Para tanto, foram plantadas em vasos mudas de morango, alface e tomate, todas com a mesma terra. Entretanto, algumas estão sendo cultivadas com o adubo orgânico produzido e outras estão sem adubação, para que dessa forma, seja comparado o crescimento das plantas com e sem adubo (Figura 04).



Figura 04. Início dos testes com o composto.

Para realizar a adubação seguiu-se orientação da Emater/Ascar (Associação Riograndense de Empreendimentos de Assistência Técnica e Extensão Rural) do município de Santa Maria e o técnico, Carlos Moro, orientou para adicionar pequenas doses de borra de café ao redor das plantas e irrigar as plantas com uma solução composta por água e por cascas de bananas secas e trituradas. A proporção utilizada foi de 3 x 1 (3 partes de cascas de bananas e 1 de borra de café). Foi adotada essa proporção pois no início dos trabalhos não se sabia exatamente a proporção de cada nutriente nos materiais orgânicos recolhidos na escola. No decorrer da pesquisa, entretanto, foram enviadas amostras das cascas de bananas e da borra de café para uma análise química pelo LAQIA - Laboratório de Análises Químicas, Industriais e Ambientais da UFSM, com a participação do professor Dr. Fábio Andrei Duarte. De posse destes resultados será possível manter e/ou recalcular a proporção necessária dos macronutrientes para as plantas. Até o momento, o resultado preliminar da análise das cascas de bananas é o constante da Tabela 1 e 2.



Determinação de K e P em cascas de banana

Tabela 1. Condições operacionais para determinação de K e P por ICP OES.



ICP OES	Condições
Potência de radiofrequência, W	1400
Vazão de gás principal, L min ⁻¹	15
Vazão de gás auxiliar, L min ⁻¹	0,20
Vazão de gás de nebulização, L min ⁻¹	0,70
Comprimento de onda monitorado, nm	K (766.490) P (214.914)

1. Resultados do teste

Tabela 2. Resultados obtidos para a determinação de Potássio e Fósforo ($\mu\text{g g}^{-1}$) em amostra de cascas de banana por ICP OES (média \pm desvio padrão, n = 3).

Amostra	Fósforo (766.490)	Potássio (214.914)
Cascas de banana	1701 \pm 78	38611 \pm 1147

Cabe ressaltar que o adubo produzido foi também aplicado em plantas ornamentais e árvores frutíferas que se encontram no estabelecimento de ensino (Figura 05), a fim de verificar possíveis efeitos adversos ou benéficos nas plantas, o que foi realizado com a participação integral dos estudantes.



Figura 05. Alunos colocando o composto para adubação nas plantas ornamentais e árvores da escola.

Além da adubação na escola foi firmada uma parceria com a comunidade no entorno da escola. O adubo foi disponibilizado e aplicado na horta do Sr. Pedro Domingos Manhago, vizinho da escola, que já utiliza adubos orgânicos em sua produção (Figura 06).



Figura 06. Crianças chegando para a aplicação do composto produzido na horta do Senhor Pedro Domingos Manhago, vizinho da escola e parceiro do projeto.

Resultados

Considerou-se que o trabalho desenvolvido na escola atingiu seus objetivos, uma vez que possibilitou a discussão sobre questões ambientais e a tomada de ações diante da problemática da destinação adequada dos resíduos produzidos na escola.

Após a identificação de um problema na escola, buscou-se traçar uma estratégia para resolvê-lo. Desde que o projeto foi implementado na escola (agosto à novembro de 2019), já evitou-se de colocar mais de 120 quilos de cascas de bananas no lixo (“in natura”) e mais de 6 quilos de borra de café (seca).

Com a pesquisa foi descoberto um adubo composto por esses resíduos e que já está sendo testado. Os resultados estão em avaliação, mas já apresentam boas perspectivas de uso em termos de fornecimento de nutrientes essenciais para as plantas.

Outro resultado positivo tem sido a mudança de atitudes dos alunos da escola, pois observa-se que nos dias que as crianças trazem bananas de casa para o lanche, os discentes se deslocam naturalmente até a caixa de coleta para descartar as cascas, sendo comum visualizar alunos de todas as turmas tomando a iniciativa de ir até o coletor para depositar este tipo de resíduos e colaborar com o projeto de pesquisa.

O técnico da Emater/Ascar, Carlos Moro, parceiro do projeto, também visitou a escola para conhecer todos os envolvidos no processo e compartilhar suas experiências com os estudantes (Figura 07).



Figura 07. Visita do técnico da Emater/Ascar, Carlos Moro, na escola.

As crianças gostaram muito de conhecê-lo e poder demonstrar tudo o que estão colocando em prática. O técnico considerou o projeto inovador na área pela maneira que a pesquisa foi conduzida/desenvolvida junto aos estudantes.

Observa-se que o adubo desenvolvido na pesquisa permite maior aeração para a terra, tornando mais favorável para o desenvolvimento das plantas, apresentando verde mais intenso. Ainda, é notável o rápido desenvolvimento das mudas de plantas. Na horta do Sr. Pedro observa-se que, no intervalo de 15 dias, foi significativa a mudança no crescimento e coloração das plantas (Figura 08).

Para o ano de 2020 o projeto prevê que a escola possa se tornar um ponto de coleta de cascas na comunidade do entorno para receber, secar e transformar as cascas e borra de café em adubo, atendendo às demandas da escola e da comunidade.

Também há de se registrar que a autoestima, o orgulho da comunidade escolar e a motivação dos envolvidos no projeto tem crescido consideravelmente. Após apresentação da nossa pesquisa na feira de ciências interna da escola, observou-se diversos relatos de que algumas famílias também passaram a secar as cascas e a reutilizar a borra de café para compor o adubo em casa.



Figura 08. Foto à esquerda mostra adubação feita no dia 11 de outubro no canteiro de alface na horta do vizinho da escola. À direita, foto do canteiro de alface após 15 dias de adubação.

No mês de novembro o projeto foi apresentado no evento 2º Espaço Educar e Empreender, na 5ª Feira Municipal de Ciência, Tecnologia e Sustentabilidade do município de Santa Maria, RS.

Observou-se que o projeto teve importante repercussão entre os professores e os visitantes do último evento citado. O resultado da dedicação do grupo (Figura 09) foi o reconhecimento e a premiação do trabalho em 1º lugar na categoria Anos Iniciais, Professora Destaque nos Anos Iniciais e Professora Destaque da Feira.



Figura 09. As alunas Isabela, Emanuella e Júlia durante a apresentação da pesquisa e registro da premiação da 5ª Feira Municipal de Ciência, Tecnologia e Sustentabilidade do município de Santa Maria, RS.

Observa-se, ainda, que tem ocorrido uma disseminação da ideia proposta, porque contribuiu-se com a diminuição dos resíduos orgânicos colocados fora e desenvolveu-se um adubo NPK 100% orgânico e sustentável.

Sendo assim, conseguiu-se colocar em prática uma alternativa viável para minimizar a ação do ser humano na natureza, produzindo um adubo com os três principais macronutrientes necessários para as plantas e que contribui positivamente com o meio ambiente.

Agradecimentos

Agradeço aos meus familiares pelo incentivo e apoio durante a pesquisa. Em especial, agradeço a meu marido, Cássio Figuera, por viabilizar materiais para a pesquisa e, ao meu irmão, Matias Brondani Pivetta, que nos auxiliou triturando as cascas de bananas.

Ao técnico da Emater/Ascar, Carlos Moro, pela orientação na aplicação do adubo.

Ao Professor Dr. Fábio Andrei Duarte, do Programa de Pós-Graduação em Química, da UFSM, por proporcionar a análise química dos materiais orgânicos.

Aos docentes, discentes e funcionários da EMEF. Lívia Menna Barreto que contribuíram no decorrer da pesquisa. Em especial, agradeço a Prof.^a Susana Pereira (Vice-diretora) que acompanhou todo o processo e ajudou a pensar e montar o estande na 5ª Feira Municipal de Ciência, Tecnologia e Sustentabilidade do município de Santa Maria, RS.

Aos alunos do 1º ano do Ensino Fundamental que desenvolveram a pesquisa e, em especial, as alunas Emanuella, Isabela e Júlia, que representaram a turma e apresentaram a pesquisa na Feira Municipal.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram para o êxito deste trabalho.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF, 2018. Disponível em <basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em 20 de maio de 2019.

BAYER JOVENS. Café como Adubo, 2014. Disponível em <<https://www.bayerjovens.com.br>>. Acesso em 22 de junho de 2019.

CRUZ, S. A. F. **Avaliação do potencial da borra de café fresca na mineralização do Nitrogênio e do Fósforo em culturas hortícolas**. 2015. 186f. Dissertação (mestrado em engenharia ambiental) - Universidade de Lisboa, Lisboa, 2015.

FAQUIN, V. **Nutrição Mineral de Plantas**. 2005. 186 f. Monografia (especialização em solos e meio ambiente) – Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2005. Disponível em <<http://www.dcs.ufla.br/pdf>>. Acesso em 09 de julho de 2019.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria de Estado da Educação. **Referencial Curricular Gaúcho: ciências da natureza**. Porto Alegre, RS, 2018. Disponível em <curriculo.educacao.rs.gov.br>. Acesso em 22 de maio de 2019.

TAIZ, L; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 5ª ed. Porto alegre: Artmed, 2013.