

Compostagem na Escola: Um Estudo de Caso na Área Rural do Município de São Fidélis/RJ

Composting at School: A Case Study at a Rural Area of the City of São Fidélis/RJ

Thaís Motta Granato¹, Ozimar Pereira Berriel², Aline Chaves Intorne^{3*}

RESUMO

A atividade humana gera grande quantidade de resíduos sólidos depositados, frequentemente, de maneira inadequada no ambiente. Esta prática impacta negativamente os ecossistemas, além de trazer consequências para a saúde pública. Assim, há necessidade de ações para implementar práticas alternativas no cotidiano da população. Neste contexto, a Educação Ambiental exerce papel importante no sentido de inserir o cidadão comum como solução de problemas antes direcionados exclusivamente ao poder público. Como a maior parte do lixo gerado é composta de matéria orgânica, a compostagem, processo de decomposição biológica natural realizada pela microbiota, surge como solução viável e de custo reduzido. Através dela, resíduos sem valor comercial transformam-se em excelente fertilizante. Neste trabalho, optou-se por desenvolver um projeto de composteiras envolvendo alunos do Ensino Fundamental II de uma escola municipal rural de São Fidélis/RJ. Tal metodologia mostrou-se uma experiência interdisciplinar enriquecedora para a comunidade escolar. Foi concluído que o conhecimento sobre o processo de compostagem deve ser amplamente divulgado, podendo transformar-se em prática corriqueira. Cultivando a consciência ecológica nos hábitos atuais e futuros desses indivíduos, acredita-se que possam agir como multiplicadores do conhecimento na região.

Palavras-chave: Educação Ambiental, Microbiologia, Resíduo Orgânico

ABSTRACT

Human activity generates high amount of solid waste, often disposed improperly in the environment. This practice negatively impacts the ecosystems, and entails consequences for public health. Thus, there is a need for actions to implement alternative practices in the daily life of the population. In this context, Environmental Education plays an important role by possibly inserting ordinary citizens to solve problems that were before exclusively of government authority. As most of the waste is composed of organic matter, the composting, natural biological decomposition process carried out by microorganisms, looks like a viable and low cost solution. Through it, wastes with no commercial value are transformed into excellent fertilizer. In this work, we chose to develop a project producing compost involving elementary school students of a rural public institution in São Fidélis/RJ. This methodology seemed to be an enriching interdisciplinary experience for the school community. It was concluded that knowledge about the composting process should be widely disseminated to maybe be transformed into common practice. Cultivating ecologic conscience in current and future habits of these individuals, we believed that they can act as multipliers of the knowledge in the region.

Keywords: Ecologic Education, Microbiology, Organic waste

¹ Mestrado em Biociências e Biotecnologia, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), granatotm@gmail.com

² Licencianda em Ciências Biológicas, UENF, ozimar_berriel@yahoo.com.br

³ Professora do Laboratório de Fisiologia e Bioquímica de Microorganismos (LFBM), UENF, aline_intorne@yahoo.com.br

* Autora de correspondência.

Introdução

A intervenção antrópica vem, gradativamente, deteriorando os recursos naturais do planeta. Os resíduos sólidos são uma consequência da atividade humana (Félix & Costa, 2013) e, segundo Tchobanoglous et al. (2003), desde as sociedades primitivas, a Terra vem sendo utilizada para descarte de todo tipo de material. O descarte de resíduos sólidos sem controle é uma prática que impacta negativamente o ar, solo, águas superficiais e subterrâneas, além de disseminar pragas urbanas e diversas doenças (Schalch et al., 2002).

Na maior parte dos municípios brasileiros, a disposição de resíduos sólidos é feita com pouco controle, limitando-se à coleta, transporte e descarga final (Schalch et al., 2002). A Política Nacional de Resíduos Sólidos (Brasil, 2010), relaciona uma série de metas que devem ser cumpridas pela União, Estados e municípios. Dentre essas, destaca-se a eliminação dos lixões até o final do ano de 2014, realizando o despejo de resíduos sólidos em aterros sanitários.

De acordo com a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico (PNSB), 18,7% dos municípios da região Sudeste ainda despejavam seus resíduos em lixões em 2008 (IBGE, 2008). Atualmente, a coleta na região Norte Fluminense atua com o sistema de arranjos regionais, apresentando consórcios através

dos quais o resíduo sólido coletado é levado a uma central de tratamento de resíduo (CTR) comum (SEA, 2015).

Estudos da composição física dos resíduos sólidos domiciliares gerados no Brasil apresentam que há predominância de rejeitos orgânicos (Frésca, 2007). Isto influi diretamente nos impactos ambientais ocorridos nos aterros sanitários, pois sua decomposição intensifica o processamento de chorume e gases de efeito estufa (Bello, 2010). A mitigação do problema constitui um ganho para a comunidade, pois ameniza danos de ordem sanitária e logística (Schalch et al., 2002). Uma técnica que se apresenta bastante interessante como alternativa de baixo custo para o aproveitamento deste resíduo é a compostagem (Silva, 2003).

Segundo a Norma Brasileira Regulamentadora ou NBR 13.591 (ABNT, 1996), compostagem corresponde ao “processo de decomposição biológica da fração orgânica biodegradável dos resíduos, efetuado por uma população diversificada de organismos, em condições controladas de aerobiose e demais parâmetros, desenvolvido em duas etapas distintas, uma de degradação ativa e uma de maturação”. Vale destacar, que além de ser um processo natural, o produto da compostagem, chamado de composto, é um adubo de alta qualidade. Assim, esses resíduos orgânicos, que não tinham nenhum valor comercial, após

passarem pelo processo de compostagem, transformam-se em excelente fertilizante (Oliveira et al., 2008).

Trabalhar alternativas viáveis, fazendo do cidadão comum um protagonista da mitigação de problemas é uma estratégia que vem ganhando espaço nos últimos anos (Silva, 2003). É preciso despertar nas pessoas a consciência do seu papel, dos prejuízos causados e da contribuição de cada um nas questões ambientais (Loureiro et al., 2009). Assim, a Educação Ambiental surge como instrumento de transformação, podendo exercer papel fundamental na sensibilização do ser humano para uma melhor convivência com o semelhante e com seu meio (Medeiros et al., 2011). Nesse sentido, cabe a ela cumprir uma função social importante, abordando questões da realidade e não apenas reproduzindo o que já traz os livros didáticos (Pereira & Guimarães, 2010).

No presente estudo, é apresentado um relato de experiência ocorrido na escola municipal de São Fidélis, RJ. Neste trabalho, foi utilizada a atividade prática de compostagem, contextualizando temas transversais referentes ao descarte de resíduos sólidos, atividade microbiana e questões socioambientais.

Métodos

Área de estudo

A experiência, iniciada em fevereiro de 2015, foi realizada na Escola Municipal João Barreto da Silva, localizada em Ernesto Machado, 1º Distrito de São Fidélis, município do Norte Fluminense. O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010) aponta que o município teria uma população estimada de 37.703 habitantes no ano de 2015, sendo que deste total, 2.336 seriam alunos matriculados na rede municipal de ensino.

De acordo com o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB (Brasil, 2013), o conceito obtido pelos alunos da rede municipal nos anos finais do Ensino Fundamental de São Fidélis é de 5,8 contra uma média nacional de 4,2. Já o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) é de 0,691 (IBGE, 2010). Comparado com as demais localidades do país, São Fidélis está na 2.161ª posição no IDHM.

- Público alvo:

Participaram deste estudo cinco turmas de Ensino Fundamental II, do 6º ao 9º ano. Um total de 63 alunos, na faixa etária entre 11 e 17 anos, foram abordados, sendo 35 deles do sexo masculino e 28 do sexo feminino.

- Elaboração e aplicação de questionários:

Inicialmente, foi aplicado um questionário diagnóstico a fim de verificar o conhecimento prévio dos alunos acerca do conteúdo abordado. O questionário foi elaborado contendo oito perguntas de múltipla escolha.

Para assegurar os direitos de uso das respostas e das imagens, foi preparado um documento assinado pelos participantes, concordando em disponibilizar os dados obtidos. O documento completo foi mantido no LFBM/CBB/UENF, sob os cuidados da Prof^a Aline Chaves Intorne.

- Aula teórica:

Uma apresentação resumida e bastante ilustrada com duração média de 50 minutos foi ministrada aos 63 alunos pela professora de Ciências, Ozimar Pereira Berriel. Nesta aula, foram esclarecidas eventuais dúvidas sobre o processo de compostagem, suas vantagens e custo, além dos cuidados na montagem da composteira.

- Montagem e manutenção da composteira:

As composteiras foram montadas usando recipientes de baixo custo, como baldes e vasos plásticos reciclados (volume médio de 15 L), doados pela comunidade. O substrato utilizado foi coletado na horta da escola, assim como a matéria seca. As minhocas foram doadas pelos próprios alunos. O sistema foi mantido com matéria orgânica proveniente da cozinha da escola – restos de alimentos

crus – e as composteiras foram mantidas em lugar seco e na sombra.

A manutenção da composteira e o acompanhamento da formação do composto foram realizados juntamente com os alunos. Foram feitas avaliações semanais de características físicas de observação simples, sendo elas: (i) temperatura, (ii) umidade e (iii) aeração.

(i) Temperatura: a análise foi realizada com a introdução de um vergalhão de 7 mm de diâmetro no material em decomposição. Após 5 minutos, foi verificado se o vergalhão estava em temperatura tolerável ao toque (Coelho, 2008). Do contrário, havia necessidade de revolver o composto para reduzir a temperatura, visto que determinados grupos de microrganismos e as minhocas podem ser eliminados sob tais condições. O revolvimento era feito com o auxílio de uma pá de jardim.

(ii) Umidade: este teste consistiu em pegar uma pequena porção do composto com a mão, comprimindo-a com bastante força. O ponto de umidade ideal é quando se sente o material úmido, mas sem permitir que a água escorra entre os dedos (Oliveira et al., 2004). Neste sentido, se necessário, era adicionado água ou substrato, caso estivesse muito seco ou molhado, respectivamente.

(iii) Aeração: foi utilizado sistema de aera-

ção passiva por revolvimento, o que garante a manutenção do ambiente aeróbico necessário à proliferação da microbiota (Handreck, 1998). Outro fator importante tanto para a aeração do solo quanto para a ciclagem de água (Marciano & Morais, 2011) e formação de macroagregados é a presença de minhocas, que atuam como arados (Steffen et al., 2013), também adicionadas à composteira.

Resultados e discussão

Com a produção crescente de resíduos sólidos, dar um fim mais nobre a esses rejeitos é uma necessidade, no sentido de assegurar a melhoria continuada da qualidade de vida (Schalch et al., 2002). Trazer tal informação para crianças em idade escolar é relevante, dado o processo de formação do indivíduo, que a partir de então, terá consciência das suas atitudes perante o ambiente. Considerando que a maior parte do resíduo sólido gerado é matéria orgânica (Frésca, 2007), justifica-se o emprego da compostagem (Silva, 2003).

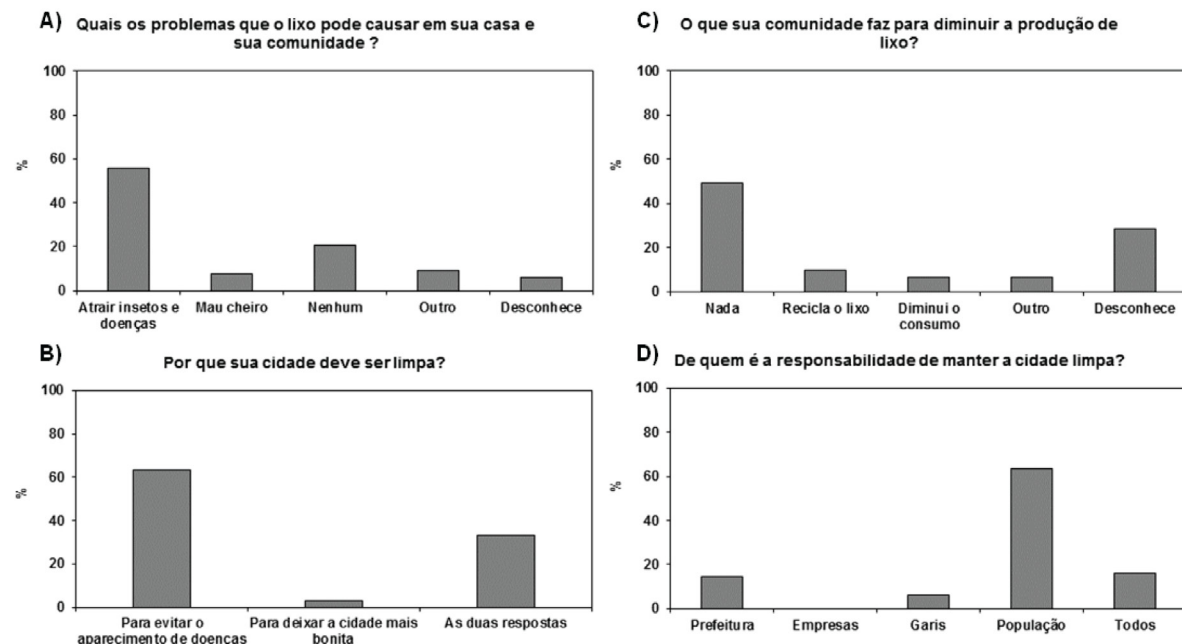
A compostagem é uma prática simples, quase sem custo (Silva, 2003), que pode ser realizada por alunos em todas as faixas etárias. Sendo assim, é uma ação de reciclagem indicada para escolas, que podem trabalhar a Educação Ambiental de maneira interdisciplinar (Brasil, 1998). Neste contex-

to, a compostagem também permite que o professor trabalhe outros conceitos como aqueles relacionados a microbiologia, quebrando o paradigma de que os micróbios fazem mal a saúde, por exemplo. Numa composteira, os microrganismos são agentes do processo, mediando a decomposição da matéria orgânica para produção de adubo rico em nutrientes (Handreck, 1998).

Conhecimento prévio dos alunos

Inicialmente, para nossa maior compreensão do público alvo, foi aplicado um questionário, que permitiu traçar um perfil sobre o conhecimento do corpo discente do Ensino Fundamental II da Escola Municipal João Barreto da Silva, no ano de 2015, acerca da temática de resíduos sólidos e seu aproveitamento. Como pode ser observado na figura 1A, a maior parte dos alunos tinha conhecimento sobre os problemas que o descarte inadequado de resíduos sólidos pode acarretar, e consideravam estes como os principais fatores da necessidade de manter o ambiente limpo (Figura 1B). Os alunos já eram conscientes da passividade da população (Figura 1C), e também se admitiram responsáveis pelo problema (Figura 1D).

Figura 01: Conhecimento prévio dos alunos com relação aos problemas acarretados pelo lixo (A), justificativa para a coleta de resíduos sólidos (B), atitude da comunidade perante o lixo (C) e possíveis responsáveis pela limpeza da cidade (D).



Segundo Berna (2001), a consciência ecológica está presente na população. No entanto, o ser humano ainda não se coloca como parte da natureza. Por isso, faz-se necessário promover práticas que associem o conhecimento acadêmico ao cotidiano do alunado a fim de promover mudanças comportamentais. Quando o professor não demonstra como determinado conteúdo está vinculado ao ambiente, perde a oportunidade de contextualizar a problemática, distanciando a Educação Ambiental da disciplina curricular (Carvalho, 1989).

Com relação à natureza dos resíduos sólidos descartados pelos alunos, foi possível perceber que quase 16% se tratavam de matéria orgânica, enquanto 44,4% eram

resíduos plásticos, 34,9% eram papel e 5% referiam-se a outros materiais (Figura 2A). Tais dados conflitam com o divulgado pelo Compromisso Empresarial para Reciclagem (CEMPRE, 1997), que avaliou que a maior parcela (60%) de resíduos gerados no Brasil corresponde à matéria orgânica. O trabalho de Abramovay et al. (2013) divulgou que em países de alta renda, 28% dos resíduos descartados correspondem a matéria orgânica, fração que curiosamente se aproxima mais da realidade exposta pelos alunos abordados neste trabalho. Também é preciso considerar que os alunos poderiam não estar totalmente esclarecidos sobre quais são os resíduos orgânicos, já que o questionário foi aplicado anteriormente à realização do tra-

balho de compostagem. Em contrapartida, como trata-se de uma cidade pequena, de área rural e com IDEB superior à média nacional, os alunos podem sim ser mais conscientes do resíduo que é gerado em suas casas, como é visto em países de alta renda.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no ano de 1991, foram gerados no Brasil perto de 250 mil toneladas diárias de resíduos, sendo que deste total próximo de 36% corresponderam a resíduo domiciliar. Apenas 0,9% desse montante foi tratado através da compostagem (Schalch, 2002). Isto evidencia que a compostagem ainda é muito incipiente no país.

Quando questionados sobre o reaprovei-

tamento, metade dos alunos falou sobre a reutilização de embalagens. Contudo, uma parte considerável, 37,9%, desconhecia como o lixo é reaproveitado em suas casas (Figura 2B). Nas respostas diretas sobre compostagem, observou-se que a menor parte (36,5%) conhecia o processo (Figura 2C), apesar de a maioria (60,3%) admitir que já foram realizados projetos de reciclagem naquela unidade de ensino (Figura 2D). No entanto, quando o assunto reciclagem é abordado na escola, parece limitar-se aos resíduos sólidos inorgânicos, como plástico, metal, papel e vidro. Isso reforça a importância de se abordar essa temática de reaproveitamento de resíduos sólidos orgânicos na escola.

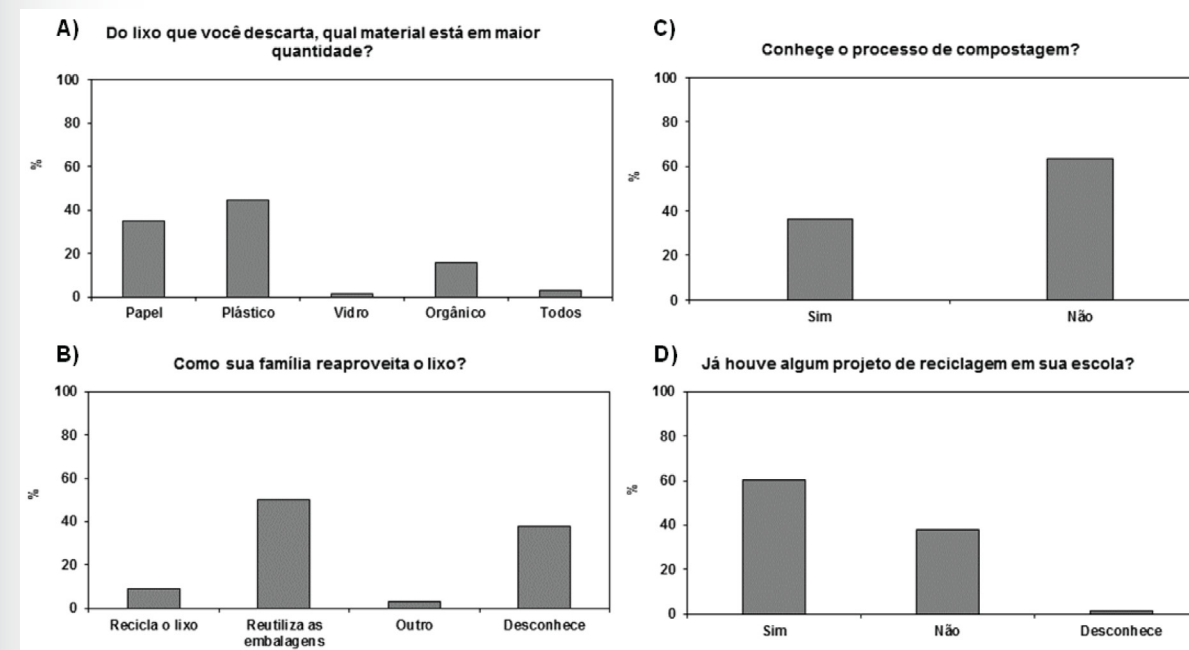


Figura 02: Opinião prévia dos alunos sobre a natureza dos resíduos descartados (A), o reaproveitamento do lixo feito por sua família (B), o conhecimento sobre compostagem (C) e projetos anteriores abordando a reciclagem na escola (D).

Exposição teórica

Após ter ciência do conhecimento prévio dos alunos, foi elaborada uma exposição teórica do tema pela professora de Ciências, Ozimar Pereira Berriel. A palestra gerou muita curiosidade entre os estudantes, que trouxeram vários questionamentos, participando ativamente da discussão. Podem ser citados:

1 – “A decomposição do lixo orgânico pode produzir gases?” (L.C.R., 12 anos)

2 – “Quanto tempo leva para a matéria orgânica se transformar em adubo?” (J.S., 12 anos)

3 – “Porque não devemos deixar a compostagem no sol?” (G.S.daS., 15 anos)

4 – “Quanto tempo dura a compostagem?” (J.C.S.M., 15 anos)

5 – “Para que os fungos decompõem os resíduos orgânicos?” (M.V.B.R., 16 anos)

6 – “A compostagem pode nos trazer algum perigo?” (M.R.G., 12 anos)

7 – “Qual a função da matéria orgânica na compostagem?” (M.G.R.G., 15 anos)

Tais questionamentos confirmam a discussão de Delizoicov e Angotti (1994), que “as experiências despertam, em geral, um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação”. Assim, foi possível que os alunos construíssem o conhecimento gradativamente, na busca

por respostas para as questões propostas por eles mesmos.

A composteira

As composteiras foram montadas durante as aulas de Ciências do 2º bimestre do ano de 2015 (Figura 3). Em média, 5 kg de matéria orgânica foram adicionados por semana. Após 2 ou 3 semanas, as composteiras estavam completas sem apresentar odor, tampouco atrair insetos ou outros animais. Ao atingirem seu limite de volume, os recipientes foram mantidos, sendo avaliadas a temperatura, umidade e aeração. Passados em torno de dois meses, o composto estava maduro, com aparência homogênea, e pronto para ser utilizado.

Todo o procedimento foi acompanhado pelos alunos e auxiliado por um voluntário, jardineiro da instituição. Além dele, também foram envolvidas as merendeiras, que separam os restos de alimentos empregados na compostagem. Dessa forma, pode-se verificar que tal prática envolveu grande parte da comunidade escolar. Neste sentido, é preciso destacar ainda que o setor administrativo da escola forneceu todo o suporte necessário para realização do trabalho e demonstrou muito interesse durante o processo de experimentação.

O público alvo formado pelos alunos mos-



Figura 03: Composteira montada em balde plástico doado pela comunidade recebendo camadas de matéria orgânica oriunda da cozinha da escola (A), substrato (B e C), e minhocas (D), doadas pelos próprios alunos (E).

trou total envolvimento com a atividade. Isto pôde ser observado na doação de minhocas pelos estudantes (Figura 3). Além disso, no decorrer do ano, os alunos ajudaram na manutenção das composteiras, realizando periodicamente as avaliações necessárias. Todas as composteiras continuam sendo

empregadas na escola até o presente momento.

A montagem da composteira pôde permear, além de temas direcionados ao descarte de resíduos sólidos e reaproveitamento de matéria prima, conceitos ecológicos voltados para ciências naturais e

Figura 04: Professora de Ciências, Ozimar Pereira Berriel, verificando o efeito do composto na horta (A) e jardim da escola (B).



geografia (papel dos microrganismos como decompositores e renovação de energia, por exemplo), português (elaboração de textos), artes (exposição de fotografias), matemática (cálculo de porcentagem de resíduos produzidos e utilizados), entre outros. Assim, a abordagem empregada permitiu que a comunidade escolar atuasse em conjunto, tratando de temas transversais em um contexto voltado para a realidade.

O adubo

O composto produzido regularmente foi aplicado na horta (Figura 4A) e no jardim da escola (Figura 4B). Deste modo, os alunos puderam observar todo o processo, desde a geração do resíduo até a sua aplicação, gerando um novo produto. Isto permitiu

trabalhar vários conteúdos disciplinares e trouxe ainda a possibilidade de discutir novos assuntos como agricultura familiar.

De acordo com Giordan (1999), “a experimentação aumenta a capacidade de aprendizado, pois funciona como meio de envolver o aluno nos temas em pauta”. Isto foi claramente observado, pois os alunos tiveram uma participação efetiva. Frequentemente, foram notados comentários nos corredores, houve abordagens dos pais aos funcionários, além da discussão na sala de aula nas demais disciplinas.

Neste contexto, verifica-se que as atividades práticas podem ser utilizadas como ferramentas valiosas, pois é fundamental que o aluno perceba como e porque determinados processos acontecem. Além disso, é importante que a Ciência extrapole as paredes da sala de aula, fazendo parte de

um imaginário no qual experimentações são feitas exclusivamente através de substâncias coloridas e explosivas, e passe a fazer parte do cotidiano do aluno.

Muito sobre a dificuldade do ensino de Ciências voltado para a Microbiologia reside no fato de abordar organismos que, apesar de serem cosmopolitas, não podem ser visualizados facilmente. No entanto, diversas são as situações através das quais a atividade microbiana pode ser demonstrada (Barbosa & Barbosa, 2010). Acredita-se que a atividade prática de montagem da composteira ajudou a consolidar a construção do conhecimento científico de modo ativo, auxiliando no ensino dos papéis benéficos desempenhados pelos micróbios.

Também, observa-se a necessidade urgente de uma mudança comportamental acerca do consumo exagerado e do desperdício. Desde o início do trabalho pôde-se verificar que os hábitos não só dos alunos, mas de toda a comunidade escolar (funcionários, voluntários e pais), foram se alterando e as questões ambientais passaram a fazer parte do cotidiano das famílias da região.

Mesmo sendo classificada como um tema transversal pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (Brasil, 1998), a Educação Ambiental muitas vezes fica limitada. É preciso criar estratégias que estimulem a conscientização e o uso de atividades práticas. Neste contexto, a compostagem atua

como experimentação problematizadora capaz de ser trabalhada de maneira interdisciplinar.

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) une a proteção ambiental à inclusão social, estabelecendo obrigatoriedades a respeito da estruturação da coleta seletiva. Deste modo, o poder público estimula ações de compostagem, abrindo novas perspectivas para se alcançar a sustentabilidade, visto que transforma o reaproveitamento de materiais numa exigência e não apenas uma opção (Magalhães et al., 2013).

A Lei Orgânica do município de São Fidélis (1990), Capítulo VIII, Art. 241, §1º, inciso VI, é clara ao determinar que é preciso “promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente”. Neste contexto, foram realizadas reuniões junto à secretaria de Urbanismo a fim de levar a experiência proposta neste trabalho para as demais escolas do município. Desta forma, o trabalho realizado traz novas possibilidades para as políticas públicas de São Fidélis. Considerando ainda que a compostagem pode ser avaliada como uma medida administrativa, já que reduz o volume de material a ser gerenciado (Pitsch, 2011), acredita-se que, futuramente, o elo entre universidade, poder público e comunidade escolar possa ser estreitado em prol do desenvolvimento sustentável.

Conclusão

Este trabalho apresenta um relato de experiência realizada em pequena escala, na área rural de uma comunidade pouco populosa. No entanto, pretende servir como material de divulgação, implantação e facilitação da compostagem doméstica de material orgânico, visto que alunos, familiares e funcionários motivados atuarão como agentes multiplicadores de ações de sustentabilidade, qualidade de vida e harmonia socioambiental. Diante do exposto, observa-se que existe uma consciência ambiental latente que pode e deve ser trabalhada através de ferramentas simples e baratas, como a compostagem. Portanto, os resultados encontrados reforçam as evidências de que relacionar a compostagem doméstica com outros projetos de ensino potencializa uma prática mais abrangente da Educação Ambiental.

Agradecimentos

Grupo Microbiologia Ambiental/UENF, CEDERJ, Escola de Extensão/UENF, Escola Municipal João Barreto da Silva, Sr. Israel Bastos Cubas, Prefeitura Municipal de São Fidélis, e comunidade escolar.

REFERÊNCIAS

- Abramovay, R.; Speranza, J. S.; Petitgand, C. (2013) Lixo zero: gestão de resíduos sólidos para uma sociedade mais próxima. São Paulo: Planeta sustentável: Instituto Ethos (Ebook).
- ABNT (1996) Associação Brasileira de Normas Técnicas – NBR 13.591 “Compostagem”.
- Barbosa, F. H. F. & Barbosa, L. P. J. L. (2010) Alternativas Metodológica sem Microbiologia – visando atividades práticas. Revista de Biologia e Ciências da Terra v. 10, n. 2.
- Bello, P. P. G. (2010) Estudo da variação da porcentagem e da estimativa de geração de gás metano para o aterro sanitário do município de Rio Claro - SP. 2010. 65 f. Trabalho de conclusão de curso (Engenharia Ambiental) Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas.
- Berna, V. (2001) Como fazer educação ambiental. São Paulo: Paulus. 142p.
- Brasil (1998) Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio ambiente, Saúde / Secretaria de Educação Fundamental – Brasília : 128p.
- Brasil (2010) Lei nº 12.305 de 02 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos, altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.
- Brasil (2013) O IDEB e o Censo Escolar da Educação Básica. Inep. Brasília.
- Carvalho, L. M. (1989) A temática ambiental e a Escola de 1º Grau. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CEMPRE – COMPROMISSO EMPRESARIAL PARA RECICLAGEM (1997). Cadernos de Reciclagem. 3. ed. São Paulo.

Coelho, F. C. (2008) Composto orgânico. Manual Técnico. Programa Rio Rural. Niterói/RJ.

Delizoicov, D. & Angotti, J. A. (1994) Metodologia no ensino de ciências. São Paulo: Cortez.

Félix, G. C.; Costa, M. F. (2013) In: Análise da gestão de resíduos sólidos urbanos no Rio de Janeiro frente à Política Nacional de Resíduos Sólidos. UFRJ/Escola Politécnica: Rio de Janeiro/RJ.

Frésca, F. R. C. (2007) Estudo da geração de resíduos sólidos domiciliares no município de São Carlos, SP, a partir da caracterização física. 2007. 134p. Dissertação (Mestrado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

Giordan, M. (1999) O papel da experimentação no Ensino de Ciências. Química Nova na Escola. Experimentação e Ensino de Ciências n. 10.

Handreck, K. A. (1998) Composting – making soil improver from rubbish. 8.ed. Australia: CSIRO, Division of Soils. Soils Series. 19p.

IBGE (2008) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Rio de Janeiro.

IBGE (2010) Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo demográfico. Rio de Janeiro.

Loureiro, C. F.; Layrargues, P. P.; Castro, R. S. (2009) Repensar a educação ambiental: um olhar crítico. São Paulo.

Magalhães, G.; Rodrigues, B.; Colares, C. (2013) Compostagem comunitária no Alto de São João, Salvador, Bahia. Cadernos de Agroecologia. v. 8, n. 2.

Marciano, P. H. S.; Morais, A. (2011) A utilização do húmus vermiforme na fertilização do solo. Trabalho de conclusão de curso (Licenciatura em Ciências Biológicas): Faculdade de Ciências e Tecnologias de Campos Gerais.

Medeiros, A. B.; Mendonça, M. J. S. L.; Sousa, G. L.; Oliveira, I. P. (2011) A importância da educação ambiental na escola nas séries iniciais. Revista Faculdade Montes Belos, v. 4, n. 1.

Oliveira, E. C. A.; Sartori, R. H.; Garcez, T. B. (2008) Compostagem. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – USP: São Paulo, São Paulo.

Oliveira, F. N. S.; Lima, H. J. M.; Cajazeira, J. P. (2004) Uso de compostagem em sistemas agrícolas orgânicos. Embrapa Agroindústria Tropical. Fortaleza/CE.

Pereira, F.A. & Guimarães, F. M. (2010) Livro didático e educação ambiental. Ciências em foco. v. 1, n. 3. Campinas/SP.

Pitsch, E. F. (2011) A gestão de resíduos sólidos na UFSC e sua adequação frente às novas regras da política nacional de resíduo sólido (lei 12.305/2010). Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

São Fidélis (1990) Lei Orgânica Municipal de São Fidélis de 05 de abril de 1990, disponível em http://www.saofidelisrj.com.br/lei_organica_sao_fidelis.pdf Acessado em 23 de outubro de 2015.



Schalch, V.; Leite, W. C. A.; Fernandes Júnior, J. L.; Castro, M. C. A. A. (2002) Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos. São Carlos/SP.

SEA (2015) Secretaria do Estado do Ambiente Disponível em: <http://www.rj.gov.br/web/sea/exibeconteudo?article-id=926885>. Acessado em 26/10/2015.

Silva, V. B. (2003) Compostagem orgânica – solução para lixo doméstico. Trabalho de conclusão de curso (Pós-graduação em Planejamento e Educação Ambiental): Universidade Cândido Mendes.

Steffen, G. P. K.; Antoniollo, Z. I.; Steffen, R. B.; Jacques, R. J.S. (2013) Importância ecológica e ambiental das minhocas. Revista de Ciências Agrárias. v. 36, n. 2, p. 137-147.

Tchobanoglous, G.; Theisen, H.; Vigil S. (1993) Integrated solid waste management: engineering principles and management issues. USA: McGrawHill, 978p.

