

## **COLETA SELETIVA NA GESTÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS: CAPACITANDO GESTORES E CONSCIENTIZANDO CONSUMIDORES**

Maria de Fatima Furlan de Albuquerque<sup>1</sup>

Andrerika Vieira Lima Silva<sup>2</sup>

**RESUMO:** Um dos pontos primordiais para que se desenvolva a cadeia produtiva reversa é a coleta seletiva, seja em nosso país ou no exterior. No entanto, observa-se que grande parte dos trabalhadores que exercem este tipo de função no Brasil não consegue evoluir como profissionais, e muitos deles dizem ser esse um trabalho provisório, manifestando o desejo de voltar a exercer outras profissões da qual saíram, por se sentirem inferiorizados. Nota-se que falta profissionalização específica que prepare as pessoas que realizam esse trabalho. Nesse sentido, pretende-se investigar a viabilidade de cursos específicos que capacitem gestores para a administração de estações de coleta seletiva com a implantação de tecnologias digitais de código aberto. Para tanto, a metodologia utilizada em nossa pesquisa foi um levantamento bibliográfico sobre educação profissional, educação ambiental, coleta de resíduos sólidos e tecnologias digitais de código aberto. Essa pesquisa se justifica pelo fato de que somente 22% dos municípios brasileiros possuem coleta seletiva, sendo enviados para aterros sanitários grande parte dos resíduos coletados. Diante dos resultados dessa pesquisa, sugerimos o desenvolvimento de cursos específicos, nos níveis técnico e tecnológico, que ofereçam aprendizagem de ferramentas com o uso de tecnologias digitais de código aberto, que melhorem o desempenho do trabalho diário e o resultado financeiro para os profissionais. Como ganho geral para a população teremos a diminuição do volume dos rejeitos que são enviados para os aterros sanitários e lixões.

**PALAVRAS-CHAVE:** Educação Profissional. Coleta Seletiva. Educação Ambiental.

---

<sup>1</sup> Aluna de pós graduação do IFSC - Câmpus Garopaba, fafifurlan@globocom

<sup>2</sup> Professora de Geografia no Instituto Federal de Mato Grosso do Sul. Em exercício provisório no Instituto Federal de Santa Catarina Campus São Miguel do Oeste. andrerika.lima@ifsc.edu.br

## 1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa buscou investigar a necessidade e a viabilidade de implantação de cursos voltados para a profissionalização de gestores de estações de coleta seletiva no país, como forma de agregar melhores práticas e desenvolver novos projetos na coleta porta a porta dos resíduos sólidos domiciliares que são gerados no meio urbano dos municípios brasileiros.

A Política Nacional dos Resíduos Sólidos (PNRS) é regulamentada pela lei nº 12.305/10 (BRASIL, 2010). Essa lei prevê dois instrumentos aplicáveis à gestão de resíduos, a saber: a coleta seletiva, de responsabilidade dos municípios; e a logística reversa, de responsabilidade das empresas fabricantes, sendo que o consumidor também responde por ter a responsabilidade de encaminhar de maneira correta os resíduos que produz, e sem a efetiva participação dele não é possível se desenvolver esses dois tipos de procedimentos.

A coleta seletiva é determinada a partir da seleção dos resíduos sólidos ainda dentro dos domicílios e antes de serem descartados, tendo como regra o descarte e a coleta em dias alternados, e geralmente são selecionados em duas partes: materiais recicláveis, coletados e enviados para as centrais de triagem; e os rejeitos, coletados e enviados para os aterros sanitários.

Nas centrais de triagem os materiais recicláveis são separados por tipos, que são vendidos para as indústrias da reciclagem e se transformam em matéria prima, que por sua vez, é vendida para as indústrias que as utilizam na confecção de novos produtos. Desta forma são realizados os elos da cadeia produtiva reversa, onde materiais que seriam depositados em aterros ganham uma nova destinação.

De fundamental importância para o desenvolvimento da cadeia produtiva reversa, a coleta seletiva tem se constituído em um ponto crucial para a implantação de projetos municipais de gestão dos resíduos sólidos no Brasil. Segundo o levantamento da pesquisa Ciclossoft-2018 que foi realizado pelo Compromisso Empresarial Para a Reciclagem (CEMPRE, 2018), apenas 1227 dos 5.570 municípios brasileiros possuem um programa de coleta seletiva, representando 22% das cidades brasileiras e atendendo apenas 17% da população do país.

São muitas as tentativas observadas em várias cidades que não evoluíram da forma esperada. Calderoni (2012, p. 24) afirma que muitos prefeitos não aprovam os custos de implantação, e um dos maiores problemas seria o receio de que “o projeto não resista à mudança de prefeito após o fim de cada mandato”. Em vários municípios foi realizada a implantação de cooperativas de catadores que resolvem o problema de forma parcial, pelo fato de somente coletarem materiais que tenham valor no mercado da reciclagem e não atenderem a grande demanda dos resíduos orgânicos que representam mais da metade do volume coletado nos domicílios brasileiros, e que são enviados para aterros sanitários, causando sérios problemas quando de sua degradação. Segundo Massukado (2016, p. 12):

Além dos recicláveis, há também os resíduos orgânicos, que correspondem a mais de 50%, em peso, do total produzido no Brasil. Ao contrário do grande volume ocupado pelos recicláveis, os resíduos orgânicos têm como principal característica a rápida degradação, sendo os principais responsáveis pela produção de metano e chorume em um aterro sanitário, ambos com elevado potencial de poluição.

Para Calderoni (2012, p. 26): “A compostagem é uma alternativa interessante e muito simples para reciclar o resíduo orgânico”, e afirma que metade do volume que é coletado é composto de líquido que causa a contaminação do solo, quando poderia ser escoado no processo e seguir para tratamento e reaproveitamento.

Se o lixo orgânico representa 60% do total e metade dele (30%) é água, ao reaproveitar a água resolve-se quase um terço de todo o problema do lixo. O que fazemos hoje é irracional. Transportamos água para muito longe, pagando caro por isso. Além disso, nos aterros essa água vira chorume, um material contaminado. (IBIDEM, 2012, p. 27)

Existem projetos que aproveitam o volume de rejeitos dos aterros para a produção de biogás, denominado como “gás de lixo”. Muitas iniciativas já foram implantadas no Brasil e em outros países, mas são processos caros e que envolvem grandes investimentos, que somente acontecem quando existe interesse da iniciativa privada, como é o caso da maior usina de produção de gás natural renovável (GNR) localizada em Fortaleza (CE), no Aterro Sanitário Municipal Oeste de Caucaia, que iniciou suas operações em abril de 2018. (CICLOVIVO, 2018)

Segundo afirmou a redação do site CicloVivo na época da inauguração (CICLOVIVO, 2018), a empresa Ecometano investiu R\$ 100 milhões, sendo empregada no processo uma tecnologia que atende os parâmetros da Agência

Nacional do Petróleo (ANP), e que após purificado o gás de lixo é convertido em biometano, que tem as mesmas características físico-químicas do gás natural fóssil, possibilitando assim a injeção do produto diretamente nas redes de distribuição do gás natural.

Para reduzir o volume dos aterros, é necessário que se implante coleta seletiva em todos os municípios. Não basta ensinar a selecionar os materiais recicláveis. Faz-se necessário selecionar todos os resíduos e dar destino correto para cada um deles, pelo fato de que todos possuem um tipo de reaproveitamento para ser utilizado como uma matéria prima. Os processos já existem e são muitas as opções, mas não são plenamente utilizados pela falta de procedimentos na hora de o consumidor descartar os resíduos que produz. Porém não adianta a população fazer sua parte, e perceber que não houve a devida continuidade do trabalho, essa é uma via de mão dupla onde é necessária a participação de todos os envolvidos no processo.

Implementar uma formação profissional específica para o setor, seria uma forma de se desenvolver o elo que falta para que este trabalho seja concluído, com o intuito de formar profissionais que irão gerenciar e administrar pontos de coleta seletiva, pessoas que saibam utilizar tecnologias de gestão e de comunicação, fazendo a ligação entre quem descarta e as empresas que fazem os processos de reaproveitamento de todos os tipos de materiais.

Existem algumas tecnologias no Brasil e exterior que estão sendo utilizadas na coleta seletiva, e que ajudam em muito o trabalho das pessoas que se dedicam a este setor. Um exemplo é a cidade de São Paulo que possui duas empresas concessionárias de limpeza urbana, a Loga e a Ecourbis, e que implantaram centrais mecanizadas de triagem em suas estações de transbordo para a separação e destinação final dos materiais recicláveis.

Conforme o site Recicla Sampa (2018), cada uma dessas empresas possui uma central de triagem com máquinas automatizadas de reciclagem, “consideradas as maiores e mais modernas da América Latina, que possuem as mesmas tecnologias usadas em países referência no processo, como a Alemanha e a França, com capacidade de selecionar mais de 250 toneladas de material por dia,

equipadas com um sistema computadorizado que identifica através de leitores ópticos cada material e os direciona separadamente para a respectiva esteira onde cada tipo é recolhido. Este processo mecanizado, porém, não dispensa a mão de obra de trabalhadores:

O processo de separação requer ainda o trabalho manual realizado pelos funcionários das cooperativas, que fazem a triagem final dos materiais que passaram pela máquina. No entanto, para que a operação ocorra de maneira eficaz é fundamental que a separação dos resíduos ocorra dentro de cada casa. (RECICLA SAMPA, 2018)

Podemos verificar que mesmo com um grande investimento, a mão de obra das pessoas está presente no processo, pelo fato de que a população não faz a seleção da forma correta, somente separam o lixo em duas partes: lixo comum e recicláveis, gerando mais trabalho e dificultando o produto final. Segundo informações do site Recicla Sampa (2018), somente na cidade de São Paulo são recolhidas 12 mil toneladas de lixo por dia, mas apenas 7% deste material é encaminhado para as duas centrais e para as cooperativas de catadores.

Portanto, mesmo quando o município investe em alta tecnologia, necessita de pessoal qualificado, e se faz necessário admitir que muitos municípios brasileiros não possuem verba e volume de materiais que justifiquem implantar esse tipo de tecnologia, sendo necessário desenvolver outro tipo de processo, mas que também exige que os gestores tenham conhecimentos administrativos, e que dominem metodologias educacionais para fazer a conscientização dos consumidores, além de aprenderem a utilizar as redes sociais para melhorar a comunicação entre os envolvidos nos processos da cadeia produtiva reversa.

## **1.1 JUSTIFICATIVA**

Diante da precária organização observada em nosso país no campo relacionado a gestão dos resíduos sólidos, que se reflete no fato de que apenas 22% dos municípios fazem coleta seletiva, torna-se de grande importância e urgência o desenvolvimento de capacitação específica para o setor uma vez que a gestão de resíduos sólidos pode ser fonte de renda, de geração de empregos e o caminho para a solução de graves problemas ambientais, já que a matéria prima

pode ser utilizada em diversos processos produtivos, seja para produzir artefatos ou para ser transformada em energia limpa.

Nesse sentido, a profissionalização, a nível técnico ou tecnológico, pode preparar o gestor para o uso de tecnologias, seja na utilização de softwares de gerenciamento e de comunicação, possibilitando uma grande interação entre os atores envolvidos no processo da coleta de resíduos, seja por fóruns ou redes sociais, por meio do uso de aplicativos, e ampliando a necessária difusão dos conceitos da educação ambiental no seio da sociedade, criando assim todos os elos que envolvem a cadeia produtiva reversa.

Com a disponibilização existente na atualidade de plataformas de softwares que fornecem possibilidades de se desenvolverem novas formas de aprendizagem que sejam baseadas em redes colaborativas, esses cursos podem ser de acesso aberto e gratuitos, possibilitando que um grande número de pessoas possa desenvolver uma profissão com um amplo campo de atuação, pois não faltam resíduos sólidos para serem reaproveitados nos vários processos que já existem, e em muitos outros a serem desenvolvidos no futuro.

## **1.2 OBJETIVO**

Este trabalho busca investigar sobre a viabilidade de serem desenvolvidos cursos específicos, que possam formar gestores capacitados para a administração de estações de coleta seletiva, com a implantação de tecnologias digitais de código aberto. Profissionais esses que sejam preparados para dar destino correto para todos os resíduos coletados em regiões geográficas demarcadas, para que o gestor consiga conscientizar os moradores das proximidades do local da coleta sobre a importância da educação ambiental e do papel de cada consumidor, por ter a obrigação de separar cada resíduo antes de realizar a entrega dos materiais.

### **1.2.1 Objetivos específicos**

Considerando o objetivo geral, tem-se como objetivos específicos:

- Analisar a possibilidade de desenvolvimento de curso na modalidade Ead (educação a distância), para que esteja ao alcance de um grande número de pessoas pelo país, qualificando pessoas de forma gratuita;
- Investigar a existência de cursos gratuitos de qualificação profissional na formação de gestores voltados ao trabalho de base da cadeia produtiva reversa, onde se encontra o elo entre quem produz o resíduo sólido e quem o utiliza como matéria prima nos processos de transformação e reaproveitamento na indústria da reciclagem e da compostagem.
- Apontar a necessidade de se conscientizar os consumidores para a correta separação de cada tipo de resíduo sólido desde a geração dos mesmos, para que o aproveitamento seja total, e portanto demonstrar que este trabalho deve ser realizado com a orientação de um gestor, coordenando sua equipe na divulgação e realização dos procedimentos de coleta.
- Elencar as tecnologias digitais de código aberto que estão disponíveis e acessíveis, de forma gratuita na internet, e que serão utilizadas para melhorar e agilizar o trabalho nos vários departamentos empresariais: administrativo, operacional, educacional e de comunicação, de uma equipe de profissionais que venha a fazer coleta de resíduos sólidos, tornando a atuação neste setor da economia mais fácil e lucrativa.

## **2 REFERENCIAL TEÓRICO**

Podemos verificar que uma grande quantidade de pessoas trabalham coletando materiais recicláveis, e muitas apenas escolhem o tipo que tem maior valor para a revenda no comércio de ferro velho, e com isso as empresas concessionárias de coleta domiciliar dos municípios encaminham grande parte dos materiais descartados pelos munícipes para os aterros sanitários.

Waldman (2016, p. 4) afirma que: “Os aterros sanitários utilizam vastas áreas de terreno e envolvem investimentos consideráveis para enterrar materiais passíveis de reutilização e compostagem.” E ainda diz que “o suposto protagonismo dos aterros sanitários em garantir a degradabilidade dos rebotalhos não possui pleno

respaldo técnico.” Aponta estudos feitos em escavações que demonstraram notável estado de conservação, em materiais depositados nas camadas profundas dos monturos de lixo que estavam armazenados após décadas.

Neste contexto verificamos que falta formação profissional para as pessoas que trabalham na área de coleta seletiva, e que deveriam melhorar sua atuação neste setor da economia, e falta ao consumidor noções de educação ambiental.

## **2.1 A Educação Profissional e Tecnológica**

Tendo como base o conceito de que a educação melhora consideravelmente qualquer atuação profissional, podemos admitir que para a coleta seletiva o emprego de treinamento seja uma forma de melhorar o trabalho das pessoas. Moran (2004, p. 354) afirma que:

Pela educação podemos aprender a integrar corpo e mente, as sensações, as emoções, a razão, a intuição. Podemos sentir e pensar com todo o corpo, como um todo, não só com a cabeça. Podemos perceber, sentir, entender, compreender, agir pessoal e socialmente, como pessoas cidadãos responsáveis e autônomas. Pela educação comunicativa vamos construindo redes complexas de interação pessoal, grupal e social. Quanto mais ricas estas redes, mais nos realizaremos como pessoas e mais úteis nos tornaremos para os grupos e organizações aos quais nos vinculamos.

A formação profissional proporciona ao indivíduo melhor posicionamento na sociedade, constituindo uma busca pelo aperfeiçoamento intelectual, cultural e financeiro, sendo o objetivo de milhares de pessoas adquirir conhecimento das ferramentas disponíveis, para facilitar os processos produtivos que envolvem o trabalho dos profissionais que atuam no mercado. O uso das novas tecnologias no desenvolvimento das tarefas diárias melhora os resultados de forma qualitativa e quantitativa, e sendo assim, é essencial aprender a utilizar o maior número possível destas ferramentas.

Para Obregon (2011, apud SILVA, 2013, p. 101), “aprendizagem pode ser compreendida como a ampliação da consciência, pois à medida que o indivíduo aprende, promove o desenvolvimento da consciência individual, que, por sua vez, poderá auxiliar na ampliação da consciência coletiva.” Pela educação desenvolve-se a percepção e ganha-se em entendimento, para assim transmitir conhecimento para



outros indivíduos, e principalmente influenciar as pessoas na aplicação de boas práticas no cotidiano e no convívio familiar, possibilitando o aparecimento de novas formas de enfrentamento. Bates (2016, p. 113) afirma que na era digital:

...ensinar é uma atividade altamente complexa, que precisa se adaptar a uma grande variedade de contextos, assuntos e aprendizes. Ela não se presta a generalizações. No entanto, é possível fornecer diretrizes ou princípios baseados nas melhores práticas, teoria e pesquisa, que devem ser adaptados ou modificados de acordo com as condições locais.

Aquele que aprende sempre terá mais condição de também ensinar, disseminar informações e criar regras para grupos de consumidores, que com boa vontade e união, possam ser conscientizados da importância de cada morador fazer a seleção dos resíduos que produzem, e principalmente assumir sua responsabilidade na entrega de cada tipo de material nos pontos de coleta onde esses profissionais desenvolverem suas atividades.

## **2.2 A Educação Ambiental e o Papel dos Consumidores**

O lixo vem sendo uma preocupação constante na vida das pessoas que vivem principalmente nos grandes centros urbanos, onde muitas vezes é descartado em lixões a céu aberto, próximo de rios e lagos que arrastam os detritos para os oceanos. A formação profissional desses trabalhadores deve ter em sua base os conceitos aplicados na educação ambiental por fornecer elementos de ligação entre o consumidor e o trabalhador da coleta.

Layrargues (2011) nos fala sobre a aplicação do conceito dos 3Rs, slogan de grande eficácia pedagógica, que tem sido difundido em programas de educação ambiental a muito tempo, e que significa reduzir, reutilizar, reciclar, mas com o passar do tempo foi dando origem a uma ordem invertida, sempre priorizando a reciclagem, em detrimento do conceito de reduzir o consumo e de reutilizar os produtos. Pela lógica do consumo, influenciada pela mídia a população adquire uma grande variedade de produtos, sendo que muitas compras são realizadas sem ter a necessidade da aquisição, e acabam por serem descartados em um curto espaço de tempo. Segundo Souza et al. (2018, p. 1):

As questões sociais no âmbito ambiental refletem parte das consequências da lógica capitalista, dentre elas, o estímulo ao consumo exacerbado, à

produção “obsoletista” e a cultura do descarte em detrimento das novas aquisições. Com essas práticas o homem acaba devolvendo ao meio ambiente tudo o que dele foi extraído, havendo assim uma degradação de mão dupla: se por um lado extraímos da natureza as matérias primas para a produção em larga escala, por outro lado, devolvemos a ela o lixo oriundo do consumo desenfreado.

Para que o conceito dos 3Rs siga a ordem certa precisa ser difundido e incentivado a redução do consumo, colocando como prioritário o reuso, a reforma, a prática da doação antes que seja feito o descarte. A sustentabilidade deve ser uma escolha de cada consumidor, e deve ser incorporada em cada atividade desenvolvida no cotidiano das pessoas, para que assim cada indivíduo respeite o ambiente onde vive, repensando seus atos e analisando se está agredindo o meio ambiente.

Se ao consumir, cada um refletisse em como destinar seus resíduos da maneira correta, não seriam necessárias medidas de fiscalização, que estão muito longe de resolverem as questões relacionadas a produção do lixo.

As agressões ambientais não podem ser combatidas apenas com mais fiscalização. Seria necessário um fiscal para cada pessoa. O que está em jogo é o grande desafio de nos tornarmos sustentáveis à medida que nos tornamos menos egoístas. Que os *valores humanos* sejam mais nobres e não estacionem apenas no valor econômico, como ocorre agora. Esse é um desafio gigantesco. (DIAS, 2010, p. 56)

Apesar de se constatar inúmeras tentativas de se solucionar esta questão, o volume de lixo é cada dia maior em relação ao número de soluções encontradas. A velocidade do consumismo e a falta de estrutura oferecida para o consumidor fazer seu descarte corretamente são os responsáveis pela poluição dos oceanos, que é o lugar para onde o lixo vai ser arrastado, deixando ainda um rastro de depredação por onde passa.

Uma visita ao supermercado pode dar uma ideia da quantidade de embalagens levadas pelos consumidores e, depois, depositadas na natureza. Tais resíduos levam um tempo diferente para se decompor, dependendo do tipo de material e das condições do solo onde o produto foi deixado. Fatores como luz, umidade, microrganismos e temperatura influenciam a velocidade de decomposição. (DIAS, 2010, p. 80)

Para que sejam criados procedimentos que resultem em boas práticas em um projeto de coleta seletiva, tem de haver um compromisso das duas partes envolvidas, ou seja, que o consumidor faça a sua parte e saiba a importância de se

buscar a aplicação do conceito de Lixo Zero, de modo que cada resíduo seja reaproveitado em um novo ciclo de produção, obedecendo a ordem certa do conceito dos 3R's, mas principalmente que o coletor também possa dar continuidade ao processo de destinação correta de todos os materiais.

Como bem colocado por Souza et al. (2018, p. 2): “Infelizmente, a ausência de uma educação ambiental efetiva corrobora para que o homem não se perceba como parte integrante desse meio ambiente, sendo um dos maiores predadores do mesmo.” Quando existir um compromisso entre quem coleta e quem descarta, será mais fácil a criação do primeiro elo da cadeia produtiva reversa.

### **2.3 As tecnologias digitais de código aberto**

Com o advento da internet surgiram várias ferramentas digitais que são disponibilizadas de forma gratuita para o público em geral, tornando o trabalho das pessoas mais ágeis e produtivos. Essas ferramentas se constituem em aplicativos que podem ser instalados seja em computadores ou em aparelhos celulares, e que disponibilizam formas de aprendizagem e tutoriais que explicam sua utilização de maneira simples e objetiva, possibilitando que qualquer pessoa faça uso.

No contexto do gerenciamento de resíduos sólidos, as tecnologias digitais de código aberto podem contribuir para ampliar o conhecimento dos alunos, através da utilização de objetos de aprendizagem que estão disponíveis em repositórios e bibliotecas virtuais de acesso livre. O ensino profissional pode preparar o gestor para utilização das tecnologias digitais de código aberto como ferramenta de gestão dos procedimentos que serão realizados no trabalho diário desses profissionais.

Nos portais de busca encontramos todo tipo de ferramenta, para todos os tipos de processos, inclusive vários repositórios digitais que possuem livre acesso, são bibliotecas virtuais contendo vários objetos de aprendizagem, onde ficam armazenados materiais com fins educacionais. Muitos aplicativos são oferecidos em versão paga, mas sempre possuem uma versão gratuita que está disponível para todos os interessados, e que resulta em boa aplicabilidade e adaptabilidade, trazendo qualidade e facilidade as tarefas cotidianas de todos os profissionais, e do

qual muitas pessoas não têm conhecimento. Conforme relacionado por Barbosa (2020) podemos citar alguns exemplos:

- “Hubspot” que organiza e gerencia cadastro de clientes;
- “Canvas” auxilia na criação de design gráfico;
- “Evernote” é um aplicativo que permite organizar e arquivar notas em texto, imagens e vídeos na nuvem;
- “Slack” é um software que permite comunicação integrada por texto, voz ou vídeo, além do envio de documentos;
- “Wave” é uma ferramenta que facilita o acompanhamento da contabilidade;
- “WordPress” pode facilmente configurar um site ou um blog;
- “Zapier” automatiza pequenas tarefas, como compartilhar postagens e atualizar o cadastro de clientes; entre outros.

O aplicativo *Trello* é uma alternativa para gerenciar tarefas, atividades de trabalho e melhorar os níveis de produtividade, seja para uso individual ou compartilhado com uma equipe, e pode ser baixado no site [trello.com](https://trello.com): “Trello é uma ferramenta de colaboração que organiza projetos em quadros, informa o que está sendo trabalhado, quem está trabalhando, e onde algo está em um processo.” Tem uma versão gratuita e é de fácil aprendizagem.

Outra alternativa é o *Audacity* com vários locais e tutoriais para baixar e instalar. É um programa de edição e mixagem de áudio de código aberto, que suporta arquivos nos formatos WAV, AIFF, MP3 e OGG, disponível para Windows, Mac OS X e GNU/Linux. Uma ferramenta importante para a produção de *podcast*, que pode ser utilizado como um objeto de aprendizagem, ou simplesmente de divulgação de um conceito, de uma ideia, de uma entrevista, etc. São muitas as possibilidades de utilização na área educacional e empresarial. O mundo virtual oferece inúmeras possibilidades para as pessoas que possuem um aparelho conectado a rede de internet.

### **3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

O trabalho foi realizado com base em pesquisas bibliográficas sobre educação profissional, educação ambiental e cadeia produtiva reversa. Buscou-se via internet e em livros referências que demonstram a importância da profissionalização no campo de trabalho relacionado ao primeiro elo da cadeia produtiva reversa, uma área profissional pouco explorada.

A investigação foi direcionada para levantar dados sobre a existência de cursos profissionalizantes para formar pessoal qualificado para desenvolver projetos de coleta seletiva. Foi realizado também um levantamento de tecnologias digitais de código aberto que podem ser adaptadas para a gestão da coleta seletiva.

Foi pesquisado sobre qual a maneira mais utilizada na gestão dos resíduos sólidos no Brasil e realizado levantamento sobre quantos municípios implantaram projetos relacionados a coleta seletiva, por observa-se que os resultados são baixos na relação materiais coletados x materiais reaproveitados, devido ao grande volume de rejeitos encaminhados para aterros sanitários no país.

As pesquisas levantam informações sobre educação ambiental e a importância da participação do consumidor na coleta seletiva, descrevendo a realidade observada na atualidade do país, já referenciada por muitos pesquisadores, acadêmicos e ambientalistas. É um problema que abrange uma grande parcela dos municípios brasileiros, e aponta uma necessidade em buscar soluções a nível nacional.

### **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

A profissionalização em qualquer campo de atuação se traduz em melhorias na sociedade como um todo, desenvolvendo a capacidade dos indivíduos e criando valores que resultam em novas possibilidades para as comunidades em geral. A busca pelo conhecimento e a introdução de novas tecnologias possibilitam a criação de diversas formas de gestão dos problemas relacionados ao cotidiano, e que vem despertando o interesse no estudo em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

São estudos de caráter interdisciplinar, que tem sido desenvolvido em diversos países, principalmente no cenário da educação, de forma a avaliar como os aspectos históricos e conceituais afetam a cultura, a política e os valores sociais no desenvolvimento de programas educacionais.

Os estudos em Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) define um campo de conhecimento relativamente novo, cujo principal interesse está nas relações entre o conhecimento científico, os sistemas tecnológicos e a sociedade. Seus objetivos concentram-se na compreensão da natureza, causas e consequências sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, investigando criticamente as formas com que a ciência e a tecnologia se conectam com outros desenvolvimentos sociais, nas leis, na política, no modo de viver da sociedade, na cultura, na ética e no meio ambiente. (WAGNER, et al, 2017, p. 157)

O desenvolvimento científico e tecnológico teve períodos de grande aceitação que se sucederam a reações de descontentamento com as transformações que eram observadas por grupos críticos, que passaram a apontar as consequências nem sempre positivas que surgiram com o avanço e propagação de uma nova racionalidade científica. Quando se considera todos os aspectos, sejam bons ou ruins, permite-se que sejam trilhados caminhos inovadores, e que se tenha uma visão muito mais humana, crítica, sociável, seja no presente ou no futuro. Edgard Morin (2011, apud WAGNER et al, 2017, p. 174) afirma que:

... a educação é ao mesmo tempo transmissão do antigo e abertura da mente para receber o novo e defende a necessidade de práticas educativas que enfatizem os princípios da estratégia, a fim de preparar as pessoas para enfrentar os imprevistos, o inesperado e a incerteza, adquirindo condições para modificar seu desenvolvimento, em virtude das informações adquiridas ao longo do tempo.

A racionalidade e a coerência devem ser analisadas e compreendidas dentro de cada profissão quando se ensina o uso da ciência e da tecnologia, observando no decorrer do trabalho que cada profissional realiza, quais foram os resultados e as transformações que provocaram na sociedade como um todo. Cada projeto deve ser acompanhado por todas as pessoas do entorno onde for implantado. O uso das tecnologias são prioridades do mundo atual, mas deve ser analisado em todos os aspectos que envolvem a sua aplicação para o benefício das comunidades onde será desenvolvido qualquer tipo de iniciativa.

Em cursos profissionalizantes precisam ser ensinados e valorizados métodos de avaliação de processos e análise de resultados. Para medir se nossas ações

estão surtindo bons resultados podemos criar um indicador qualitativo e verificar o alcance do benefício que se obteve para o coletivo no decorrer do tempo de aplicação de uma tecnologia. Esse indicador pode ser confeccionado a partir da utilização do *Google Analytics*, que oferece relatórios em tempo real, e que ajudam muito na análise de resultados de uma empresa ou mesmo do trabalho de um profissional, seja na área de marketing, de projetos, e até mesmo de processos produtivos, e esta ferramenta é completamente gratuita.

Introduzir cursos direcionados para a formação técnica e tecnológica no primeiro elo da cadeia produtiva reversa é na atualidade uma forma de alavancar os processos produtivos da reciclagem e da compostagem, quebrando paradigmas que envolvem a criação de novos aterros sanitários para descarte de lixo, por que em grande parte dos municípios, os descartes acontecem em lixões a céu aberto, sem nenhuma estrutura, provocando poluição e desencadeando um grande número de problemas para as populações de seu entorno, atraindo catadores em busca de materiais recicláveis, que por falta de opções ficam expostos a doenças.

Esses profissionais devem ser preparados para fazer o elo entre os que produzem o resíduo e as empresas que precisam deste material em seus processos produtivos. Adquirir conhecimentos úteis para desenvolverem o fluxo produtivo, buscando parcerias junto ao setor privado para a elaboração de projetos que utilizem os resíduos em pequena escala e nas proximidades do local de coleta, de forma a agregar valor ao produto coletado, multiplicando as possibilidades de manufatura de pequenas empresas, desenvolvendo conceitos e possibilidades que envolvem a participação ativa da sociedade civil.

Nesses cursos as metodologias educacionais podem privilegiar uma nova didática, difundindo novas formas de aprendizagem, buscando interação entre boas práticas já consolidadas e ambientes de inovação. Podem ser desenvolvidos nas várias modalidades de ensino existentes em nosso país, seja pela Ead (Educação a distância), semipresenciais ou presenciais. Em cada região pode ser analisada a melhor forma de atrair o interesse de pessoas desempregadas e sem qualificação, por ser esta população que mais precisa de alternativas, priorizando sempre a gratuidade do ensino.

#### **4.1 A importância de um Curso Técnico na Coleta Seletiva**

Um curso técnico no primeiro elo da cadeia produtiva reversa facilitaria a compreensão sobre a importância da educação ambiental junto ao consumidor, colocando os técnicos em coleta seletiva como agente ambiental de fato, trabalhando a conscientização dos moradores, difundindo informações e aplicando conceitos, que até hoje não saíram “do papel” e nunca deixaram de ser apenas projetos, para que assim possam ser transformados em realidade.

Ao pesquisar sobre a existência de cursos técnicos específicos para profissionalizar trabalhadores que possam atuar neste setor produtivo, não foi possível localizar este tipo de iniciativa sendo aplicada em nosso país. Os cursos existentes para formar técnicos ambientais possuem conteúdos bem abrangentes em questões relacionadas à solução dos problemas ambientais, adquirindo assim conhecimento geral sobre o assunto, e quando formados aplicam seus conhecimentos em outros setores da economia.

Este profissional obteria a adesão voluntária do munícipe, para entregar de forma voluntária e da maneira correta todos os resíduos sólidos que são descartados nas portas dos lares. Aprendendo e ensinando sobre os processos de reciclagem e de compostagem, normas e leis ambientais, difundindo os principais conceitos de redução do consumo e reaproveitamento, reforma e transformação dos objetos, comercialização de materiais usados, entre outros. Uma formação educacional com unidades curriculares que contemplem o uso de tecnologias digitais, redes sociais, técnicas de divulgação e comunicação.

Um curso profissionalizante voltado também para desenvolver formadores de opinião e presidentes de associações de bairro, de forma a aumentar a autoestima das pessoas que lidam diariamente com o setor de reciclagem em geral, ensinando melhores práticas e formas de agregar valor ao trabalho, transformando esses atores em verdadeiros profissionais, que podem ser contratados por prefeituras, empresas de coleta, centrais de coleta, associações e institutos educacionais.



## 4.2 Os gestores de Centrais de Coleta Seletiva

Com relação a formação de nível tecnológico os cursos poderão introduzir no mercado de trabalho o profissional gestor de uma central de coleta, que teria como base de formação e de aprendizagem as tecnologias digitais de código aberto, tais como *Trello*, *Canvas*, *Audacity* que se encontram disponíveis para todas as pessoas em diversos portais da internet. Este tipo de formação profissional gera uma mão de obra especializada, que falta no mercado de trabalho.

Quando buscamos informações sobre a existência de cursos tecnológicos que preparem gestores para projetos de coleta seletiva, não encontramos este tipo de projeto educacional sendo aplicado nas universidades brasileiras, demonstrando ser uma iniciativa inovadora. Os cursos existentes que formam tecnólogos em gestão ambiental possuem conteúdos abrangentes, direcionando o profissional para diversos campos de atuação empresarial, principalmente para setores e departamentos voltados ao marketing ambiental das empresas.

Para formar tecnólogos gestores de coleta seletiva precisam ser desenvolvidas metodologias educacionais, que contemplem o ensino voltado para a gestão empresarial, conhecimentos operacionais, educação ambiental, processos produtivos, noções de marketing e vendas, pesquisa científica e aplicações tecnológicas da área de coleta seletiva.

Este profissional precisa adquirir habilidades para gerenciar equipes e negociar com compradores e fornecedores, e para esse curso seria necessário desenvolver unidades curriculares específicas do setor de coleta e de gestão ambiental, envolvendo os diversos problemas causados pelo descarte de resíduos sólidos em geral, e apontando direções para organizar os diversos setores relacionados à geração, coleta, aproveitamento e/ou destinação correta de cada tipo de resíduo, em busca de inovação e qualidade de vida para a sociedade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na gestão dos resíduos sólidos encontramos práticas educacionais que

contemplam vasto campo de ação profissional, abrangendo a gestão da cadeia produtiva reversa como um todo, fazendo com que o profissional, ao entrar no mercado de trabalho, opte por cargos e funções que se encontre mais ao fim da cadeia. Fica assim um vasto campo de atuação descoberto em termos de conhecimento para atuar no primeiro elo de formação da cadeia reversa, causando uma deficiência na oferta de oportunidades, e impedindo a continuidade do fluxo do restante da cadeia produtiva reversa.

Quando analisamos a pessoa que se encontra realizando o trabalho de coleta, teremos dois tipos de indivíduos: o funcionário da empresa contratada pela prefeitura, e as pessoas que recolhem materiais recicláveis. As pessoas que se dedicam a coleta seletiva são em sua maioria tratadas como inferiores, não formam nenhum tipo de vínculo com as pessoas que descartam os resíduos, causando desta forma uma lacuna na área profissional, por isso não são desenvolvidos procedimentos corretos para o descarte, seja por parte do consumidor ou do coletor.

O consumidor em muitas das situações pouco ou nada se preocupa com o lixo que produz, jogando todos os resíduos na porta de sua casa, e esperando que a prefeitura recolha e leve para bem longe, sem se importar ou ter a consciência do destino que o lixo levou. Nos municípios brasileiros que realizam a coleta seletiva existe itinerários diferenciados: um caminhão para recolher rejeitos que leva para descarte em aterros sanitários, e outro para coletar recicláveis que são levados para centrais de triagem. Porém esse tipo de programa já demonstrou que não resolve a questão dos resíduos orgânicos, que devem seguir para a compostagem.

Essa é uma entre as razões para se criar a cadeia produtiva reversa, e o primeiro passo é profissionalizar as pessoas que trabalham com a coleta seletiva, para que sejam instruídas e desenvolvam procedimentos de gestão, divulgação e comercialização dos materiais. O profissional deve ser capacitado para influenciar os moradores do entorno onde se estabelecer, através de ampla divulgação, sobre as consequências dos descartes irregulares, e que devem ser selecionados de forma correta, para que todos os resíduos sólidos sejam considerados matéria prima, para o reaproveitamento em algum tipo de processo de transformação.

Esse profissional poderá atuar na busca por novas soluções para o

reaproveitamento nas proximidades do local onde o material foi coletado, através de parcerias com a iniciativa privada, incentivando a criação de associações de moradores que desenvolvam projetos e apoiem a criação de pequenos empreendimentos. Dessa forma, com a formação de empresas familiares que transformem os resíduos já selecionados em matéria prima, seria possível agregar qualidade e valor, para serem vendidos para empresas que utilizam esses materiais, criando assim os elos da cadeia produtiva reversa.

No passado havia uma crença de que somente se obteria lucro coletando grandes quantidades de materiais recicláveis, para compensar os custos logísticos. No entanto, hoje sabemos que importa muito mais a educação, a conscientização, a adesão e a produções fracionadas de cada tipo de material, para que então seja feita a agregação, a transformação e o reaproveitamento dos mesmos, nos processos industriais já existentes em nosso país. Profissionalizando o primeiro elo estaremos ajustando o fluxo de produção da toda a cadeia produtiva reversa.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, Suria. 20 Ferramentas gratuitas para pequenos negócios (testadas e aprovadas por empreendedores!). Um Projeto Fundação Estudar. Disponível em: <https://www.napratica.org.br/ferramentas-gratuitas-para-pequenos-negocios/>  
Acesso em: 14 abr 2020.

BATES, Tony. **Educar na era digital: design, ensino e aprendizagem**. 1. ed, São Paulo: Artesanato Educacional, 2016.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 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. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF, Seção 1, 3 de ago. 2010. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm)  
Acesso em: 11 mai. 2020.

CALDERONI, Sabetai. Um novo modelo para a gestão econômica dos resíduos sólidos. **Caderno Globo Universidade**, vol 1, n.1, Rio de Janeiro, RJ, dez 2012. Disponível em: <http://especial.globouniversidade.redeglobo.globo.com/livros/CadernoGUSPLimpa.pdf> . Acesso em: 29 fev 2020.

CEMPRE (Compromisso Empresarial Para Reciclagem), Pesquisa Ciclosoft-2018. Disponível em: <http://cempre.org.br/ciclosoft/id/9>. Acesso em: 27 fev 2020.

CICLOVIVO. Fortaleza inaugura maior usina de produção de biogás com lixo de aterro. 17 abr 2018. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/planeta/desenvolvimento/fortaleza-inaugura-maior-usina-produzir-biogas-com-lixo-de-aterro/>. Acesso em: 4 mar 2020

DIAS, Genebaldo Freire. **Dinâmicas e Instrumentação para Educação Ambiental**. 1. ed, São Paulo: Gaia, 2010.

LAYRARGUES, Philippe Pommier et al. **Educação Ambiental: repensando o espaço da cidadania**. 5. ed, São Paulo: Cortez, 2011.

MASSUKADO, Luciana Miyoko. **Compostagem: nada se cria, nada se perde; tudo se transforma**. Brasília: Editora IFB, 2016.

MORAN, José Manuel. A contribuição das tecnologias para uma educação inovadora. **Revista Contrapontos**, volume 4, n. 2, Itajaí, SC, maio/ago 2004, p. 354. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/785/642>. Acesso em: 28 ago 2019.

RECICLASAMPA, Entenda como funciona a mega operação de reciclagem em São Paulo, capítulo: Máquina de reciclar, 2018. Disponível em: <https://www.reciclasampa.com.br/artigo/maquina-de-reciclar>. Acesso em: 1 abr 2020.

SILVA, Andreza Regina Lopes da. **Diretrizes de design instrucional para elaboração de material didático em EaD [dissertação]** : Uma abordagem centrada na construção do conhecimento. UFSC - Florianópolis, 2013.

SOUZA, Elisângela Feitosa de; MOURA, Eliziane Rose de Souza; OLIVEIRA, Maria Tereza de. Lixo: uma questão de educação ambiental. **Anais III CINTEDI** - volume 1, p. 1-2, Campina Grande - PB, 2018. Disponível em: <http://www.editorarealize.com.br/revistas/cintedi/resumo.php?idtrabalho=426> Acesso em: 18 mar 2020.

WAGNER, Izabel Cristina; PRADO, Leandro; ALENCASTRO, Mario Sergio Cunha. Uma introdução aos estudos em ciência, tecnologia e sociedade (CTS). *In*: ALMEIDA, Siderly do Carmo Dahle de; MEDEIROS, Luciano Frontino de; MATTAR, João (orgs.). **Educação e Tecnologias: refletindo e transformando o cotidiano**. 1. ed. São Paulo: Artesanato Educacional, 2017.

WALDMAN, Maurício. O império dos lixões e o custo Brasil do lixo. *In*: **Entrevista para o Boletim Eletrônico UNISINOS**, RS, em 30 nov 2016, p. 4. Disponível em: [http://www.mw.pro.br/mw/entrevista\\_unisinos\\_30\\_11\\_2016.pdf](http://www.mw.pro.br/mw/entrevista_unisinos_30_11_2016.pdf). Acesso em: 31 ago 2019.