

## ANÁLISE DA ESTRUTURA E FUNCIONAMENTO DA COLETA SELETIVA NA MICROBACIA DO CÓRREGO DO MINEIRINHO NO MUNICÍPIO DE SÃO CARLOS-SP E RECOMENDAÇÕES PARA MELHORIA

Luís Fernando de Abreu Pestana (\*), Jéssica Akemi Hitaka Soares, Frederico Yuri Hanai

\* Universidade Federal de São Carlos, tlfap28@gmail.com

### RESUMO

A disposição inadequada de resíduos, que ainda é um grande problema nacional, pode ter como uma das soluções socioambientais a coleta seletiva. O presente trabalho aborda a coleta seletiva na microbacia do córrego do Mineirinho, localizado no município de São Carlos-SP, onde são analisados alguns problemas ambientais, dentre eles: o descarte inadequado de resíduos sólidos em vias públicas, terrenos baldios e principalmente, em áreas próximas às nascentes e ao córrego da microbacia. Desta maneira, este trabalho possui como objetivo identificar aspectos positivos e negativos da estrutura e do funcionamento da coleta seletiva, sugerindo propostas de melhorias de gestão e programas de sensibilização de moradores. A identificação das condições atuais da coleta seletiva foi realizada por intermédio de: visitas à área estudada; entrevistas com atores sociais e moradores locais e elaboração de mapas com base em dados georreferenciados. Foram identificados na área estudada vários catadores informais de resíduos recicláveis, uma cooperativa atuante de coleta seletiva, dois ecopontos para resíduos volumosos e alguns programas de coleta seletiva em condomínios residenciais. Observou-se na microbacia a inexistência de estruturas adequadas para o funcionamento ideal da coleta seletiva. Portanto, foi sugerido um programa de melhoria e gestão da coleta seletiva, baseado em princípios da logística verde, com o intuito de propor: a adição de ecopontos distribuídos estrategicamente em toda a região de estudo; instalação de lixeiras de coleta seletiva em praças e ruas selecionadas; e aplicação de métodos para a sensibilização de moradores para conhecimento da importância socioambiental e adesão aos procedimentos adequados para coleta e descarte de resíduos recicláveis na microbacia.

**PALAVRAS-CHAVE:** Coleta seletiva, sensibilização ambiental, microbacia, ecopontos.

### INTRODUÇÃO

A cultura de um povo ou comunidade caracteriza a forma de uso do ambiente, os costumes e os hábitos de consumo de produtos industrializados e da água. (MUCELIN e BELLINI, 2008). No ambiente urbano tais costumes e hábitos implicam na produção exagerada de resíduos que são tratados de uma maneira descartável pela população já que esta não encontra um valor significativo para sua reutilização ou aproveitamento. Assim, como afirmam Ribeiro e Lima (2000):

“O lixo é um conjunto heterogêneo de elementos desprezados durante um dado processo e, pela forma como é tratado, assume um caráter *depreciativo*, sendo associado à sujeira, repugnância, pobreza, falta de educação e outras conotações negativas”

Desta maneira, com este conceito presente em muitas sociedades, a solução para o destino do lixo ainda consiste em conduzi-lo para longe, preferencialmente, para locais afastados das áreas habitadas, (GAZZINELLI, 2001) como, por exemplo, o descarte em aterros sanitários controlados. Entretanto, em muitas regiões no Brasil, ocorre a disposição inadequada de resíduos, dos quais em muitos casos este problema pode ser intensificado devido a proximidade com moradias e, até mesmo próximo a corpos hídricos, como ocorre na microbacia do córrego do Mineirinho em São Carlos.

A microbacia encontra-se em um grave problema, haja vista que são identificados resíduos variados a montante do rio e em seu entorno, podendo gerar tantos problemas ambientais como: contaminação do córrego, assoreamento, enchentes, entre outros, como problemas sociais para a própria população ali presente, como; proliferação de doenças e mal cheiro.

Portanto, para mudar este problemático quadro socioambiental é necessário que ocorram mudanças na gestão dos resíduos nesta região. Assim, este projeto visa sugerir a implantação da coleta seletiva na microbacia baseando-se na logística verde, pois por intermédio deste processo é possível conservar e recuperar o meio ambiente, com o recolhimento adequado e aproveitável do lixo, além da sensibilização da população da região sobre a importância da coleta seletiva, pois esta origina mais empregos, mantém a cidade mais limpa e estimula a cidadania, visto que a população passa a se preocupar com a separação do lixo produzido, resultando em um benefício geral tanto para o meio ambiente quanto para a população em si (PEIXOTO et. al., 2005).

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GERAL

Analisar a situação atual dos programas de coleta seletiva em termos de estrutura, funcionamento e conscientização, de modo a elaborar uma proposta de melhoria por intermédio da logística verde na região da microbacia do córrego do Mineirinho no município de São Carlos-SP.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Avaliar os equipamentos e a estrutura de funcionamento do programa de coleta seletiva presente na região da microbacia;
- Obter um diagnóstico sobre o posicionamento e a sensibilização da população sobre a importância da coleta seletiva;
- Contribuir com a sensibilização da população da microbacia sobre a importância da coleta seletiva;
- Sugerir a integração dos conhecimentos e propostas do programa de coleta seletiva nas escolas próximas a microbacia;
- Desenvolver sugestões de melhoria da estrutura da coleta seletiva por intermédio da análise da situação atual com princípios da logística verde.

## CONTEXTUALIZAÇÃO

Após longa visita técnica e assídua observação na área de estudo, pôde ser observado o alto grau de urbanização e a falta de planejamento na construção ao longo do local. De modo geral, foram identificadas casas, prédios, comércio, escolas, uma Universidade (campus II da Universidade de São Paulo-USP), alguns terrenos desocupados e locais com entulhos.

Vários pontos do corpo d'água que corre sobre a micro bacia se apresentaram com qualidade indesejada, seja por poluição de esgotamento sanitário, por poluição de entulhos e lixos em geral (sacolas plásticas, isopor, material orgânico, plásticos, concreto, pneu, madeira, vaso sanitário e até mesmo caixa de som). Em outro ponto da bacia, próximo à margem do corpo d'água, foi constatado descarte inadequado de remédios, expostos ao ar livre. Estes problemas podem ser por falta de conscientização dos moradores ou por falta de lixeiras e locais adequados para descarte (não se observou um alto grau de desenvolvimento no quesito de planejamento para descarte de resíduos).

Em alguns pontos dos leitos de água e nascentes não se observou uma quantidade mínima de APPs regulares, e até mesmo situações mais complicadas, como a construção de fornos de cimento, campo de futebol próximo a margem do córrego e plantações de árvores frutíferas.

## JUSTIFICATIVA

Hoje em dia, um dos principais desafios enfrentados pela sociedade moderna é o equacionamento da geração excessiva e da disposição final ambientalmente segura dos resíduos sólidos, com destaque para os domiciliares, uma vez que a quantidade que tem aumentado diante do crescimento da produção, do gerenciamento inadequado e falta de áreas de disposição correta dos resíduos (JACOBI e BESEN, 2011).

Um exemplo de descartes irregular pode ser observado em São Carlos, município do interior do estado de São Paulo, mais especificamente na região da microbacia do Mineirinho, onde se encontra um grave problema relacionado com a disposição dos resíduos sólidos, haja vista que são identificados resíduos variados à montante do rio e em seu entorno, o que pode gerar graves impactos tanto para os moradores, como para o próprio córrego, pois como exaltam Mucelin e Bellini (2008):

“Entre os impactos ambientais negativos que podem ser originados a partir do lixo urbano produzido estão os efeitos decorrentes da prática de disposição inadequada de resíduos sólidos em fundos de vale, às margens de ruas ou cursos d’água. Essas práticas habituais podem provocar, entre outras coisas, contaminação de corpos d’água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como cães, gatos, ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros. Some-se a isso a poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente”.

Além da degradação ambiental, a disposição incorreta dos resíduos pode ocasionar a degradação social, visto que tais locais geralmente situam-se nas zonas periféricas dos centros urbanos, em áreas de baixo valor econômico, onde reside a população mais carente e mais vulnerável às consequências desse tipo de disposição dos resíduos (Catapreta e Heller, 1999), fato este que também caracteriza a situação de uma parte da população da região da microbacia do Mineirinho, uma vez que à montante prevalece habitações de caráter popular e de baixo padrão, com más condições de infraestrutura e desconectados entre si; já à jusante encontram-se condomínios fechados de alto padrão, com bastante infraestrutura e ligados a uma malha viária capaz de suportar tal adensamento com facilidade. (TARPANI, 2008).

Dessa maneira, para resolver o problema da disposição inadequada dos resíduos gerados pela comunidade do córrego este projeto visa, além de identificar a estrutura e os problemas de resíduos sólidos na microbacia, incentivar e sensibilizar a comunidade a aderir ao programa de coleta seletiva, o qual segundo (RIBEIRO, T; LIMA, S. 2000),

“[...] é o reaproveitamento de resíduos que normalmente chamamos de lixo e deve sempre fazer parte de um sistema de gerenciamento integrado de lixo. Nas cidades, a coleta seletiva é um instrumento concreto de incentivo a redução, a reutilização e a separação do material para a reciclagem, buscando uma mudança de comportamento, principalmente em relação aos desperdícios inerentes à sociedade de consumo. Dessa forma, compreende-se que é preciso minimizar a produção de rejeitos e maximizar a reutilização”.

Juntamente com a coleta seletiva, integra-se o conceito de logística verde, componente da logística que se preocupa com os aspectos e impactos causados pela atividade logística (Silva e D’Andrea, 2009), neste caso estará relacionado com a logística do transporte dos resíduos dentro do córrego do Mineirinho, ou seja, o transporte de resíduos será estruturado para funcionar de uma forma ambientalmente correta sem causar danos ao meio ambiente, tais como a utilização de bicompostíveis, criação de rotas mais seguras e viáveis e o melhor aproveitamento dos veículos utilizados na coleta.

Assim, integrando os dois conceitos expostos acima, pode-se propor a criação de um programa socioambiental que beneficie tanto a população quanto a própria microbacia do Mineirinho, haja vista que devolve a comunidade ali presente um local com condições ambientalmente saudáveis necessárias para se viver, como afirmam Mucelin e Bellin (2008),

“O morador urbano, independentemente de classe social, anseia viver em um ambiente saudável que apresente as melhores condições para vida, ou seja, que favoreça a qualidade de vida: ar puro, desprovido de poluição, água pura em abundância entre outras características tidas como essenciais”.

Além de ajudar a recuperar as condições naturais do rio por intermédio de ações socioambientais com a ajuda daqueles que, um dia, o degradaram.

## **METODOLOGIA**

### **ÁREA DE ESTUDO**

A microbacia do córrego do Mineirinho está situada no município de São Carlos, no estado de São Paulo. Está inserida na bacia do rio Monjolinho com uma área de 5,85 km<sup>2</sup> (TARPANI, 2008 apud BENINI, 2003) e um perímetro de 10,81 km (TARPANI, 2008 apud BENINI, 2003). Segue um percurso de 4 km em seu curso principal, recebendo seus afluentes por intermédio de três nascentes. É caracterizada por possuir elementos singulares que a tornam interessante para pesquisas: está localizada no vetor de crescimento urbano da cidade, passando por um processo acelerado de urbanização, sendo uma bacia de ocupação muito recente. (TARPANI, 2008).

Para identificar a situação atual da estrutura da coleta seletiva na região da microbacia do Mineirinho, foram realizados quatro grandes procedimentos apresentados a seguir:

## ENTREVISTAS

Foram realizadas cinco entrevistas: para os catadores informais para a Cooperativa Coopervida, para os ecopontos de resíduos volumosos, para os moradores da região e finalmente, para a Professora da escola estadual Atíllia Prado Margarido. Os tipos de entrevistas aplicados, foram respectivamente, entrevista do tipo informal (catadores, cooperativa e ecopontos), estruturada e focalizada.

A entrevista foi preferivelmente escolhida em relação ao questionário, pois, segundo Gil (1989), aquela possui as seguintes vantagens em relação a esta, pois além de não exigir que a pessoa entrevistada saiba ler e escrever, e oferece uma flexibilidade muito maior ao entrevistado, pois permite esclarecer o significado das perguntas.

## VISITAS A ÁREA DE ESTUDO

Para a obtenção do diagnóstico foram realizadas visitas técnicas à área de estudo, a microbacia do Córrego do Mineirinho, para a obtenção de informações e dados específicos do local para que fossem realizadas análises que fossem a base para a elaboração do projeto da coleta seletiva na região estudada.

## VISITAS NAS ESCOLAS PRÓXIMAS A MICROBACIA E A USP II

Foi realizada uma visita à escola próxima à microbacia do Córrego do Mineirinho, a escola pública Atíllia Prado Margarido, localizada no bairro Parque Santa Felícia, com o objetivo de se realizar um levantamento de dados e informações junto com a professora Luz Divina sobre qual a frequência de assuntos abordando a importância da coleta seletiva. E já no campus II da USP foi avaliado se há programas relacionados à coleta seletiva ou reciclagem dentro do campus.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O trabalho teve como base a revisão da literatura sobre os principais tópicos relacionados com a coleta seletiva, pesquisados em livros e em plataformas online de caráter acadêmico, tais como: artigos científicos, teses de mestrado e doutorado e trabalhos apresentados em eventos.

## ELABORAÇÃO DOS MAPAS

Após as visitas, a aplicação das entrevistas e análise da bibliografia existente, foi elaborado um mapa com auxílio do *Google Earth*, utilizando a delimitação da bacia, elaborada via o programa *MapInfo*; pontos referentes a estrutura da coleta seletiva obtidos pelo *GPS-Garmin* nas visitas e pontos já existentes que estão disponibilizados no site da Prefeitura Municipal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### IDENTIFICAÇÃO DA ESTRUTURA ATUAL



Figura 1: pontos de coleta seletiva na região da microbacia do córrego do Mineirinho

Após a realização das visitas técnicas para avaliação da infraestrutura presente e obtenção dos pontos dos locais de coleta já existentes, foi obtido a figura 1. Por intermédio dela foi possível observar uma grande quantidade de pontos informais (pontos amarelos), os quais em sua grande maioria possuíam condições problemáticas de funcionamento e armazenamento de materiais recicláveis. Segundo os próprios moradores estes materiais são vendidos, em sua maioria, para ferros-velhos, o que caracteriza a coleta de resíduos sólidos uma forma de trabalho para a população mais carente próxima das nascentes. Além disso, um fator preocupante observado é a proximidade de alguns pontos a nascentes, o que pode ser um risco de poluição a estas.

Contatos foram realizados com a CEMEI Amélia M. Botta (Ponto azul escuro – coleta escola) e constatou-se que ela não possui uma integração com a comunidade, não sendo um ponto de coleta como o site da Prefeitura de São Carlos informou. Porém ela possui o programa de coleta seletiva interna da escola, como a utilização de métodos de separação de coleta seletiva.

Já o shopping Iguatemi (Ponto rosa – Coleta por agendamento) não possui coleta por agendamento para a comunidade, como informava o site da Prefeitura de São Carlos. Todavia ocorre uma separação interna dos resíduos pelos lojistas, principalmente de materiais como o papelão e metal, os quais são encaminhados e vendidos para um ferro-velho da cidade.

No Campus II da USP (Ponto verde limão) há a coleta interna nos prédios, porém ainda não há métodos de coleta no exterior do campus por ser um campus novo. Todos os resíduos recicláveis são encaminhados para o Campus I da universidade, onde lá ficará separado para a cooperativa Coopervida fazer a coleta. Neste ponto que há uma falta de planejamento no transporte (ressaltando que o campus II fica ao lado da cooperativa). Não é permitida a entrada de catadores informais dentro do recinto.

Nos condomínios Parque Faber I e II (pontos vermelhos) há a coleta seletiva interna, com métodos corretos de coleta e todos os resíduos são captados por uma cooperativa.

Foi identificada uma cooperativa chamada Coopervida que faz parceria com a prefeitura no processo de coleta seletiva, onde ali é realizado o processo de triagem dos materiais coletados pela cooperativa através de moradores entre outros associados que realizam a coleta dos materiais em seus bairros.

Outro ponto de recebimento de materiais, mais especificamente, dois ecopontos destinado a resíduos volumosos (pontos azuis), também foi observado dentro da microbacia. Ambos são caracterizados por possuírem uma infraestrutura precária, haja vista que não possuem um local coberto, além de um armazenamento inadequado com disposição dos materiais diretamente no solo. Possui como trabalhadores moradores da própria região da microbacia.



## ENTREVISTA COM OS MORADORES

Tabela 1. Análise das entrevistas com moradores pelo método de Codificação e Categorização. Fonte: autores

Categoria	Número de respostas
Realiza a separação de materiais recicláveis	12
Sabe o que é a coleta seletiva	11
Não sabe o que é a coleta seletiva	1
Qual a importância da coleta - meio ambiente	4
Qual a importância da coleta - trabalho	6
Não sabe a importância da coleta seletiva	2
Conhecimento sobre os ecopontos próximos	9
Estrutura precária do ecoponto	4

Analisando as respostas de todos os moradores por intermédio da tabela 1, pode ser concluído que há uma falta de estrutura por toda a área da microbacia, confirmando o que foi observado por meio de visitas técnicas. Outro ponto importante a ressaltar é que os moradores executam a coleta seletiva, o que é um ponto muito positivo, porém são poucos que o realizam pela preocupação com o meio ambiente, portanto percebe-se que a sensibilização com este é baixa quando comparada com a preocupação social, mais destacada pelas pessoas entrevistadas.

## ENTREVISTA COM A CATADORA INFORMAL

A catadora nos relatou que trabalha com a coleta de materiais recicláveis há 10 anos, não possuindo vínculos com a cooperativa Coopervida ou com a prefeitura, já que prefere trabalhar por conta própria. Ela nos explicou que seu trabalho com os resíduos recicláveis consiste em recolher os materiais dispostos nas ruas por comerciantes ou moradores, para em seguida vendê-los para um depósito perto de sua residência após 15 dias (tempo estimado para juntar uma quantidade significativa de materiais).

Durante a entrevista foi possível observar que o armazenamento dos materiais coletados localizam-se na frente da residência da catadora em que os resíduos encontram-se em sacos plásticos brancos, a céu aberto e dispostos diretamente no solo, o que podem ocasionar problemas ambientais, tais como: acúmulo de água parada, propiciando o surgimento de mosquitos vetores de doenças, como a dengue; contaminação do solo, dependendo dos tipos de conteúdo das embalagens coletadas ( pode conter componentes tóxicos); entre outros.

## ENTREVISTA COM O RESPONSÁVEL PELO ECOPONTO

Segundo a responsável pelo local, o ecoponto de resíduos volumosos é de propriedade da prefeitura municipal de São Carlos e funciona recebendo dos moradores da região da microbacia todo tipo de materiais volumosos, os quais podem ser: entulhos, colchão, madeira, sofás, pneus, entre outros que são armazenados ali em “pilhas” específicas de cada tipo, e depois levados pela própria prefeitura para outros locais de destino final dos materiais. Além disso, o ecoponto recebe também materiais reciclados, porém estes são levados para a cooperativa Coopervida.

Outro ponto importante citado na entrevista foi sobre a falta de sensibilização da população, pois muitas vezes despejam no ecoponto materiais que não são permitidos (como galhos, restos vegetais), ou descartam na calçada do local, poluindo as ruas da microbacia.

## ENTREVISTA COM A COOPERATIVA COOPERVIDA

Segundo uma das catadoras que trabalha na Coopervida, a cooperativa possui uma parceria com a Prefeitura Municipal de São Carlos, pois esta é responsável pelo pagamento do aluguel do barracão e dos salários dos colaboradores do local (catadores), além de fornecer o caminhão para a coleta ser realizada no município.



O trabalho realizado na cooperativa é formado por três processos: Coleta dos materiais recicláveis realizada de segunda a sexta-feira, pelo único caminhão da cooperativa que recolhe os materiais em locais específicos (pessoas cadastradas na cooperativa), não possuindo uma rota específica e não atendendo casas domiciliares devido à falta de caminhões; triagem de todos os materiais coletados, desde papelão até latinhas de refrigerante, os quais são separados em tipos específicos e compactados com o auxílio de prensas para diminuir o seu volume; e, por fim, há o armazenamento dos materiais separados em sacos plásticos de lona cujo destino é a venda para compradores específicos.

Outros fatores apontados durante a entrevista são os problemas decorrentes da estrutura da cooperativa Coopervida, o qual segundo a catadora precisa de melhorias, como: a construção de locais com espaços cobertos, já que o atual possui somente uma parte pequena coberta; conserto ou compra de novos equipamentos de trabalho, como as prensas (uma delas está quebrada) e as mesas de separação (são poucas) e a manutenção do caminhão doado pela prefeitura.

Além disso, foram citados pela administração da cooperativa aspectos adversos relacionados com a prefeitura municipal, como: atrasos de pagamento para os colaboradores da cooperativa e as dificuldades de elaborar um novo contrato de caminhões para serem utilizados na coleta, principal problema apontado para o funcionamento adequado da cooperativa.

## **SUGESTÕES DE MELHORIA**

### **ECOPONTOS DE RESÍDUOS VOLUMOSOS**

Por intermédio das observações realizadas durante a visita técnica e pela entrevista, podem ser pontuadas algumas sugestões de melhoria de infraestrutura para o ecoponto, são elas: Aumento da área de cobertura do ecoponto, para evitar que os materiais, principalmente, pneus fiquem expostos às intempéries do tempo, como a chuva, já que um dos problemas deste ecoponto está relacionado ao acúmulo da água da chuva que serve como criadouro para micro e macro vetores de doença (BRASIL, 2010); aumento da área do terreno do ecoponto, pois em alguns casos relatados, a quantidade de materiais excede sua capacidade, contanto até que materiais já ficaram dispostos em espaços públicos (calçadas), sendo esta melhoria possível já que há um terreno vazio ao lado do ecoponto; melhoria no armazenamento dos materiais volumosos, com a impermeabilização do piso, para que não haja a contaminação do solo devido a composição dos materiais (potencial dos resíduos de construção possuírem traços de resíduos perigosos como cal e tintas; instalação de equipamentos de como cerca elétrica, já que os ecopontos são alvos frequentes de arrombamentos e roubos como afirma Carvalho, et. al. (2012), além de materiais de segurança, como extintores; aumento de segurança do trabalho no ecoponto o qual constitui-se num conjunto de medidas que visem minimizar acidentes de trabalho, doenças ocupacionais, além da proteção da integridade física do catador, o qual ocorre por intermédio da utilização dos EPI's, tais como: luvas, avental, capa de chuva, protetor solar, entre outros (CARVALHO, et. al. 2012).

### **INSTALAÇÃO DE NOVOS ECOPONTOS, BASEADO NA LOGÍSTICA VERDE**

Outro fator observado durante as visitas técnicas foi à falta de pontos de resíduos volumosos, haja vista que há somente dois na região da microbacia do córrego do Mineirinho, assim a proposta relaciona-se com a sugestão de locais para a instalação de mais 2 pontos de coleta de materiais volumosos e recicláveis.

Os locais sugeridos para a instalação dos ecopontos foram distribuídos observando-se um raio de 400 metros de atendimento de cada um, desta maneira, somando-se a área destes três locais, com o ecoponto já existente é possível abranger toda a área da bacia.

Além disso, foi analisada também a logística dos locais, mais especificamente, a inclinação dos terrenos, haja vista que os novos ecopontos não podem localizar-se em áreas rebaixadas, pois segundo Carvalho, et. al. (2012), nas épocas de chuva gera acúmulo de água (inundamentos), devido ao rebaixamento do terreno, o que compromete o armazenamento dos resíduos e materiais volumosos

## **COOPERATIVA COPERVIDA**

Disponibilização de mais três caminhões para a cooperativa coletar os materiais recicláveis, sendo de preferência caminhões movidos a biodiesel, pois este é produzido por fontes alternativas e biodegradáveis, como: milho, soja, dendê, mamona, amendoim, entre outros, (DONATO, 2008); manutenção do caminhão quebrado pertencente à cooperativa; aumento da área coberta/fechada do barracão, haja vista que somente uma parte da infraestrutura é coberta, o que pode causar problemas, como a perda de materiais (por exemplo, papelão); acúmulo de água em recipientes, gerando como consequência a proliferação de mosquitos vetores de doenças, como a dengue; entre outros; compra de prensas, pois facilita a compactação dos materiais recicláveis ajudando os catadores. Além disso, auxilia no armazenamento dos recicláveis em caminhões no momento da entrega dos recicláveis para os compradores, pois com a diminuição dos volumes dos reciclados com o auxílio da prensa, pode-se colocar mais unidades de reciclados nos caminhões, diminuindo o número de viagens a serem feitas, e consequentemente a emissão de CO<sub>2</sub> no ambiente é reduzida.

## **CATADORES INFORMAIS**

A Prefeitura poderá subsidiar os catadores informais fornecendo equipamentos de transporte novos, seguros e mais adequados, como carriolas com pneus, tampa e sistema de frenagem; sugerir rotas para os catadores de forma a mostrar caminhos estratégicos e de mais fácil acesso, através da logística (Este caminho possibilita o catador a andar com o carrinho mais vazio em subidas e andar com o carrinho com sua capacidade máxima; os catadores serem obrigados a utilizar EPIs (equipamentos de proteção individual) durante a coleta e triagem; os locais de armazenamento devem possuir solo impermeabilizado, cobertos e manejados frequentemente evitando o acúmulo de resíduos; necessidade de fiscalização dos locais de armazenamento pela prefeitura, checando condições de trabalho e condições de armazenagem, evitando acidentes de trabalho e possíveis animais vetores de doenças; criação de uma associação de catadores informais para que os mesmos possam discutir melhorias e ideias gerais para o trabalho, já que vem sendo praticada em diversos municípios visando o desenvolvimento econômico e social, através da geração de trabalho e renda (GAMA e MORAES, 2011). Desta maneira, obtém-se benefícios como: geração de renda, na medida em que otimiza os esforços de coleta e separação de lixo; preservação do meio ambiente, a coleta reduz a quantidade de resíduos a serem depositados em aterros, entre outros (GAMA e MORAES, 2011).

## **ESTRUTURA GERAL PÚBLICA**

Implementação de lixeiras de coleta seletiva em praças e ambientes públicos, bem como a coleta regular nesses pontos; limpeza de todas as áreas que possuem resíduos despejados irregularmente; aplicação de multa, por intermédio de lei Municipal, para quem descartar resíduos volumosos irregularmente em ambientes públicos; aumento da fiscalização por parte da prefeitura nos ambientes públicos no que se trata de coleta seletiva.

## **SENSIBILIZAÇÃO DOS MORADORES DA MICROBACIA**

Investimento em palestras designadas para a comunidade em geral expondo o tema de coleta seletiva, demonstrando não só a importância social mas principalmente a importância ambiental; distribuição de panfletos informativos, de materiais recicláveis, indicando a importância de colaborar com a coleta seletiva nas áreas públicas da região; fixação de placas de identificação em lixeiras de coleta seletiva, facilitando a visualização; criar possíveis incentivos monetários, como por exemplo, promover um desconto no IPTU das residências que depositarem determinado peso de resíduo nos ecoponto; inclusão da temática da coleta seletiva no projeto “Coração Verde”, dirigido pela Profa. Luz Divina na escola Attilia Prado Margarido, de maneira a sensibilizar todos os alunos da escola sobre qual a importância socioambiental da coleta seletiva, evidenciando o porquê realizá-la e como se deve realizá-la no âmbito escolar, o que teria como instrumentos a elaboração de folhetos informativos explicando a coleta seletiva, e palestras de sensibilização sobre o conceito dos 3 Rs (reutilizar, reciclar e reduzir).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**



O estudo permitiu uma análise detalhada da estrutura e do funcionamento da coleta seletiva na microbacia do córrego do Mineirinho tornando possível identificar alguns pontos positivos e alguns problemas percorridos durante este trabalho.

Além disso, foi possível compreender de uma maneira geral, como a população relaciona a realização da coleta seletiva com o meio ambiente, o qual por intermédio das entrevistas evidenciou-se que ocorre uma relação entre estes termos de uma maneira superficial e pouco compreendida pela população.

Assim, por intermédio das visitas, entrevistas e observações foi possível cumprir o objetivo deste estudo e, por intermédio da série de informações reunidas que serviram de subsídios, foram criadas várias sugestões com o intuito de melhorar a estrutura e funcionamento da coleta seletiva no local estudado, além de propiciar uma maior sensibilização da população da microbacia do Córrego do Mineirinho em relação aos benefícios gerados pela realização da coleta seletiva para o meio ambiente.

Por fim, espera-se que este trabalho acadêmico forneça informações úteis para a sociedade, de modo que todo o conhecimento produzido sirva de auxílio para a tomada de decisões da Prefeitura Municipal e de todos os agentes que se interessem por este tema relevante, fortalecendo a gestão ambiental de toda a comunidade.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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. 2010. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato20072010/2010/lei/112305.html](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato20072010/2010/lei/112305.html)>. Acesso em: maio de 2015
2. Carvalho, Camila D.; Locatelli, Eduarda T.; Da Silva, Tássia Natânia F. Estudo socioambiental sobre os ecopontos do município de São Carlos-SP. In: *VII Congresso de Medio Ambiente*. 2012.
3. Catapreta, Cícero Antônio Antunes; Heller, Léo. Associação entre coleta de resíduos sólidos domiciliares e saúde, Belo Horizonte (MG), Brasil. *Pan American Journal of Public Health*, v. 5, p. 88-96, 1999
4. Donato, Vitório. *Logística Verde - Entrevista com o Prof. Vitório Donato*. 2012. Entrevista concedida ao site “site da logística”. Disponível em: <[http://www.sitedalogistica.com.br/products/logistica-verde-entrevista-com-o-prof-vitorio-donato/?utm\\_source=copy&utm\\_medium=paste&utm\\_campaign=copypaste&utm\\_content=http%3A%2F%2Fwww.sitedalogistica.com.br%2Fproducts%2Flogistica-verde-entrevista-com-o-prof-vitorio-donato%2F](http://www.sitedalogistica.com.br/products/logistica-verde-entrevista-com-o-prof-vitorio-donato/?utm_source=copy&utm_medium=paste&utm_campaign=copypaste&utm_content=http%3A%2F%2Fwww.sitedalogistica.com.br%2Fproducts%2Flogistica-verde-entrevista-com-o-prof-vitorio-donato%2F)>. Acesso em: maio de 2015
5. Gama, Daniela; Moraes, Silva Moreira. *Políticas públicas municipais, trabalho e empreendimentos solidários na coleta seletiva: o caso da cooperativa de Acácia em Araraquara, SP*. 140f. Dissertação (mestrado), Departamento de Engenharia da Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2011.
6. Gazzinelli, Maria Flávia; Lopes, Andreia; Pereira, Wesley; Gazzinelli, Andrea. Educação e participação dos atores sociais no desenvolvimento de modelo de gestão do lixo em zona rural em Minas Gerais. *Educação e Sociedade*, n. 74, 2001.
7. Gil, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. São Paulo: Atlas, 1987.
8. Jacobi, Pedro Roberto; Besen, Gina Rizpah. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. *Estudos Avançados*, v. 25, n. 71, p. 135-158, 2011
9. Peixoto, K.; Campos, V. B. G.; D’Agosto, M. A. A coleta seletiva e a redução dos resíduos sólidos. Rio de Janeiro: *Instituto Militar de Engenharia*, 2005.
10. Mucelin, Carlos Alberto; Bellini, Marta. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. *Sociedade e natureza*, v. 20, 111-124 p., Uberlândia, junho 2008.
11. Ribeiro, Túlio Franco; Lima, Samuel do Carmo. Coleta seletiva de lixo domiciliar-estudo de casos. *Caminhos de geografia*, v. 2, n. 2, 50-69 P, 2000.
12. Silva, Rosiclei Pereira Benevides; D’Andrea, Tássia de Queiroz Gargiulo. *Logística reversa, logística verde do conceito à prática: Cooperativa Agrícola Mista de Adamantina CAMDA-Lins/SP*. 2009, 160 p., Monografia – Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium, Lins, São Paulo, 2009.
13. Tarpani, Raphael Ricardo Zepon. 2008, 50 p. *Análise Ambiental de Microbacia Hidrográfica Visando a Prevenção de Danos Ambientais e Econômicos*. Tese de Doutorado. Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2008.