

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
GOIANO CAMPUS RIO VERDE
ENGENHARIA AMBIENTAL

EDILMA GOMES NUNES DA SILVA

RESÍDUOS SÓLIDOS: PANORAMA DA COOPERATIVA COOP-
RECICLA EM RIO VERDE-GO

RIO VERDE – GO
2024

EDILMA GOMES NUNES DA SILVA

**RESÍDUOS SÓLIDOS: PANORAMA DA COOPERATIVA COOP- RECICLA EM
RIO VERDE-GO**

Trabalho de Curso apresentado ao
Instituto Federal Goiano – Campus
Rio Verde, como requisito parcial
para a obtenção do grau de Bacharel
em Engenharia Ambiental.
Orientador: Prof. Dr. Bruno de
Oliveira Costa Couto

RIO VERDE-GO
2024

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS RIO VERDE

RESÍDUOS SÓLIDOS: PANORAMA DA COOPERATIVA COOP-RECICLA
EM RIO VERDE-GO

Discente: Edilma Gomes Nunes da
Silva Orientador: Prof. Dr. Bruno de Oliveira
Costa Couto

Trabalho de Curso DEFENDIDO e APROVADO em _____ de _____ de
2024, pela Banca Examinadora constituída pelos membros:

APROVADA em de 2023.

Prof. Dr.

Avaliador
Externo

Prof^a. Dr^a.

Avaliadora Externa

Prof. Dr. Bruno de Oliveira
Costa Couto
Instituto Federal Goiano - *Campus*
Rio Verde

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
2. OBJETIVOS	13
2.1 Objetivo geral	13
2.2 Objetivo específicos	13
3. REFERENCIAL TEÓRICO	14
3.1 Legislação do meio ambiente e dos resíduos sólidos	14
3.2 Reciclagem no Brasil	15
3.3 Cooperativismo, economia solidária e trabalho decente	16
3.4 Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos	18
3.5 Importância das cooperativas de coleta seletiva	21
4. MATERIAL E MÉTODOS	24
4.1 Caracterização do município de Rio Verde -GO	24
4.2 Caracterização da COOP-RECICLA em Rio Verde - GO	24
5. RESULTADOS E DISCUSSÕES	26
5.1 Ponto de entrega voluntário - PEV	26
5.2 Coleta e Transporte	27
5.3 Triagem, separação e prensa	28
5.4 Resíduos reciclados pela COOP-RECICLA	30
5.4.1 Papel	30
5.4.2 Plástico	31
5.4.3 Vidro	31
5.4.4 Metal	32
5.4.5 Madeira	32
5.5 Massa Total de Resíduos	33
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	36
REFERÊNCIAS	38

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Relação Resíduo X Cor da lixeira coleteo.....	09
Figura 2 - Características do Município de Rio Verde e sua localização	14
Figura 3 - Localização da COOP-RECICLA.....	15
Figura 4 A - PEVs fabricado em estrutura metálica	16
Figura 4 B - PEVs fabricado em estrutura metálica.....	16
Figura 4 C - PEVs fabricado em estrutura metálica.....	16
Figura 5 - Esteira para separação de resíduos.....	19
Figura 6 A - Prensa de resíduos recicláveis.....	20
Figura 6 B - Fardos de materiais recicláveis.....	20

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Roteiro Semanal da Coleta Seletiva da cidade de Rio Verde – Goiás.....	18
---	----

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Materiais recicláveis da COOP-RECICLA	22
---	----

LISTA DE SIGLAS

ABAL	Associação Brasileira do Alumínio
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRELPE	Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais
ABREMA	Associação Brasileira De Resíduos e Meio Ambiente
ABRAVIDRO	Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos
CEMPRE	Compromisso Empresarial Para Reciclagem
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COOP-RECICLA	Cooperativa de Trabalho de Catadores de Material Reciclável em Geral do Sudoeste Goiano - Coop-recicla
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
ES	Espírito Santo
IBA	Instituto Brasileiro de Atuária
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
GO	Goiás
MMA	Ministério do Meio Ambiente
NBR	Norma Brasileira
PEVs	Ponto de entrega voluntária de resíduos sólidos
PIC	Programa Interno de Coleta
PNMA	Política Nacional do Meio Ambiente
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
OIT	Organização Internacional do Trabalho
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
T	Toneladas

RESUMO

A sociedade contemporânea vive uma cultura de consumo que prioriza o crescimento econômico e gera resíduos, tais como bens que chegaram ao final da vida útil e embalagens descartáveis. No Brasil, esses resíduos são destinados principalmente a aterros sanitários ou a depósitos municipais. Consequentemente, destaca-se a importância da coleta seletiva, que tem como objetivo minimizar os impactos causados ao meio ambiente, decorrente do descarte impróprio do despojo urbano. Diante desse cenário, o objetivo foi avaliar as atividades da coleta dos resíduos sólidos recicláveis realizada pela empresa COOP-RECICLA na cidade de Rio Verde – Goiás em 2021. Para realização do estudo foi feito estudo de caso com levantamento junto a cooperativa sobre a quantidade de cada material coletado em 2021. Por meio desse estudo foi possível demonstrar a importância da coleta seletiva e do trabalho das cooperativas de reciclagem, evitando que toneladas de resíduos sólidos tenham destinação inadequada, podendo poluir o meio ambiente. A quantidade de resíduos recicláveis coletados em Rio Verde em 2021 comparado os anos de 2018 e 2019 ficou abaixo da média com 970 t no presente ano de estudo. Dentre os resultados, foi constatado o decréscimo na produtividade de coleta de materiais recicláveis. A reciclagem é uma forma de reduzir o volume de resíduos que vão para aterros e lixões. E a conscientização de toda a população acerca da importância da coleta seletiva e da reciclagem para diminuir os impactos gerados pela disposição final dos resíduos.

Palavras-chave: Coleta Seletiva. Resíduos Sólidos. Reciclagem.

ABSTRACT

Contemporary society lives in a consumer culture that prioritizes economic growth and generates waste, such as goods that have reached the end of their useful life and disposable packaging. In Brazil, this waste is mainly destined for landfills or municipal deposits. Consequently, the importance of selective collection stands out, which aims to minimize the impacts caused to the environment, resulting from the improper disposal of urban waste. Given this scenario, the objective was to evaluate the activities of the collection of recyclable solid waste carried out by the company COOP-RECICLA in the city of Rio Verde - Goiás in 2021. To carry out the study, a case study was carried out with a survey with the cooperative on the quantity of each material collected in 2021. Through this study, it was possible to demonstrate the importance of selective collection and the work of recycling cooperatives, preventing tons of solid waste from being improperly disposed of, which could pollute the environment. The amount of recyclable waste collected in Rio Verde in 2021 compared to 2018 and 2019 was below average, at 970 tons in the current year of the study. Among the results, a decrease in the productivity of recyclable material collection was observed. Recycling is a way to reduce the volume of waste that goes to landfills and dumps. And raising awareness among the entire population about the importance of selective collection and recycling to reduce the impacts generated by the final disposal of waste.

Keywords: Selective Collection Solid Waste. Recycling.

INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido sobre o saneamento básico no Brasil, pois se trata do conjunto de direcionamentos com o propósito de proporcionar a qualidade de vida da sociedade, e que minimiza os impactos nocivos ao meio ambiente. Dentre as ações que englobam o saneamento básico estão o abastecimento de água, manutenção dos sistemas de esgotos e destinação de resíduos sólidos e o manejo das águas pluviais. Entretanto, destas ações, a destinação aos resíduos sólidos é a que gera as maiores preocupações.

Um arcabouço jurídico amplo foi promulgado no país, com diretrizes e termos teóricos regulando o manejo de resíduos sólidos e a destinação correta de rejeitos. Entretanto, pode-se afirmar que ainda existe um percurso longo no cumprimento destas normativas, o que se agrava pelo fato de a quantidade de resíduos produzidos no país só aumentar.

A intensidade com que a produção de resíduos é gerada não acompanha o ritmo da destinação dos rejeitos, fato preocupante pois dados divulgados a Associação Brasileira De Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA), em 2022 o Brasil produziu 80,96 milhões de toneladas de resíduos sólidos, uma média de 382 kg por pessoa, o que supera os 380 kg registrados no ano anterior. Mesmo com a determinação da Política Nacional de Resíduos Sólidos para erradicar os lixões até agosto de 2024, o Brasil ainda enfrenta desafios significativos.

Diante do exposto, fica evidente que a amenização de impactos e preservação ambiental incorre na aplicação correta de métodos sanitários e ainda a criação de sistemas de manejo de gestão de resíduos integrados, como as cooperativas.

É do conhecimento comum que as cooperativas de catadores de resíduo reciclável ou seletiva têm se mostrado excelente alternativa para o problema do volume excessivo de lixo gerado pelo consumismo da sociedade moderna. Estas cooperativas são organizadas para o desenvolvimento do trabalho de despoluição das cidades mediante a coleta seletiva de materiais recicláveis como alumínio, papelão, plástico, vidro, embalagens diversas, borracha, tecido, nylon e equipamentos eletrônicos (ESTEVES, 2015).

Segundo Esteves (2015) as cooperativas de coleta seletiva têm se tornado importante, pois nos últimos anos, tornando popular as cooperativas de catadores e separadores de resíduos recicláveis, que possibilitam a geração de renda e a redução do impacto ambiental do resíduo urbano. Um fenômeno inicialmente limitado às grandes cidades, mas que tem se expandido por pequenos municípios brasileiros, os quais também enfrentam dificuldades com a destinação dos resíduos e a exclusão social.

Para Neto et al. (2007) existe uma relação com equidade social pelo fato de muitas pessoas sobreviverem do “reaproveitamento” do resíduo produzido nas cidades, problema que também possui ligação com a questão econômica já que a reciclagem desses resíduos será uma fonte de renda para o catador/cooperado; e por fim, o equilíbrio ambiental, pelo fato da minimização dos resíduos em locais inadequados que causam fortes impactos no ambiente, ocasionando o desequilíbrio ambiental vivenciado atualmente.

Diante desse cenário, o objetivo foi analisar o desenvolvimento da coleta dos resíduos sólidos recicláveis realizada pela empresa COOP-RECICLA na cidade de Rio Verde - Goiás, e abordar sobre os benefícios da coleta seletiva.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar as atividades da cooperativa de coleta seletiva realizada pela Cooperativa de Trabalho de Catadores de Material Reciclável em Geral do Sudoeste Goiano – COOP-RECICLA no município de Rio Verde – GO e abordar os benefícios da reciclagem.

2.2 Objetivo específicos

- Identificar os principais materiais recicláveis coletados pela Cooperativa COOP-RECICLA;
- Descrever como é realizada a coleta seletiva no município de Rio Verde-GO;
- Realizar um diagnóstico da eficiência do processo de reciclagem realizado pela Cooperativa COOP-RECICLA para a coleta seletiva.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Legislação do meio ambiente e dos resíduos sólidos

A questão dos resíduos sólidos hoje é de suma relevância, uma vez que a sociedade moderna gera cada vez mais e mais resíduos. Para tanto a legislação ambiental veio de forma gradativa a estabelecer ou a incluir a questão dos resíduos sólidos no ordenamento jurídico.

Uma vez que o Brasil possui um conjunto de leis, que se refere ao arcabouço de documentos que objetivando com otimizar os controles de poluição, proteger e preservar os recursos naturais e é um direito estabelecido pela Constituição Federal Brasileira, o meio ambiente saudável para todos os brasileiros, e cabe ao poder público garantir que o povo alcance este direito (BRASIL, 1988).

A primeira lei que estabeleceu de fato a concretização desta premissa foi promulgada bem antes da Constituição, a PNMA – Política Nacional do Meio Ambiente, que com objetivo amplo de assegurar preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental, e dentre os principais objetivos específicos, está contida em seu inciso II do artigo 4º definição de áreas prioritárias de ação governamental relativa à qualidade e ao equilíbrio ecológico, atendendo aos interesses da União, dos Estados, do Distrito Federal, dos Territórios e dos Municípios (BRASIL, 1981).

Cabe salientar que nacionalmente o IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e as secretarias ambientais estaduais têm a função de fiscalizar atuações contra o meio ambiente, e a Lei de Crimes Ambientais coíbe as condutas dos que ignoram danos aos recursos naturais, inclusive determina as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades agressivas ao meio ambiente (BRASIL, 1998).

Entretanto, tratando-se especificamente de uma lei estabelecida para regular as ações relacionadas a preservação ambiental em relação a gestão de resíduos sólidos, trata-se da Lei 12.305/2010, a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS, que estabelece desde 2010, que existam mecanismos e procedimentos que garantam à sociedade informações e participação nos processos de formulação, implementação e avaliação das políticas públicas relacionadas aos resíduos sólidos (BRASIL, 2010). Conceituando os resíduos Sólidos, pela PNRS, como material, substância, objeto ou bem descartada resultante de atividades humanas em sociedade (BRASIL, 2010).

Esta lei foi promulgada com objetivo de direcionar os principalmente instrumentos, relacionadas à gestão integrada e ao gerenciamento de resíduos sólidos, incluídos os perigosos, às responsabilidades dos geradores e do poder público e aos instrumentos econômicos

aplicáveis (BRASIL, 2010).

A PNRS lista como seus objetivos no Art. 7º, inciso II a “não geração, redução, reutilização, reciclagem e tratamento dos resíduos sólidos, bem como disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos” (BRASIL, 2010, s/p), ou seja, a disposição final é a última alternativa para os resíduos. Deste modo, o país deve priorizar primeiro a não geração e a redução, posteriormente a reutilização compreendida como a aplicação do material para outras

finalidades (exemplo, um pneu que é utilizado para produção de banco) e depois a reciclagem, que consiste num “processo de transformação dos resíduos sólidos que envolve a alteração de suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com vistas à transformação em insumos ou novos produtos” (BRASIL, 2010, s/p).

Os problemas causados pelo descarte inadequado de resíduos sólidos são marcados por desvalorização de áreas públicas, impactos visuais, acúmulo de poluentes, atração de vetores como insetos, roedores e urubus e ainda mau cheiro, ocasionando doenças colocando em risco à saúde pública, considerando um perigo qualidade de vida das pessoas (CHARLES, 2018).

Visto que a eliminação de resíduos urbanos destinados inadequadamente pode levar ao acúmulo de contaminantes, incluindo os metais pesados no solo, contribuindo para proliferação de doenças nos seres humanos, afetando a biota do solo e a qualidade da água e solo causando possíveis contaminações (MILHOME, 2018).

Neste sentido regular, gerenciar e procurar soluções para a destinação correta dos resíduos sólidos, é um caminho de via única, pelo menos em relação a legislação vigente no Brasil, que dispõe de diretivas para nortear os parâmetros mínimos de preservação ambiental, no que tange a gestão dos resíduos.

3.2 Reciclagem no Brasil

Globalmente, aproximadamente 2 bilhões de toneladas de resíduos são produzidos a cada ano, sendo que essa quantidade continua a crescer aritmeticamente. Nas últimas três décadas, esse volume aumentou três vezes mais rápido que a população, resultando em custos sociais, ambientais e financeiros substanciais. A maior parte desse lixo é descartada em aterros, resultando na perda permanente de 1 metro quadrado de terra para cada 10 toneladas de resíduos aterrados (RODRIGUES, 2021).

Como já citado anteriormente pela ABREMA (2023), o Brasil produziu 80,96 milhões de toneladas de resíduos sólidos em 2022. Do total de resíduos gerados, cerca de 69,3 milhões de toneladas (85,6%) foram encaminhadas para disposição final, seja em aterros sanitários

ambientalmente adequados ou em lixões e aterros controlados, que representam opções inadequadas.

Com relação à coleta de resíduos sólidos urbanos, em 2022 o país registrou um total de 77,1 milhões de toneladas coletadas, levando a uma cobertura de coleta de 93%. Porém, grande parte dos resíduos urbanos coletados no país, pelo menos 61% continuam sendo encaminhados para aterros sanitários, com 46,4 milhões de toneladas enviadas para destinação ambientalmente adequada (ABREMA, 2023).

Dentre os materiais recuperados o papel é o material com a maior quantidade comercializada (52%), seguido de plástico (22%), vidro (17%), outros metais (8%) e alumínio (1%) (ANCAT; PRAGMA, 2021). Apesar de percentuais distintos, os dados do SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento) (2021) também evidenciam a ordem e predominância desses materiais: papel (37,7%), plástico (25,9%), vidro (12,6%), outros metais (13,2%) e outros (11,3%). Dessa forma, percebe-se que os materiais mencionados são considerados aqueles com maior destaque na reciclagem no país.

De acordo com dados (SNIS), o Brasil possui ainda 1.154 unidades de lixões, que se constituem em instalações sem qualquer tipo de controle e 617 unidades de aterros controlados, compreendidos como instalações com alguns cuidados, principalmente relacionados a segurança dos trabalhadores e trânsito de pessoas na unidade. Estas unidades recebem 26,2% de todo o resíduo produzido no país. O restante é encaminhado para 652 unidades de aterros sanitários que são instalações “com controle técnico e operacional permanente para evitar que resíduos e seus efluentes líquidos e gasosos causem danos à saúde pública e/ou ao meio ambiente” (BRASIL, 2021, p. 40).

A Associação Brasileira De Resíduos e Meio Ambiente (ABREMA, 2023) sinaliza que iniciativas de coleta seletiva foram registradas em mais de 74% dos municípios brasileiros, mas ainda de forma incipiente em muitos locais, o que reflete na sobrecarga do sistema de destinação final e na extração de recursos naturais, muitos já próximos do esgotamento. O levantamento mostra que quase 1.500 municípios não contam com nenhuma iniciativa de coleta seletiva.

3.3 Cooperativismo, economia solidária e trabalho decente

As cooperativas são organizações formadas por pessoas, constituídas com o objetivo de prestar serviços aos seus associados, na forma de ajuda mútua, baseada em valores como igualdade, solidariedade, equidade, democracia e responsabilidade social (DRUMOND, 2010).

Elas visam diminuir as desigualdades sociais e econômicas, bem como difundir o espírito de cooperação e incentivar a união dos associados, buscando a satisfação comum e alcance de objetivos compartilhados e coletivos. Por meio das cooperativas, a cooperação humana encontra uma forma concreta de propagar os seus propósitos e ideais: “é como elemento propulsor do fenômeno cooperativo que a cooperação suscita interesse com mais frequência” (NAMORADO, 2013, p.13).

Para Crúzio (2005, p.13), "cooperativa é a união de trabalhadores ou profissionais diversos, que se associam por iniciativa própria, sendo livre o ingresso de pessoas, desde que os interesses individuais em produzir, comercializar ou prestar um serviço, não sejam conflitantes com os objetivos gerais da cooperativa”.

Segundo Teixeira e Malheiros (2010), o cooperativismo é dotado de princípios de elevada nobreza e valor humano, os quais são capazes de criar uma dimensão superior de administração das atividades econômicas governamentais, e empresariais, com o firme propósito de consolidar benefícios sociais, e autônomos, aos participantes dos atos cooperados e suas relações técnicas e comerciais, sem fins lucrativos e praticamente isentos de impostos.

De acordo com Santos e Ceballos (2006, p. 1144) as cooperativas se diferenciam das demais sociedades por terem características próprias: adesão voluntária, capital social variável, um homem um voto, dependem de um número mínimo de pessoas para sua existência e não de capital, o rateio das sobras e perdas é proporcional à produção de cada cooperado; entre outras especificidades mais que as tornam tão especiais por valorizarem o ser humano e não o capital.

Ao analisar os motivos que leva certos indivíduos a se unirem, formando cooperativas, Singer (2002), constatou que dentre os fatores motivadores para a constituição de uma cooperativa está a própria lógica capitalista. Sendo que esta lógica tem como um de seus principais fundamentos a existência de um exército reserva de operários, que acaba por conservar a oferta abundante de mão de obra, controlando os salários e aumentando o lucro do capitalista, detentor dos meios de produção.

No Brasil, segundo Benato (2002), o cooperativismo teve início em meados de 1847, quando um médico francês juntamente com um grupo de europeus, fundou no sertão do Paraná, a Colônia Tereza Cristina que era estruturada no que hoje conhecemos como cooperativa. Essa organização é reconhecida na história como o início do cooperativismo no País.

Os tempos mudaram e as cooperativas continuam nascendo. Um dos ideais ainda continua sendo a geração de trabalho e melhores condições de vida para uma fração da população excluída e vulnerável pelas desigualdades sociais. Além disso, são incluídos outros fatores que se somam a esses objetivos, como questões ambientais e de preservação do meio

ambiente, assim surgem as Cooperativas de Catadores de Materiais Recicláveis ou Cooperativas de Resíduos Sólidos.

Essas cooperativas seguem os moldes da economia solidária, de acordo com Singer (2002) é uma maneira diferente de praticar atividades de produção, oferta de serviços e comercialização, tendo como pilares a democracia e cooperação. É o que podemos chamar de um sistema de autogestão, ou seja, no modelo de economia solidária não existem patrões e empregados, visto que todos os membros do negócio são ao mesmo tempo trabalhadores e administradores do negócio, seguindo princípios de propriedade coletiva, solidariedade e igualdade.

O trabalho decente é uma condição fundamental para a superação da pobreza, a redução das desigualdades sociais, a garantia da governabilidade democrática e o desenvolvimento sustentável. Entende-se por trabalho decente um trabalho adequadamente remunerado, exercido em condições de liberdade, equidade e segurança, capaz de garantir uma vida digna (OIT, 2020).

O conceito de trabalho decente foi formalizado pela Organização Internacional do Trabalho (OIT) em 1999, com premissas de oferecer a homens e mulheres a oportunidade de trabalhos com condições dignas para a superação da pobreza e redução das desigualdades sociais (OIT, 2020). Nesta perspectiva, as cooperativas de resíduos sólidos constituem-se como uma oportunidade de inclusão social e geração de renda por meio do trabalho para pessoas em situação de vulnerabilidade social (BECKER; BERTOLINI, 2022).

3.4 Coleta Seletiva de Resíduos Sólidos

A coleta seletiva consiste num conjunto de etapas desde a separação dos resíduos (popularmente lixo) para reaproveitá-los como matéria-prima na fabricação de novos produtos ou dar-lhes outra destinação adequada. E para entender a coleta seletiva, conceito mais simples, que caracteriza a separação de resíduos sólidos para fins de reciclagem, como técnica diferenciada de resíduos que foram previamente separados segundo a sua constituição ou composição (BRASIL, 2019).

Segundo Cunha & Caixeta Filho (2013, p.146), a reciclagem é um processo pelo qual materiais que se tornariam lixo são desviados para ser utilizados como matéria-prima na manufatura de bens normalmente elaborados com matéria-prima virgem.

O manejo dos resíduos para o programa de coleta seletiva, deve obedecer a critérios técnicos que conduzam à segregação dos materiais recicláveis, objetivando minimizar os riscos

à saúde pública e à qualidade ambiental, considerando um conjunto instrumentos, e procedimentos estipulados pela legislação vigente, inclusive considerando que as campanhas de educação ambiental, providas de um sistema de identificação de fácil visualização, de validade nacional e inspirado em formas de codificação já adotadas internacionalmente (BRASIL, 2001).

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA, possui diretivas como a CONAMA 271/2001, estabelece alguns dispositivos para a segregação dos resíduos, principalmente em seu artigo. 2º- “Os programas de coleta seletiva, criados e mantidos no âmbito de órgãos da administração pública federal, estadual e municipal, direta e indireta, e entidades paraestatais, devem seguir o padrão de cores:

Figura 1. Relação Resíduo X Cor da lixeira coletora



Fonte: Pimenta, 2021.

Pimenta (2021), destaca que em alguns países possuem ainda mais cores para ter uma separação mais detalhada antes de enviar o material para as cooperativas ou indústria recicladora. Um problema encontrado para uma boa separação é o grau elevado de conhecimento dos resíduos por quem está separando. Por também não produzir todo tipo de resíduo, empresas e condomínios têm adotado principalmente as lixeiras de papel/papelão, plástico, metal e vidro.

A classificação dos resíduos, também deve ser ponto crucial para o programa de coleta

seletiva, mesmo que o município adote somente resíduos seco, conforme estabelece a PNRS, deve-se ter amplo conhecimento da classificação dos resíduos segundo a ABNT/NBR:10.004, para evitar o contato de agentes contaminantes, corrosivos ou inflamáveis dentre os produtos recicláveis e ainda objetivando classificar, quantificar, indicar formas para a correta identificação e segregação na origem, dos resíduos gerados por área/setor ou bairro da cidade visando a quantificação dos resíduos (ABNT/2004).

Segundo a ABNT (2004) os resíduos podem ser classificados como:

Classe I – Perigosos: Característica apresentada por um resíduo que, em função de suas propriedades físicas; química ou infectocontagiosas, possa apresentar risco a saúde pública e/ou meio ambiente. Essas “características” podem ser identificadas como:

- Inflamabilidade: catalisadores gastos; solventes como acetona, acetato de etila, éter etílico, n-butanol e metanol; resíduos de solventes e outros
- Corrosividade: borras e resíduos ácidos; acumuladores elétricos à base de chumbo; resíduos de ácidos carboxílicos; ácido sulfúrico; cromo; chumbo e outros
- Reatividade: lodo industrial e soluções exauridas de operações de galvanoplastia; carvão usado em tratamento de efluentes líquidos que contêm explosivos e outros
- Toxicidade: solventes halogenados; lodo de tinta; pós e fibras de amianto; lâmpadas com vapor de mercúrio (após uso); óleos lubrificantes; fluidos e outros
- Patogenicidade: resíduos que contêm microrganismos patogênicos, proteínas virais, ácido desoxirribonucleico ou ribonucleico recombinantes, organismos geneticamente modificados, plasmídeos, cloroplastos, mitocôndrias ou toxinas causadoras de doenças em homens, animais ou vegetais.

Classe II – Não perigosos: são os chamados “*não perigosos*”, porém, apesar da denominação supostamente inofensiva, eles também requerem manejo criterioso e seguro para não causar impactos socioambientais, prejuízos financeiros e institucionais.

- Classe II A: Não inertes: aqueles que podem apresentar características como biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Exemplo: restos orgânicos da indústria alimentícia (restos de alimentos); restos de madeira; materiais têxteis; fibras de vidro; lodo vindo de filtros; limalha de ferro; lama proveniente de sistemas de tratamento de água; poliuretano (presente em espumas, adesivos, preservativos, vedações, carpetes, tintas e mais); gessos; lixas; discos de corte; equipamentos de Proteção Individual, desde que não contaminado (inclui uniformes e botas de borracha, prensas, vidros e outros).
- Classe II B: Inertes: resíduos que possuem propriedades estáveis, ou seja, que não

são biodegradáveis, nem inflamáveis ou solúveis em água que devem ser reciclados, reutilizados, beneficiados ou dispostos em destinos ambientalmente licenciados. Exemplo: sucata de ferro; sucata de aço e entulhos.

Entretanto, para que haja o desenvolvimento acessível do programa de coleta seletiva, a PNRS dispõe que está em âmbitos municipais deve permitir, no mínimo, a separação entre resíduos recicláveis secos e rejeitos, evidenciando que os resíduos recicláveis secos compreendem principalmente, por metais (como aço e alumínio), papel, papelão, tetrapak, diferentes tipos de plásticos e vidro (MMA, 2019).

Vilhena (2013) define que pode ser aplicada três tipos de metodologias para fazer uma coleta seletiva:

I - Separação na fonte geradora dos diferentes tipos de materiais recicláveis, em um local disponível para armazenamento. Esta separação deverá ser feita baseada no “modelo de seleção” que for adotado pelo município.

II – Um galpão de triagem é útil mesmo no caso da segregação na fonte pelo sistema secos/úmidos, já que haverá necessidade de separação dos secos (papéis, plásticos, vidros, etc.), úmidos (fração de orgânicos) e outros (considerados rejeito). É claro que, dependendo da dimensão do programa, o galpão poderá ser transformado em uma estrutura mais simples e de menor custo.

III – A coleta seletiva dos diferentes tipos de materiais recicláveis simultaneamente, mas com separação rigorosa entre todos os tipos já na fonte geradora. Para sua implantação, deve-se levar em conta uma série de aspectos técnicos e econômicos: necessidade de veículos coletores especiais; espaço físico para armazenamento dos materiais em separado; maior frequência (dias) de coleta; capacidade de escoamento (venda) de todos os materiais; necessidade de uma campanha educativa mais detalhada.

A coleta seletiva vem sendo considerada uma solução no problema do lixo, pois através dela podemos separar os materiais recicláveis dos não recicláveis. Isso quer dizer que parte do lixo pode ser reaproveitada, deixando de se tornar uma fonte de degradação do meio ambiente e tornando-se uma solução econômica e social, passando a gerar empregos e lucro (FERREIRA, 2011).

3.5 Importância das cooperativas de coleta seletiva

A formação de cooperativas de reciclagem, em diversas regiões do Brasil, tem sido objeto de investigação de diversos estudos científicos que procuram demonstrar e ressaltar a importância da atividade para mitigar o impacto ambiental dos resíduos sólidos nas cidades, através da realização do trabalho de coleta seletiva de lixo. Geralmente, estes estudos também

acabam evidenciando as mazelas e as dificuldades que permeiam essa profissão. Sendo que, nas últimas décadas, a atuação dos catadores de materiais recicláveis cresceu em todo o Brasil, e muitos começaram a se organizar em cooperativas, com o apoio de setor público, privado e da sociedade civil (MORIGI, 2018).

As cooperativas são soluções para diminuir o volume demasiado de resíduos sólidos urbanos gerados pela sociedade. Os autores Saraiva de Souza, Bastos de Paula e Souza-Pinto (2012), mostram que os sistemas de cooperativas foram originados pelas necessidades sociais e econômicas. No entanto, o trabalho realizado para a diminuição de resíduos sólidos urbano é significativo, auxiliando na questão ambiental.

A implantação da coleta seletiva traz vários benefícios para a sociedade, principalmente no que diz respeito a questão ambiental e saúde da população (VILHENA, 2013). Conforme citado por Jacobi e Besen (2011), o gerenciamento e a destinação final inadequada de resíduos sólidos causam vários impactos, tais como: contaminação do solo e ar, propagação de doenças, poluição visual.

Conforme explana Esteves (2015), o surgimento das cooperativas de reciclagem e o acompanhamento de sua gestão realizado pelos poderes público e privado em seus métodos, pode-se evidenciar que o trabalho destas organizações tem gerado diversos benefícios aos atores envolvidos com a gestão da sustentabilidade, tais como:

A geração de emprego e renda; Resgate da cidadania dos catadores/cooperados; Retirada de catadores das ruas, dos lixões e de diversas situações insalubres; Organização do trabalho dos catadores nas ruas evitando os problemas na coleta do resíduo e o armazenamento de materiais recicláveis em logradouros públicos; Redução das despesas com programas de coleta seletiva nas instituições, públicas e privadas; Redução das despesas com coleta, transferência e disposição final de resíduos separados pelos catadores e que não serão encaminhados ao local de disposição final; Contribuição à saúde pública e ao sistema de saneamento; Redução nos gastos municipais e a contribuição à sustentabilidade do meio ambiente, tanto pela diminuição da matéria-prima utilizada, que conserva recursos e energia, tanto pela diminuição da necessidade de terrenos a serem utilizados como lixões e aterros sanitários. (ESTEVES, 2015, p. 90).

Fica evidenciado que as cooperativas de materiais recicláveis conseguem atingir os três pilares da sustentabilidade que se referem ao plano econômico, social e ambiental. O “lixo” em posse dos catadores deixa de ser um problema para moldar-se solução, pois garante emprego e renda de muitas famílias, tornando-se um instrumento de inclusão social e ainda colabora com a preservação ambiental juntamente com a redução dos efeitos ambientais maléficos dos resíduos.

E quando se fala em catadores de materiais recicláveis vários tipos de ocupação e condições de trabalho podem estar sendo englobados, tais como os catadores autônomos que

trabalham em lixões, catadores autônomos que atuam nas ruas de grandes cidades ou catadores organizados em cooperativas de reciclagem, com ou sem parceria com o poder público (CORNIERI & FRACALANZA, 2010).

As cooperativas atuam na chamada coleta seletiva que é um sistema de recolhimento de materiais recicláveis: papéis, plásticos, vidros, metais e orgânicos, previamente separados na fonte geradora sendo o primeiro passo para que ocorra o processo de reciclagem. Esta por sua vez, de acordo com Fadini & Fadini (2001) é o resultado de uma série de atividades através das quais materiais que se tornariam lixo ou estão no lixo são desviados, sendo coletados, separados e processados para uso como matéria-prima na manufatura de bens, feitos anteriormente apenas com matéria-prima virgem.

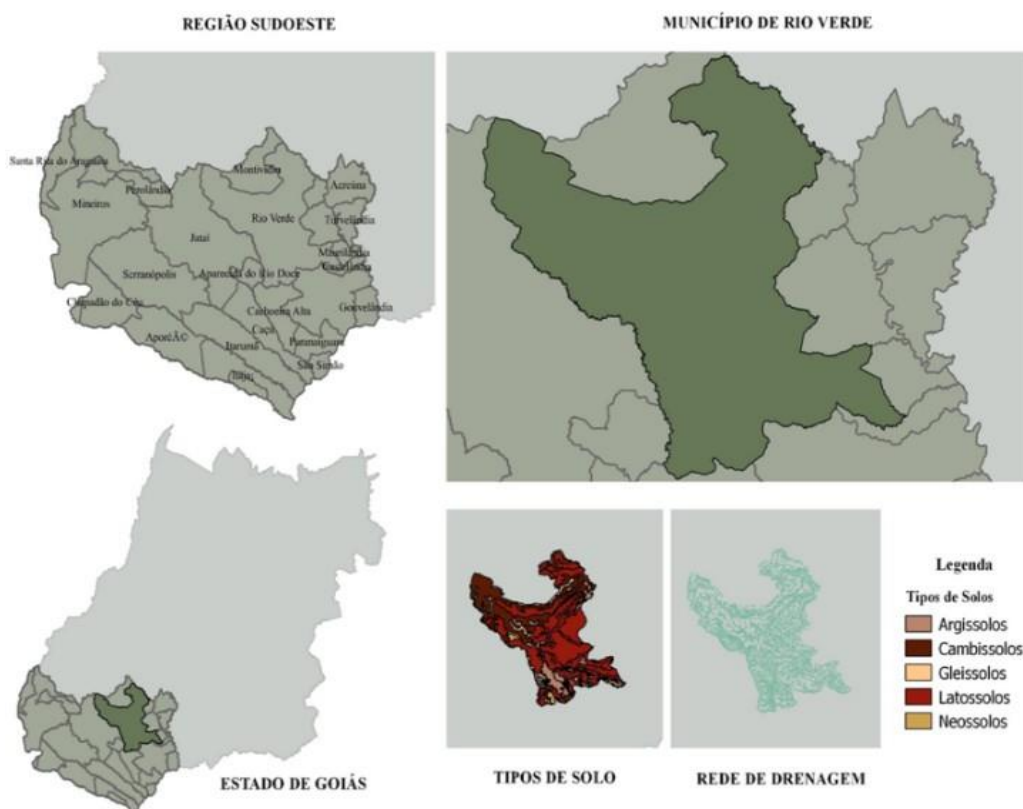
Chi et al. (2014) relataram que o processo de reciclagem fornece a produção de novos materiais, substituindo os que são fabricados a partir de materiais virgens, logo o processo de reciclagem evita emissões que seriam produzidas nesta fabricação. Além disso, a reciclagem diminui a quantidade de resíduos encaminhados aos aterros, que é a principal causa de impactos ambientais.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Caracterização do município de Rio Verde -GO

O município de Rio Verde-GO está localizado coordenadas geográficas 17° 47' 53" S e 50° 55' 41" W, situado a 220 km de Goiânia (capital do estado). Com a altitude de 748 m do nível do mar, inserido na bacia hidrográfica do Rio Paranaíba, o tipo de solo do município é classificado por Latossolo Vermelho Eutrófico típico e Latossolos Vermelho-amarelo (EMBRAPA, 2009), (Figura 2). O município possui extensão territorial 8.386,827 km², 139 bairros, ainda distritos e localidades e uma população de 225.696 habitantes de acordo com o último censo demográfico (IBGE 2024).

Figura 2: Características do Município de Rio Verde-GO e sua localização.



Fonte: Dados extraídos do SIEG, 2019.

4.2 Caracterização da COOP-RECICLA em Rio Verde - GO

O objeto deste estudo trata-se da Cooperativa de Trabalho de Catadores de Material Reciclável em Geral do Sudoeste Goiano – COOP-RECICLA, fundada em 2008, com 25 cooperados, em um pequeno barracão alugado. E que atualmente está estabelecida em um espaço mais amplo, de 900 m², também alugado, localizada na Avenida Industrial, nº 238 – Setor Industrial do município de Rio Verde-GO (Figura 3), que está posicionado na região

Centro-oeste do Brasil (IBGE,2024). Atualmente conta com 177 cooperados e promove a reciclagem cerca de 210 toneladas/mês.

Figura 3: Localização da COOP-RECICLA.



Fonte: COOP-RECICLA.

Compete a COOP-RECICLA a coleta, processamento e venda para reutilização de resíduos sólidos recicláveis armazenados nos Pontos de Entrega Voluntária (PEVs), sendo principais produtos processados na cooperativa são papel, plástico, vidro, metal, eletrônicos, óleo de cozinha e, mais recentemente, o isopor, de forma a gerar trabalho e renda a população que atua na coleta de resíduos recicláveis.

São recolhidos, resíduos secos, e dos PEVs instalados em pontos estratégicos do município. Quando os caminhões são totalmente ocupados por resíduos, são direcionados para a cooperativa para a triagem. No roteiro, é seguido um cronograma diário, realizado durante 6 dias da semana (segunda a sexta nas entidades, empresas, residências e no sábado no Buriti Shopping de Rio Verde) completamente.

Durante a observação na reciclagem, nas etapas de triagem, foi identificado que os materiais com potencial de reciclagem são classificados com base nas suas especificidades, mesmo que para alguns tipos ainda não existam potenciais compradores ou que a comercialização não ocorra em todos os meses, como é exemplo o isopor. Ou seja, a cooperativa coleta, tria e armazena os resíduos para posterior comercialização, mesmo aqueles que ainda não tem comprador interessado em reciclar.

5. RESULTADOS E DISCUSSÕES

5.1 Ponto de entrega voluntário - PEV

A elaboração e confecção dos pontos de entrega voluntário PEVs, é feito pelos colaboradores dentro da COOP-RECICLA, e trata-se de uma atividade importante na cooperativa, pois contribui para o aumento de seus recursos financeiros.

Estes, são disponibilizados para entidades (escolas, faculdades etc.) e vendidos em empresas, que participam do programa de coleta seletiva do município de Rio Verde. Os PEVs são compostos de estruturas metálicas (Figura 4-A) e “*big bag's*”, bolsas plásticas no qual são depositados os resíduos (Figura 4-B e 4-C). Para a moldura da estrutura metálica é utilizado um aparelho de solda e outras ferramentas, e é confeccionado dentro do galpão existente da cooperativa.

Figura 4. A, B e C. PEVs fabricado em estrutura metálica.



Fonte: COOP-RECICLA

Algumas empresas e entidades disponibilizam os PEVs para que os cidadãos de Rio Verde, possam descartar os resíduos; em outros casos os PEVs são instalados dentro das empresas para que se realize o programa interno de coleta PIC (Figura C) tais como: BRF, Martins e Sobrinhos, Comigo, Sicoob, Campeão Supermercado, Grupo Cereal dentre outras. Nos locais onde estão instalados os PEVs, a cooperativa trabalha com a coleta de materiais eletrônicos descartados pela comunidade, no qual são compostos de computadores danificados, teclados, TV velhas e outros itens.

Nesse contexto, cabe ressaltar o ponto de entrega voluntária de resíduos sólidos (PEV), local onde a comunidade pode descartar os resíduos que podem ser reciclados. Nesse local ocorre a coleta e seleção do material, de modo que os resíduos possam ser enviados para os catadores de materiais recicláveis. Para que uma população participe da coleta seletiva por meio

do PEV é necessário observar e atender a alguns quesitos, entre os quais: localização e distância de suas residências. Cerca de 54% dos municípios brasileiros apresentam um PEV, e esses pontos incentivam a população daquela área a fazer a separação dos resíduos gerados (CALLEFI et al, 2020).

5.2 Coleta e Transporte

A coleta e transporte dos resíduos engloba um planejamento prévio, considerando a logística, os recursos humanos, os recursos financeiros e educação ambiental necessários para a execução da coleta.

BALLOU (2006) diz que, o conceito de logística voltada para as empresas e comércio está relacionado em agrupar atividades de serviços e produtos para serem administradas. Atividades como de estoque, comunicação e transporte iniciou bem antes de existir um comércio entre quaisquer regiões. Atualmente as empresas têm que ter por um dos seus objetivos introduzir e realizar as mesmas atividades na essência de seus negócios objetivando prover seus bens, clientes e serviços como almejam.

Então, o desempenho do papel da logística empresarial está relacionado à estratégia e o planejamento das redes operacionais, no qual ela passa a controlar as informações e os fluxos de materiais que correspondem às fases da cadeia de suprimentos.

E no caso da COOP-RECICLA a logística refere-se a gestão do transporte, considerando o roteiro seguido pelos caminhões de coleta, aos colaboradores da COOP-RECICLA (catadores), as entidades, empresas e bairros atendidos. Este, é estabelecido visando a economia de recursos financeiros e evitar o desgaste dos recursos humanos, pois o deslocamento é realizado, por dois caminhões de porta aos catadores. O percurso é realizado lentamente, para que não haja acidentes com os catadores, bem como evitar o desgaste dos veículos e que locais ou resíduos sejam negligenciados.

BALLOU (2006) diz que, o conceito de logística voltada para as empresas e comércio está relacionado em agrupar atividades de serviços e produtos para serem administradas. Atividades como de estoque, comunicação e transporte iniciou bem antes de existir um comércio entre quaisquer regiões. Atualmente as empresas têm que ter por um dos seus objetivos introduzir e realizar as mesmas atividades na essência de seus negócios objetivando prover seus bens, clientes e serviços como almejam.

Quadro 1. Roteiro Semanal da Coleta Seletiva da cidade de Rio Verde – GO.

Dias	Locais de coleta
Segunda	Bairro Parque dos Jatobás; Bairro Vila Verde; Condomínio Life; Construtora Pena; Criatec; Faculdade Almeida Rodrigues – FAR; Shopping Buriti; Supermercado Campeão – Centro; Supermercado Campeão – Jardim Adriana; Supermercado Campeão – Parque dos Buritis; Supermercado Campeão – Santo Agostinho; Supermercado Campeão – Vila Borges; Supermercado Conquista – Morada do Sol; Supermercado Paeze.
Terça	CIS – Presidio; Clínica Vivace; Clube AABB; Comigo; Condomínio Hibisco; Condomínio Terracota; Laticínio San Marino; Shopping Buriti; Supermercado Campeão – Centro; Supermercado Campeão – Jardim Adriana; Supermercado Campeão – Parque dos Buritis; Supermercado Campeão – Santo Agostinho; Supermercado Campeão – Vila Borges; Supermercado MM.
Quarta	Central Latas; Clube Thermas Park; Condomínio Azaleia; Coodetec; Goiás Tintas; Hospital Santa Terezinha; Nidera Sementes; Papelaria Portinari; Riofer; Sementes Goiás; SESI SENAI; Shopping Buriti; Supermercado Campeão – Centro; Supermercado Campeão – Jardim Adriana; Supermercado Campeão – Parque dos Buritis; Supermercado Campeão – Santo Agostinho; Supermercado Campeão – Vila Borges; Supermercado Paeze; Zero Grau.
Quinta	Brasilata; Condomínio Life; Coopen; IF Goiano; Irmãos Soares – Loja; Shopping Buriti; Supermercado Campeão – Centro; Supermercado Campeão – Jardim Adriana; Supermercado Campeão – Parque dos Buritis; Supermercado Campeão – Santo Agostinho; Supermercado Campeão – Vila Borges.
Sexta	Supermercado Campeão – Centro; Supermercado Campeão – Jardim Adriana; Supermercado Campeão – Parque dos Buritis; Supermercado Campeão – Santo Agostinho; Supermercado Campeão – Vila Borges; Shopping Buriti; Rural Rio; Papelaria Castelo Forte; Lirabel; Soma Fertil; Ferragista Goiás; Tec Agro; Supermercado MM; PAX Rio Verde; Hinode; Acirv; Hotel Bons Tempos; Banco Sicoob; Supermercado Paeze; Grupo Cereal; Irmãos Soares – Depósito; Ministério Público; Central Latas.
Sábado	Shopping Buriti

Fonte: SOUZA, 2019.

Outra questão considerada para o sucesso da execução da logística, é conscientização da população do município de Rio Verde. Todo o processo de programação da coleta seletiva, foi embasado no fato da educação ambiental aplicada para a sociedade rio-verdense. O recolhimento dos resíduos depende da separação dos resíduos domésticos úmidos dos resíduos secos e recicláveis. Também depende da disponibilidade e vontade da população em depositar os materiais recicláveis nos PEVs.

5.3 Triagem, separação e prensa

Ao terminar a coleta e transporte, os resíduos são descarregados na cooperativa. Prioritariamente existe uma prévia separação, para verificar se todos os resíduos são recicláveis, caso haja rejeitos, estes são encaminhados ao aterro sanitário. Em seguida os resíduos

recicláveis são direcionados para a triagem, que engloba serviços de separação e prensa. Nesta etapa, os resíduos são pesados e separados com auxílio de uma esteira.

Figura 5. Esteira para separação de resíduos.



Fonte: COOP-RECICLA

Ao fazer essa separação dos resíduos, seguindo as especificações dos diferentes materiais, e prensá-los para montar fardos (Figura 6 A e B), as cooperativas funcionam como fontes para a máquina da reciclagem com suas várias engrenagens. São elementos-chave para viabilizar, em parceria com as empresas, o retorno de embalagens e outros materiais à produção industrial após o consumo pela população (CEMPRE, 2010).

Figura 6. A- Prensa de resíduos recicláveis. B- Fardos de materiais recicláveis.



Fonte: COOP-RECICLA

Conforme explica Oliveira (et al.2008) o reaproveitamento de materiais pode ser um meio de minimizar os efeitos nocivos ao meio ambiente, assim como o planejamento logístico

pode proporcionar resultados efetivamente benéficos para as organizações públicas ou privadas.

5.4 Resíduos reciclados pela COOP-RECICLA

Os produtos processados papel, plástico, vidro, metal e madeira, serão os abordados mais adiante. Entre os meses de janeiro e dezembro de 2021 foram coletados 970.337,70 t de material reciclável, gerando uma média de 80,8 t por mês.

A Cooperativa de reciclagem COOP-RECICLA vem desenvolvendo excelente trabalho perante a gestão dos resíduos recicláveis na cidade de Rio Verde – Goiás, com propagandas e promovendo campanhas com empresas associadas, levando conhecimentos as escolas municipais e estaduais da cidade sobre a educação ambiental, deixando em evidenciar a logomarca da cooperativa.

A forma mais eficiente de despertar a consciência do dia em que se realiza a coleta seletiva é por meio da utilização de campanhas internas que explicam o porquê os condôminos devem participar. Essas informações podem ser disseminadas durante as reuniões ou cartazes informativos (ABRELPE, 2013).

Embora a conscientização sobre a importância da reciclagem e a segregação adequada de resíduos esteja aumentando, ainda existem desafios como a falta de infraestrutura adequada e de educação ambiental eficaz para incentivar a população a aderir às práticas sustentáveis de reciclagem.

5.4.1 Papel

Segundo Hipólito e Neves (2009) o papel é uma necessidade básica na rotina da sociedade moderna, sendo difícil imaginar a vida sem ele. Ele está presente em diversas formas no nosso cotidiano, como nas embalagens, na higiene, no vestuário e na informação, sendo imprescindível para os seres humanos (HIPÓLITO E NEVES, 2009).

Em relação ao papel a cooperativa recolheu 339.618,20 t, de resíduos com uma média mensal de 28,3 t no ano de 2021. Segundo Sousa et al. (2016) o papel usado é um material com grande possibilidade de reaproveitamento. Reciclando-o, pode-se diminuir o volume de resíduos ocasionado pelo uso desmedido e ainda poupar árvores, pois a celulose é a matéria-prima para sua fabricação. Para cada tonelada de papel reciclado são poupadas aproximadamente vinte árvores. Além do que, pode-se aliar proteção ao meio ambiente a resultados econômicos, sociais, ecológicos e de economia de recursos naturais através de uma

destinação adequada do resíduo (SOUSA et al., 2016).

Quanto à importância da utilização da reciclagem na indústria de papel e celulose como forma de minimizar os impactos ao meio ambiente, Sousa et al., (2016) relata que a reciclagem de papel leva a uma redução de energia para a produção de papel e celulose da ordem de 23% a 74%, redução na poluição do ar de 74%, redução na poluição da água em torno de 35% e redução de 58% no uso de água.

5.4.2 Plástico

Os plásticos são importantes na indústria e na sociedade. Eles aparecem nas mais diversas aplicações, desde produtos médico-hospitalares e embalagens até peças de alta tecnologia, como as usadas em equipamentos espaciais (SARDELLA, 2003). Por ser um tipo de material presente em maioria de embalagens ele também é bem resistente ao tempo o plástico demora a se degradado no meio ambiente ou em lixões onde são depositados inadequadamente, o que afeta muito no meio ambiente. Desse modo ele deve ser incinerado ou reutilizado (OLIVEIRA, 2012).

Em 2021 a cooperativa recebeu 242.584,43 t de resíduos com uma média mensal de 20,2 t mensalmente. Uma forma de reduzir os impactos causados pela produção de plásticos seria reciclá-lo, pois reciclar é mais do que reaproveitar o material. Reciclar também economiza recursos energéticos e naturais gerando ganhos financeiros e ambientais (GORNI, 2003).

5.4.3 Vidro

Segundo Shelby (2005) o vidro está presente em diversas formas na vida cotidiana das pessoas, suprimindo as mais diversas necessidades, contribuindo para o fornecimento de soluções para o conforto em nossos ambientes, térmico, acústico ou de segurança. Beleza aliada à praticidade é a receita de sucesso deste material, conhecido desde o tempo dos antigos egípcios. Além de bonito, o vidro é um material versátil. Pode assumir diferentes formas, tamanhos e cores, além de ser seguro e higiênico.

A cooperativa recebeu aproximadamente 194.067,54 t entre janeiro e dezembro de 2021, com uma média de 16,1 t mensalmente. No que tange a reciclagem, a do vidro corresponde a um dos processos mais ambientalmente adequados que existem já que ele é o mais ambientalmente vantajoso pela baixa quantidade de emissão de gases tóxicos e baixo consumo de energia. Outra vantagem da reciclagem do vidro é o seu ciclo fechado, ou seja, a

embalagem pode se tornar outra embalagem ao final do seu fim de vida, sem perda nenhuma de compostos (OSMANI, 2012).

5.4.4 Metal

Existem muitos tipos de metais. Eles são extraídos dos minérios presentes nos solos e rochas, e podem ser classificados em ferrosos, como o ferro e o aço, e os não ferrosos, destacando-se o alumínio, cobre e os metais pesados. Dentre estes tem-se o níquel, zinco, chumbo e mercúrio. Os metais possuem elevada durabilidade, resistência mecânica e são facilmente conformados (FONSECA, 2013).

Durante o ano de 2021 a cooperativa recolheu 116.440,52 t de resíduos metálicos, com uma média de 9,7 t mensalmente. Quando destinados inadequadamente, os metais podem contaminar o solo, a água, bem como resultar em problemas na vegetação, na saúde da população e de animais. Freitas et al. (2020) identificaram que solos com teores de cromo superiores a 150 mg/kg comprometem o desenvolvimento da espécie arbórea nativa *Myracrodun urundeuva*. Araújo et al. (2017) afirmam que, para alguns metais pesados, existe um potencial tóxico mínimo, ao qual se tem uma certa resistência, como para o alumínio, ferro e manganês, no entanto, outros metais, a exemplo chumbo e mercúrio, possuem alta toxicidade.

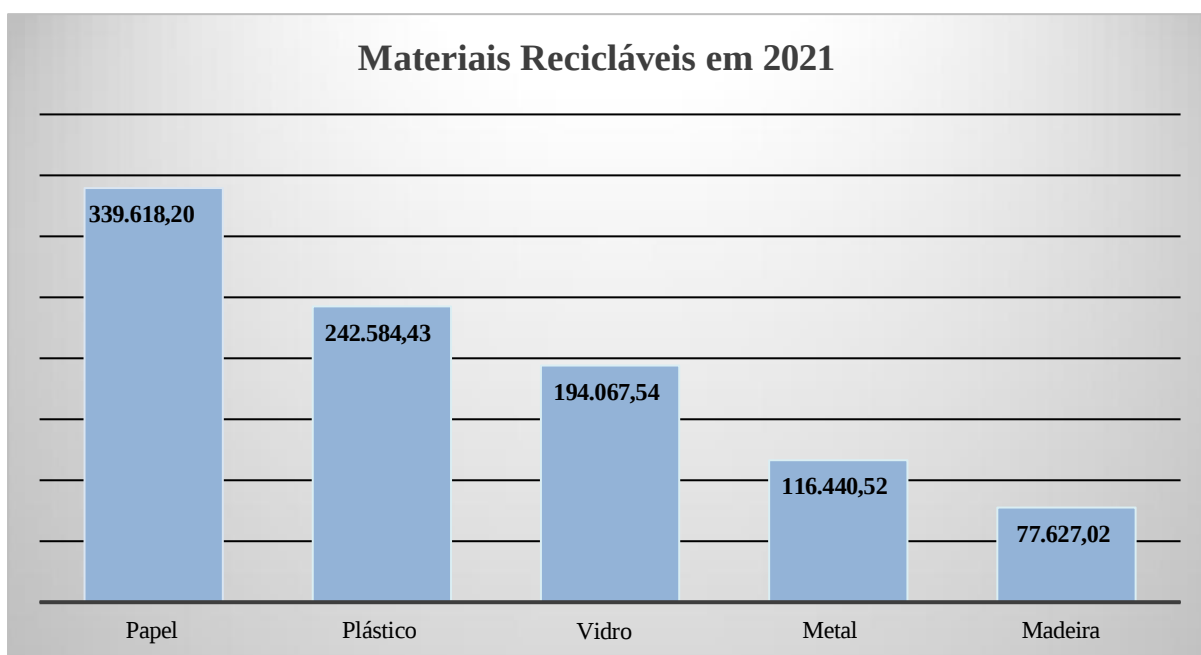
5.4.5 Madeira

A madeira é considerada um dos maiores meios de produção econômica para os países, ela é utilizada na fabricação de móveis dos mais simples aos mais rústicos, utilizada para construção civil, suporte para mercadorias como paletes.

Entre os meses de janeiro a dezembro de 2021 cooperativa recebeu 77.627,02 t de resíduos de madeira, com uma média de 6,4 t mensalmente. De acordo com Berriel (2009), “a madeira é um material renovável. Além disto, durante o processo de produção, as florestas beneficiam a fauna, o ar, os rios, o mar e, consequentemente, beneficiam a vida humana” (p. 223). Ademais, a madeira também é um dos materiais que menos requer consumo de energia para seu processamento, o que reafirma seu importante caráter ecológico de pouco impacto ao meio ambiente.

5.5 Massa Total de Resíduos

Gráfico 1. Materiais recicláveis da COOP-RECICLA



Fonte: De própria autoria.

A massa total de materiais recicláveis coletadas foi de 970.337,70 t no ano de 2021. Do total de resíduos sólidos recolhidos pela cooperativa, 339,6 toneladas representa o papel número esse bem superior quando comparado com vidro com 194 t, metal com 116,4 t e 77,6 t de madeira e ao plástico 242,5t.

Ao comparar com o trabalho de Cabral (2020) que fez um panorama das coletas de 2018 e 2019 que destacam que a massa total coletada no ano de 2018 foi de 412 t valor baixo comparado com a massa total do ano de 2019 que atingiu 1020,8 t, e em 2021 com massa total de 970 t, valor baixo se comparado a 2019. Lopes (2021) relata que com a pandemia houve mudanças significativas na condução das atividades realizadas na cooperativa, foram implantados protocolos para os colaboradores/catadores, havendo assim uma redução do volume coletado.

Conforme o Instituto Brasileiro de Atuária (IBA, 2020), o Brasil é um dos principais recicladores de papel do mundo, com o consumo, em 2019, de 4,9 milhões de toneladas de aparas e uma taxa de reciclagem de 66,9%. Segundo o CEMPRE (2021a) esse índice aumenta para 85%, se for considerado apenas os papéis de embalagem. O CEMPRE (2021b) destaca que o papel, além de ser de origem renovável é um dos produtos com maior taxa de reciclagem no Brasil, mesmo não incluindo nesse valor as quantidades de aparas de papel reciclável utilizadas na fabricação de outros produtos, como telhas, bem como a inclusão nas

estatísticas de recuperação de papéis que não são passíveis de reciclagem, como os higiênicos. Segundo a fonte citada, os principais tipos de papel recicláveis são: os papéis de impressão, de embalagem e o papel cartão.

Segundo Fonseca (2013) a reciclagem do plástico pode ser dividida em: pré-consumo, a qual é realizada com materiais termoplásticos oriundos de resíduos industriais, que geralmente são limpos e de fácil identificação; secundária ou pós-consumo, na qual ocorre a conversão de resíduos plásticos do lixo; e terciária, na qual os resíduos plásticos são convertidos, por processos termoquímicos, em produtos químicos e combustíveis, que podem retornar à indústria como resinas virgens ou outras substâncias, como gases e óleos combustíveis.

De acordo Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos (Abravidro), em 2020, a produção de vidros planos apresentou capacidade nominal de produção 7.530 t/dia, constituído majoritariamente por vidros temperado (55,4%), seguidos pelo espelho (25,7%), vidro laminado (11,8%), tampo etc. (6,3%) e insulado (0,8%) (ABRAVIDRO, 2020). Conforme a fonte citada, após a extração, fabricação e produção desses vidros, esses são utilizados por diversos setores, tais como a construção civil e indústrias automobilística, moveleira e de linha branca.

Os processos de reciclagem dos metais têm benefícios semelhantes. Diversos ganhos são observados na reciclagem do alumínio. Menor emissão de efluentes líquidos e gasosos, menor quantidade de volume de água consumido e menor emissões de CO², bem como redução no consumo de energia (CHAVES et al., 2018). O alumínio reciclado utiliza 95% de energia a menos (CHAVES et al., 2018; ABAL, 2021). A reciclagem do aço também impacta positivamente no meio ambiente e a economia. Segundo o Prolata (2021) o processo de fabricação de aço a partir do uso de aço reciclado representa uma economia de matéria-prima virgem (90%), energia (74%) consumo de água (40%), além da redução de poluentes na água (76%,) e ar (86%) e de resíduos de mineração (97%). Guerra e Trevisan (2020) analisaram diferentes métodos de reciclagem do tungstênio e outros metais, presentes no metal duro, contidos na sucata de ferramentas de corte para usinagem e destacam que a recuperação do carboneto de tungstênio e do cobalto é importante para a sustentabilidade do setor, visto o baixo rendimento no processamento dos minerais, o impacto ambiental da mineração e os altos custos para a obtenção desses metais.

Lima (2007) afirma que para a melhoria da coleta seletiva é necessário a implementação de campanhas educativas que visem à mudança de comportamento da população, de forma a inserir no seu cotidiano a preocupação ambiental e as informações referentes à frequência de coleta e a forma como deve ser feita a separação dos materiais.

O Brasil já acumula experiência em alguns processos de reciclagem, ocupando a primeira posição no ranking mundial de reaproveitamento de alumínio, onde por volta de 94% das latinhas são recicladas. Destaca-se igualmente na reciclagem do papelão, cujo aproveitamento chega a 77%. De embalagens Longa Vida, recicla-se por volta de 50%. A vantagem do alumínio é que ele possui a característica de voltar a seu estado inicial, após passar pelo processo de tratamento. Sua reciclagem economiza, em média, 95% da eletricidade que seria utilizada na produção da primeira lata, a partir da bauxita (mistura natural de óxidos de alumínio). Além disso, o valor da sucata de alumínio é maior do que qualquer outro material reciclável, e crescem as cooperativas de reciclagem de alumínio pelo país (ABAL, 2023).

A forma mais eficiente de despertar a consciência do dia em que se realiza a coleta seletiva é por meio da utilização de campanhas internas que explicam o porquê os condôminos devem participar. Essas informações podem ser disseminadas durante as reuniões ou cartazes informativos (ABRELPE, 2013). Embora a conscientização sobre a importância da reciclagem e a segregação adequada de resíduos esteja aumentando, ainda existem desafios como a falta de infraestrutura adequada e de educação ambiental eficaz para incentivar a população a aderir às práticas sustentáveis de reciclagem.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

É indiscutível que a reciclagem é uma atividade humana que precisa ser percebida e respeitada, uma vez que é de extrema importância para a sociedade. É uma atividade que além de contribuir para a conservação da natureza ainda gera empregabilidade e renda para muitas famílias brasileiras. Com esse estudo foi possível demonstrar a importância da coleta seletiva e do trabalho das cooperativas de reciclagem que ajudam a reduzir o volume de lixo destinado aos aterros sanitários e aos lixões à céu aberto, evitando contaminação do solo e riscos à saúde humana.

Por meio da coleta seletiva de materiais recicláveis como plástico, alumínio, papel, vidro e entre outros. O volume de resíduos coletados em 2021 de 970 t, foi bem inferior ao de 2019 que somou 1020,8 t. Mesmo sendo um número inferior percebe-se que a quantidade reciclada em Rio Verde equivale a apenas 1,21% do lixo produzido por uma pessoa no Brasil, e que ainda há muito trabalho a se fazer principalmente agora que a estrutura COOP-RECICLA de processamento dos recicláveis está em ampliação, passando de uma esteira de 15 metros, para duas esteiras de 40 metros. Isso possibilitará um salto na produtividade de 120 toneladas de resíduos processados, por mês, para 500 toneladas, no mesmo intervalo, um ganho de mais de 400%. Com grande potencial de crescimento pois além dos materiais reciclados a cooperativa agora conta com uma Estação de Armazenamento de Óleo Inservível, para o descarte do óleo de cozinha usado.

Durante o trabalho ficou notável os principais benefícios que resultam da coleta de material reciclável pelas cooperativas, além da melhoria da renda para os trabalhadores envolvidos, são: contribuição à saúde pública e ao sistema de saneamento; fornecimento de material reciclável de baixo custo à indústria; redução nos gastos municipais e contribuição à sustentabilidade do meio ambiente, pela diminuição tanto de matéria-prima primária utilizada, que conserva recursos e energia, quanto da necessidade de terrenos a serem utilizados como aterros sanitários.

Salienta-se, também o trabalho nas cooperativas trata-se de uma atividade que merece discussão, posto que perpassa por situações pertinente e imprescindíveis a vida na terra pois, além da geração de emprego e sobrevivência das pessoas, vincula-se também com a preservação e conservação do meio ambiente, sendo assim, é notório que tal discussão mostra-se significativa e pertinente, pois traz grande contribuição no intuito de sensibilizar, conscientizar despertar na sociedade mudança de atitudes e comportamentais e percepção sobre a importância da coleta seletiva.

Sendo assim, deve-se promover a Educação e a conscientização ambiental voltada para a redução do consumo e do desperdício estimulando o hábito da separação do lixo na fonte geradora para o seu aproveitamento. Portanto conclui-se que a reciclagem de lixo é necessária por várias razões: ecológicas, sanitárias, econômicas, políticas entre outras. E apresenta-se como uma das alternativas de gerações de emprego ou renda.

Por fim, e não menos importante, os cidadãos. Tudo começa pela conscientização de toda a população acerca da importância da coleta seletiva e da reciclagem para que a sociedade possa diminuir a extração de recursos naturais e, ao mesmo tempo, diminuir os impactos gerados pela disposição final dos resíduos.

REFERÊNCIAS

- ABAL. **Sustentabilidade: Reciclagem**. 2021. Disponível em: <<https://abal.org.br/sustentabilidade/reciclagem/por-que-reciclar/>>. Acesso em: 26/09/2024
- ABAL. **Índice de reciclagem de latas de alumínio para bebidas atinge marca recorde de 100%**. 2023. Disponível em: <<https://abal.org.br/noticia/indice-de-reciclagem-de-latas-de-aluminio-para-bebidas-atinge-marca-recorde-de-100/>>. Acesso em: 26/09/2024
- ABRANTES, Ana Claudia Costa. **Impacto das medidas de controle da pandemia de COVID-19 na geração de resíduos plásticos: uma pesquisa com a comunidade acadêmica da UFRJ**. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Engenharia Química) Escola de Química. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2022.
- ABRAVIDRO - Associação Brasileira de Distribuidores e Processadores de Vidros Planos. O mercado vidreiro em números edição 2020. 2020. Disponível em: <https://abravidro.org.br/wp-content/uploads/2020/06/panorama_abravidro_2020_mobile.pdf>. Acesso em: 26/09/2024.
- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2013**. São Paulo, 2013.
- ABRELPE. Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2017**. ABRELPE, 2018
- ABREMA. Associação Brasileira De Resíduos e Meio Ambiente. **Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2023**. Dezembro 2023.
- ABNT NBR 10004. **Resíduos sólidos – Classificação**. Rio de Janeiro: ABNT, 2004. ABNT NBR ISO 14040. Gestão ambiental - Avaliação do ciclo de vida - Princípios e estrutura. Rio de Janeiro: ABNT, 2001.
- ANCAT; PRAGMA. **Anuário da reciclagem**. Brasília, 2021. Disponível em: <[https://uploadssl.webflow.com/605512e6bb034aa16bac5b64/61c0df8ef4e32e41f3ef9943_Anua%CC%81ri%20da%20Reciclagem%202021%20\(1\).pdf](https://uploadssl.webflow.com/605512e6bb034aa16bac5b64/61c0df8ef4e32e41f3ef9943_Anua%CC%81ri%20da%20Reciclagem%202021%20(1).pdf)>. Acesso em: 18/09/2024.
- ARAÚJO, A. D.; DA OLIVEIRA FREITAS, M.; DO CARMO MOURA, L.; BAGGIO FILHO, H.; CAMBRAIA, R. P. Avaliação geoquímica ambiental do garimpo areinha: estudo da concentração e distribuição de metais pesados nos sedimentos e os danos à saúde humana. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 13, n. 26, p. 98, 2017.
- BALLOU, H. R. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/Logística Empresarial**. 5ªed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BECKER, M.; BERTOLINI, G. R. F. Panorama do debate sobre economia solidária e políticas públicas ligadas à coleta seletiva de resíduos sólidos: exercício de revisão sistemática. **DRd - Desenvolvimento Regional em debate**, [S. l.], v. 12, n. ed.esp.2(Dossiê Cooperativismo), p. 121–138, 2022.
- BENATO, J. V. A. **O ABC do Cooperativismo**. São Paulo: OCESP – SESCOOP, 2002

BERRIEL, A. **Arquitetura de madeira: Reflexões e diretrizes de projeto para concepção de sistemas e elementos construtivos**. 363 f. Tese (Doutorado em Engenharia Florestal), UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ – UFPR, Curitiba, 2009.

BRASIL, CONAMA 271/2001: **Estabelece o código de cores para os diferentes tipos de resíduos, a ser adotado na identificação de coletores e transportadores, bem como nas campanhas informativas para a coleta seletiva**. Disponível em: <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=291>

BRASIL. Constituição da República federativa do Brasil, TÍTULO VIII, Da Ordem Social, **CAPÍTULO VI, Do Meio Ambiente**. 1988. Disponível em: < <https://portal.stf.jus.br/constituicao-supremo/artigo.asp?abrirBase=CF&abrirArtigo=225>>

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. **Diagnóstico Temático Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos**. 2021. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos>. Acesso em: 01 abr. 2023

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, **Coleta Seletiva, 2019**. Site. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiais-reciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>. Acesso em: 01 abr. 2023

BRASIL. [PNRS (2010)]. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Brasília, DF: Presidência da República, [2010]. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 01 abr. 2023

BRASIL, **Lei de crimes ambientais, 9.605/1998**: Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm.

BRASIL, **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981**. Brasília, DF: Presidência da República. Disponível em: < https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm>. Acesso em: 01 abr. 2023

BRINGHENTI, J. R., GÜNTHER, W. M. R. Participação social em programas de coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos. **Eng Sanit Ambient**,16(4), 421-430. 2011.

CABRAL, F. **Impacto positivo da coleta seletiva e segregação do papel reciclável na cidade de Rio Verde, Goiás**. Monografia (em Engenharia Ambiental) Instituto Federal Goiano, Campus Rio Verde, 2020.

CALLEFI M.H.B.M., SILVA M.J., RODRIGUES G.J., MIOTTO J.L., SAMED M.M.A. Localização de pontos de entrega voluntária de materiais recicláveis: Estudo de caso no município de Maringá – PR. **South American Development Society Journal** Vol.: 06, | Nº.: 17, 2020,

CEMPRE - Compromisso Empresarial Para Reciclagem. **“Política Nacional de Resíduos Sólidos - Agora é lei”**. 2010.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Taxas de reciclagem**. 2021a. Disponível em:< <https://cempre.org.br/taxas-de-reciclagem/>>. Acesso em: 26/09/2024.

CEMPRE - Compromisso Empresarial para Reciclagem. **Papel**. 2021b. Disponível em:< <https://cempre.org.br/papel/>>. Acesso em: 26/09/2024.

CHAVES, C. A.; ALMEIDA MARQUES, S. DE; SILVEIRA, W. DA. Benefícios da reciclagem de materiais - O caso do alumínio. **Revista Livre de Sustentabilidade e Empreendedorismo**, v. 3, n. 3, p. 111-134, 2018.

CHARLES, R.; OLIVEIRA, R., et al., As principais consequências dos resíduos sólidos sobre o meio ambiente e a saúde da população no município de Cabaret-haiti. **Revista Geográfica de América Central**, nº61 pp. 367-382, 2018.

CHI, Y; DONG, J.; TANG, Y.; HUANG, Q; NI, M. Life cycle assessment of municipal solid waste recycling: a sector -separated collection and integrated waste management systems in Hangzhou, China. **J Mater Cycles Waste Manag**, 2014. Disponível em:< <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/12839> >. Acesso em: 01 abr. 2023.

CLARO, Priscila Borin de Oliveira; RIBEIRO, Giovanna Céspedes. **Discurso X Realidade: Greenwashing no Mercado de Moda de Luxo**. 2022.

CORNIERI, M. G.; FRACALANZA, A. P. Desafios do lixo em nossa sociedade. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais** - Número 16 - Junho/2010

CRÚZIO, Helnon de Oliveira. Como Organizar e Administrar uma Cooperativa: **Uma Alternativa para o Desemprego**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 156p., 2005.

CUNHA, V.; CAIXETA, Filho. Gerenciamento da coleta de resíduos sólidos urbanos: estruturação e aplicação de modelo não linear de programação por metas. **Revista Gestão e Produção**, v.9, n.2, nov. 2013.

DRUMOND, V.R.S. **A aplicação dos princípios cooperativistas na gestão dos empreendimentos cooperativos**. Coletânea de artigos apresentados no I Encontro Brasileiro de Pesquisadores em Cooperativismo (EBPC). Brasília, 2010.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **EMBRAPA Territorial**. 2009. Site. Disponível em: www.cnpm.embrapa.br . Acesso em: 01 abr. 2023.

ESTEVES, R. A. A indústria do resíduo: panorama das cooperativas de reciclagem e dos catadores de resíduos no estado do Rio de Janeiro. **Revista Monografias Ambientais Santa Maria**, v. 14, n. 2, mai-ago. 2015, p. 86–99. 2015.

FADINI, P. S.; FADINI, A. A. B. Lixo: Desafios e compromissos. **Cadernos Temáticos de Química Nova na Escola**. Edição especial – maio 2001.

FERREIRA, Roberta Celestino. **Educação ambiental e coleta seletiva de lixo**. Trabalho de Conclusão de Curso, 2011.

FREITAS, D. A.; DE PAULA SOUSA, I.; COUTINHO, M. N.; ALVARENGA, A. C. Efeito dos metais pesados cobre e cromo no solo: germinação e desenvolvimento inicial de *Myracrodruon urundeuva*. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 3, n. 1, p. 162-171, 2020.

FONSECA, L. H. A. Reciclagem: o primeiro passo para a preservação ambiental. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, p. 1-30, 2013

IBA- Indústria Brasileira de árvores. **Relatório anual 2020** - annual report. 2020. Disponível em: <<https://iba.org/publicacoes>>. Acesso em: 26/09/2024.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Rio Verde – GO. 2024. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/go/rio-verde/panorama>>. Acesso em: 15 set. 2024.

JACOBI, P.R.; BESEN, R. Gestão de resíduos sólidos em São Paulo: desafios da sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v.25, n.71, p.135-158, 2011.

GORNI, A. A. Introdução aos Plásticos. **Revista plástico industrial**, 2003.

GUERRA, V. R.; TREVISAN, L. Processos de reciclagem de metal duro: uma revisão. **Revista Liberato**, v. 21, n. 35, p. 39-56, 2020.

HIPÓLITO, E. N.; NEVES, L. J. **A proposta para mudança no formato de entrega dos trabalhos de conclusão de curso da Univale e seus benefícios para o meio ambiente**. 2009. 36 p. Monografia (Especialização) – Universidade Vale do Rio Doce, Governador Valadares – MG. 2009.

LIMA, Rosimeire M. R. **Resíduos sólidos domiciliares: um programa de coleta seletiva com inclusão social**. Brasília: Ministério das Cidades, 2007.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Coleta Seletiva**, 2019. Site. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/catadores-de-materiaisreciclaveis/reciclagem-e-reaproveitamento>>. Acesso em: 17 set. 2024.

MILHOME, M. A. L.; HOLANDA, et al. Diagnóstico da Contaminação do Solo por Metais Tóxicos Provenientes de Resíduos Sólidos Urbanos e a Influência da Matéria Orgânica. **Revista Virtual Quim.**, p.59-72. 2018.

MOROGI, J.B. A importância das cooperativas de reciclagem na consolidação dos canais reversos de resíduos eletroeletrônicos. Um Estudo Sobre Uma Cooperativa de Reciclagem Localizada em Maringá-PR. **Revista Perspectivas Contemporâneas**, v. 13, n. 1, p. 135-154, jan./abr. 2018.

NAMORADO, R. **O mistério do cooperativismo**. Coimbra: Almedina, 2013.

RIBEIRO, B. M. G.; MENDES, C. A. B., Avaliação de parâmetros na estimativa da geração de resíduos sólidos urbanos, **Revista Brasileira de Planejamento e Desenvolvimento**. v. 7, n. 3 (ago. 2018), p. 422-443. 2018.

NETO, A. L. G. C. et al. Consciência ambiental e os catadores de lixo do lixão da cidade do Carpina–Pe. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, 19, 99-109, 2007.

OIT. ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Trabalho Decente**. 2020. Disponível em< <https://www.ilo.org/brasilia/temas/trabalho-decente/lang--pt/index.htm>>. acesso em 12/09/2024.

OLIVEIRA, R. L de. LIMA, J. P.; LIMA R. S. Logística reversa: **O caso de uma associação de coleta seletiva de materiais recicláveis em Itajubá – MG**. Departamento de Engenharia de Produção-Universidade Federal de Itajubá, 2008.

OLIVEIRA, M.C.B.R.de **Gestão de resíduos plásticos pós-consumo: perspectivas para a reciclagem no Brasil**. 2012. 103p. (Ciências em planejamento energético) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

OSMANI, M. Innovation in cleaner production through waste recycling in composites. **Management of Environmental Quality: An International Journal**, v. 24, n. 1, p. 6-15, 2013. Disponível em: < <https://www.ifmg.edu.br/sic/edicoes-antiores/resumos-2019/proposta-de-reciclagem-e-reutilizacao-do-vidro-descartado-pela-populacao-urbana-brasileira.pdf>>. Acesso em: 27 set 2024.

RODRIGUES, Uilmer. **Redes de produção e circuitos espaciais na indústria de reciclagem fluminense**. 1. ed. São Paulo: Paco Editorial, 2021. v. 1. 229p. 2021. <http://dx.doi.org/10.33681/paco.ac-9788546218424>.

SANTOS, C. C. M.; CEBALLOS, Z. H. M. A importância do Cooperativismo. In: X ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2006, São Jose dos Campos. **Anais eletrônicos...** São Paulo: UNIVAP, 2006.

SARDELLA, A. **Química: Série Novo Ensino Médio**. 5 ed. São Paulo: Editora Ática, 2003. 191p.

SHELBY, J.; E. Introduction to glass science and technology. 2 nd Edition. Cambridge: **Royal Society of Chemistry**, 2005. Disponível em: < <https://www.ifmg.edu.br/sic/edicoes-antiores/resumos-2019/proposta-de-reciclagem-e-reutilizacao-do-vidro-descartado-pela-populacao-urbana-brasileira.pdf>>. Acesso em: 27 set 2024.

SINGER, P. **Introdução à economia solidária**. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2002.

SOUSA, D.C.G.; MATOS, L.L.; ARAUJO. M.K.; LIMA, E.V. **A importância da reciclagem do papel na melhoria da qualidade do meio ambiente**. XXXVI ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO Contribuições da Engenharia de Produção para Melhores Práticas de Gestão e Modernização do Brasil João Pessoa/PB, Brasil, de 03 a 06 de outubro de 2016.

SOUZA, N.M. **Coleta seletiva de resíduos sólidos urbanos: estudo de caso da cidade de Rio Verde - Goiás**. 2019. 40p Monografia (Graduação em Engenharia Ambiental). Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano – campus Rio Verde, Rio Verde, GO, 2019.

PIMENTA, Júlia. **Você conhece quais são as cores da coleta seletiva? 2021**. Disponível em: < <https://recicla.club/cores-da-coleta-seletiva/> >. Acesso em 10 -09-24.

PROLATA. **Mais de 20 bilhões de lata de aço são recicladas todos os anos no mundo**. 2021. Disponível em:< <https://www.prolata.com.br/universo-reciclagem/reducao-do-impacto-ambiental/>>. Acesso em: 26/09/2024.

TEIXEIRA, M., MALHEIROS, T. M.M. **Cooperativas de catadores de lixo – um processo de inclusão social**. Rio de Janeiro, 2010.

VILHENA, André. **Guia da Coleta Seletiva de Lixo**. São Paulo: CEMPRES – Compromisso Empresarial para Reciclagem, 2013.