

# ANÁLISE DA GESTÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES

**Bárbara Pires de Moraes Gomes (Instituto Federal Fluminense)**

**Romeu e Silva Neto (Instituto Federal Fluminense)**



*A urbanização, geralmente, traz benefícios como moradia, saneamento básico, qualidade de vida, entre outros. No entanto, o crescimento acelerado e desestruturado das atividades relacionadas ao setor de construção civil, seja construindo, reconstruindo ou demolindo, comprometem o meio onde a população está inserida seja de forma geral ou individual. O grande número de novas construções, reformas e demolições geram milhões de toneladas por ano de resíduos de construção civil (RCC), porém, grande parte desse tipo de resíduo possui grande potencial de reciclagem. Essa quantidade demonstra que é necessária uma reformulação técnica e administrativa no setor para adoção de parâmetros de qualidade na construção, para reintrodução dos materiais no ciclo produtivo e uma busca cada vez maior da conscientização da população para que se utilize materiais que colaborem com o meio ambiente. Diante do exposto, o presente trabalho apresenta um estudo de caso sobre desenvolvimento sustentável no setor da construção civil no município de Campos dos Goytacazes, tendo como objetivo, averiguar a gestão pública e particular responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos de construção civil (RCC), visando analisar e descrever os métodos e processos utilizados, sendo eles, a usina beneficiamento e britagem, os pontos de entrega voluntária de entulho (PEVE) e o aterro de inertes existente no município. Ambos são mecanismos de redução dos impactos ambientais e dos impactos a saúde pública que os resíduos de construção civil podem ocasionar.*

*Palavras-chave: resíduos de construção civil, usina de reciclagem, ponto de entrega voluntária de entulho, aterro de inertes.*

## 1. Introdução

A Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), instituída através da Lei nº 12.305/2010, aconselha a prevenção e a minimização na geração de resíduos, sendo assim, estimula as iniciativas e adoção de métodos sustentáveis de produção e consumo de bens de serviços e sugere vários instrumentos que possa promover o aumento da reciclagem e da reutilização dos resíduos sólidos e a disposição ambientalmente correta dos rejeitos (BRASIL, 2010).

A Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 307/2002, estabeleceu critérios sobre a criação dos Planos de Gerenciamento Integrado de resíduos de construção civil (RCC). Alguns desses critérios dissertam sobre o impedimento da disposição dos resíduos de construção em locais não licenciados, bem como a regularização de áreas públicas ou privadas, que estejam adequadas para o recebimento, triagem e armazenamento temporário de pequenos volumes, proporcionado a destinação posterior dos resíduos (BRASIL, 2002).

A visibilidade da importância da reciclagem em relação a sustentabilidade tem direcionado vários países a adotarem práticas específicas para que a reciclagem aconteça de maneira eficiente. A redução, a reutilização e a reciclagem dos resíduos de construção civil são práticas essenciais para que o manejo e o gerenciamento desses resíduos sejam eficazes. No contexto da reciclagem dos resíduos de construção civil, destaca-se de maneira importante as Usinas de Reciclagem de Entulho (URE), sendo elas pontos de reinserção destes na cadeia produtiva da construção civil sendo também uma maneira de destinação final dos RCC (JOHN, 2000).

Outro método que está em estado de ascensão nas distintas cidades brasileiras trata-se dos pontos de entrega voluntária de entulho (PEVE). Surge como uma modalidade de coleta e armazenamento temporário de pequenos volumes para ajudar na demanda e no gerenciamento dos resíduos de construção civil. O uso dos PEVE vem se tornando mais uma prática de soluções viáveis para o manejo dos resíduos, sabendo que é necessário planejar o descarte dos resíduos, o acondicionamento, a coleta e a destinação final, pois uma ruim administração gera impactos à saúde humana e ao meio ambiente (ALVARENGA, 2015).

De acordo com a Associação Brasileira para Reciclagem de Resíduos de Construção Civil (ABRECON, 2016), outro procedimento também utilizado no Brasil são os aterros de inertes, que foram desenvolvidos lá em meados de 2003 e definidos em forma de norma a partir da ABNT 15113/2004, tendo como principal objetivo criar regras e requisitos mínimos exigíveis para projeto, implantação e operação de aterro de resíduos sólidos da construção civil classe A e de resíduos inertes.

Diante do exposto, o presente trabalho apresenta um estudo de caso sobre a gestão de resíduos de construção civil no município de Campos dos Goytacazes, tendo como objetivo analisar as gestões dos agentes públicos e privados responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos de construção civil (RCC), visando descrever e apontar os pontos fortes e fracos dos métodos e processos utilizados, bem como apontar iniciativas de melhorias para o sistema de gestão. As iniciativas analisadas são: a usina beneficiamento e britagem, os pontos de entrega voluntária de entulho (PEVE) e o aterro de inertes existente no município. Todos são mecanismos de redução dos impactos ambientais e dos impactos a saúde pública que os resíduos de construção civil podem causar.

## **2. Usinas de Reciclagem de Resíduos**

Segundo Paschoalin Filho, Duarte e Faria (2016), referente ao contexto da reciclagem dos resíduos de construção civil (RCC), uma alternativa que está tendo grande significância são as Usinas de Reciclagem de Entulho (URE), uma vez que estas são como pontos de reutilização e reinserção dos resíduos na cadeia produtiva da construção civil não sendo apenas uma forma de destinação final dos resíduos de construção civil.

De acordo com Arif, Bendi & Toma-Sabbagh (2012) “A reciclagem de entulho tem sido tema de estudos nacionais e internacionais no intuito de possibilitar a valoração dos resíduos gerados e mitigar os impactos ambientais causados”. Para John (2000), a reciclagem favorece na produção de materiais que serão utilizados em construções novas, fazendo com que os custos dessas novas obras sejam reduzidos, além da redução da necessidade de aquisição de matérias primas naturais. Por este motivo, a reciclagem dos RCC pode ser considerada uma opção ligada aos conceitos de sustentabilidade, tendo valor ambiental, econômico e social em materiais que seriam descartados. (SOUZA, SEGANTINI E PEREIRA 2008).

Melo, Ferreira e Costa (2013) definem que as usinas de reciclagem de resíduos são determinadas como áreas industriais preparadas para o processamento de entulho em dois produtos diferentes: agregado de resíduo de concreto (ARC) e agregado de resíduo misto (ARM). A utilização dos agregados reciclados ocorrerá em maior escala pelos seguintes aspectos: carência de aterros para deposição final, políticas públicas de incentivo de utilização e produção dos agregados reciclados; aceitação gradual do mercado consumidor; esgotamento das jazidas de materiais naturais e o que gera um elevado custo destes; bem como por exigências ambientais e de uma economia melhor (EVANGELISTA, COSTA E ZANTA, 2010).

Em relação à implantação e instalação das usinas de reciclagem dos resíduos da construção, não existia nenhuma documentação técnica no Brasil até o ano 2004. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) publicou, em 2004, uma série de normas relativas aos resíduos da construção civil, as NBRs 15112, 15113, 15114, 15115 e 15116. O conteúdo referente a estas normas vem de encontro às diretrizes propostas pela Resolução 307/2002 CONAMA. De modo geral, estas normas tratam de áreas de transbordo e triagem, áreas de reciclagem, aterros de resíduos da construção civil e o uso como agregados reciclados na execução de camadas de pavimentação e preparo de concreto sem função estrutural.

### **3. As Usinas de Reciclagem no Brasil**

De acordo com Miranda (2009), tiveram dois marcos que fizeram a taxa de crescimento das usinas de reciclagem de RCC aumentarem no Brasil. Um deles foi após a publicação da resolução CONAMA 307/2002, fazendo com que fossem inauguradas de três a nove usinas instaladas por ano e o outro marco foi o exemplo de gestão pública bem-sucedida de Belo Horizonte. Até o ano de 2002 existiam (16) dezesseis usinas de reciclagem de entulho. Entre o ano de 2002 até o ano de 2009, foram instaladas 47 usinas no país, sendo 51% pertencendo ao setor público e 49% ao setor privado (MIRANDA, ÂNGULO E CARELI, 2009).

De acordo com a pesquisa setorial da Associação Brasileira para reciclagem de Resíduos de Construção Civil e Demolição, no ano de 2019, existiam 360 usinas acumuladas no país (320 cadastradas e uma estimativa de 40 usinas não identificadas). Esses valores apresentam uma primeira aproximação para as estimativas nacionais. No ano de 2021, a ABRECON admite a existência de 380 usinas. Além de fazer esse levantamento, a Associação Brasileira também monitorou as mudanças tecnológicas ocorridas nas usinas de reciclagem no Brasil (ABRECON, 2020).

### **4. Pontos de entrega voluntária de entulho (PEVE)**

A maioria das cidades brasileiras encontra dificuldades para realizar uma correta gestão dos resíduos de construção e demolição. Estes resíduos, geralmente estão ligados à disposição em locais inadequados, como encostas de rios, terrenos baldios e logradouros públicos. Esse descarte irregular reflete de forma negativa na qualidade de vida da sociedade, na degradação ambiental e aumenta os gastos do município com a limpeza urbana (CAIXA 2011).

De acordo com Borges (2017), os municípios que implementam devidamente sistemas de gestão integrada no sistema público de limpeza urbana, na maioria das vezes provém de áreas

transbordo e triagem para recebimento de pequenos volumes de RCC e gerenciam os mesmo até uma destinação final adequada. Essas áreas recebem o nome popular de ecopontos, pontos de apoio ou Ponto de Entrega Voluntária de entulho (PEVE).

Os PEVE são necessários para evitar a degradação da cidade, assim como diminuir os custos dos órgãos públicos com a limpeza urbana para remoção de resíduos. São criados pelas prefeituras e são instalados em distintas cidades, tendo como principal objetivo equacionar a problemática das disposições clandestinas, promover a substituição do sistema de gestão corretiva por um sistema formal de gerenciamentos dos resíduos da construção civil e podem favorecer o processo de reciclagem e/ou reaproveitamento, sendo uma alternativa para receber materiais recicláveis, não-recicláveis e reaproveitáveis (BORGES, 2017).

A Norma Brasileira 15112/2004 determina os requisitos exigidos para projeto, instalação e operação de áreas de transbordo e triagem de resíduos da construção civil e resíduos volumosos. Dentre eles, estão as condições para instalação do projeto que são divididos em cinco tópicos: isolamento, identificação, equipamentos de segurança, sistema de proteção ambiental e condições para implantação de pontos de entrega de pequenos volumes, ou Pontos de Entrega voluntária.

Pinto e Gonzales (2005) afirmam que as áreas de instalações dos PEVE devem ser localizadas em lugares de fácil acesso, próximo a uma via principal, fazer parte da zona urbana, a fim de reduzir as distancias percorridas pelos agentes coletores para que assim aconteça a formalização das atividades desenvolvidas no local e reduza as deposições clandestinas.

Os pontos de entrega voluntária, neste sistema, são um dos pilares para facilitar o gerenciamento dos RCD, constituindo-se de locais onde serão depositados e concentrados todos os pequenos volumes desses resíduos. São necessárias estruturas físicas corretas que favoreçam a triagem, como o descarte, segregação, remoção dos materiais segregados e ainda propiciem o bem-estar dos funcionários do local, esses fatores são essenciais para dar continuidade da correta gestão dos RCC. (CAIXA, 2011)

## **5. Aterro de Inertes**

De acordo com a Norma Brasileira NBR 15113/2004 - Resíduos sólidos da construção civil e resíduos inertes – Aterros – Diretrizes para projeto, implantação e operação, o aterro de resíduos da construção civil e de resíduos inertes é definido da seguinte maneira:

“Área onde são empregadas técnicas de disposição de resíduos da construção civil classe A, conforme classificação da Resolução CONAMA n° 307, e resíduos inertes no solo, visando a reservação de materiais segregados, de forma a possibilitar o uso futuro dos materiais e/ou futura utilização da área, conforme princípios de engenharia

para confiná-los ao menor volume possível, sem causar danos à saúde pública e ao meio ambiente” (NBR15113/2004).

De acordo com Cruz et al (2015), pode-se dizer que o aterro de inertes é considerado como uma tecnologia moderna de tratamento dos RCC, sendo uma solução eficiente para a disposição desses resíduos podendo reduzir o problema encontrado no município. Também por meio da NBR 15113, o aterro de inertes tem seus detalhamentos técnicos embasados por meio desta resolução e esta norma trata-se, portanto, sobre a instalação completa e as atividades que nela se processam, ou seja, inclui o local, a massa de resíduos, as estruturas pertinentes e os sistemas de implantação, operação e monitoramento.

Sendo assim, segundo a Norma Brasileira NBR 15113/2004 sobre as condições de implantação de aterros da construção civil classe A e resíduos inertes, o local escolhido deve seguir os seguintes os critérios:

- a) o impacto ambiental a ser causado pela instalação do aterro seja minimizado;
- b) a aceitação da instalação pela população seja maximizada;
- c) esteja de acordo com a legislação de uso do solo e com a legislação ambiental.

Já em relação às condições de operação, a Norma Brasileira NBR 15113/2004 estabelece os seguintes critérios:

- 1.1 Recebimento de resíduos no aterro
- 1.2 Triagem dos resíduos recebidos
- 1.3 Disposição segregada de resíduos
- 1.4 Equipamentos de segurança
- 1.5 Inspeção e manutenção
- 1.6 Procedimentos para registro da operação

Conforme Soares *et al.* (2019) em relação as características de operação do aterro de inertes, o descarte do material, ocorre a partir do lançamento e compactação através do maquinário chamado trator esteira com lâmina tendo como finalidade formar um talude estável. Depois do processo de compactação, é lançada uma camada de solo sobre os resíduos para evitar a proliferação de vetores. Pode-se dizer que a operação é semelhante a um aterro controlado, porém no aterro de inertes não são utilizadas membranas para proteção do solo e das águas subterrâneas.

## **6. Metodologia da pesquisa**

O estudo de caso constitui uma das muitas modalidades de delineamento da pesquisa qualitativa e envolve múltiplas fontes de evidências. De acordo com Yin (2015), o estudo de caso pode ser

baseado em seis fontes potenciais de informação, sendo estas: documentos, registros, entrevistas, observação direta, observação participante e artefatos físicos.

Sendo assim, para realização deste trabalho, utilizou-se como objeto de investigação do estudo de caso os métodos e processos da gestão de resíduos da construção civil dos agentes públicos e privados no município de Campos dos Goytacazes, sendo eles: a usina de beneficiamento e britagem, os pontos de entrega voluntários de entulho e o aterro de inertes.

No presente estudo, foram utilizados diferentes instrumentos para o delineamento da pesquisa. O primeiro deles foi a realização de uma pesquisa bibliográfica nas bases do Portal de Periódicos da CAPES e nas Normas Brasileiras. Também foram realizadas visitas técnicas e levantamentos com entrevistas e aplicação de questionários aos gestores responsáveis em cada setor dos objetos em questão e também aos catadores dos resíduos existentes nos pontos de entrega voluntário de entulho.

Nas visitas técnicas, realizou-se observação direta das características e funcionamento da usina de beneficiamento e britagem, dos pontos de entrega voluntários de entulho e do aterro de inertes, para fins de coleta de informações sobre o processo de produção e execução dos mesmos. Os fatos acompanhados durante a pesquisa sobre a gestão dos RCC foram registrados por meio de anotações e de fotografias.

## **7. Resultados e discussões**

Conforme apresentado anteriormente, o presente trabalho apresenta um estudo de caso sobre a gestão RCC no município de Campos dos Goytacazes, tendo como objetivo analisar as gestões dos agentes públicos e privados responsáveis pelo gerenciamento dos resíduos, visando descrever e apontar os pontos fortes e fracos dos métodos e processos utilizados, bem como apontar iniciativas de melhorias para o sistema de gestão. As iniciativas analisadas foram: a usina beneficiamento e britagem, os pontos de entrega voluntária de entulho (PEVE) e o aterro de inertes existente no município.

A primeira parte do estudo foi voltada para a usina de beneficiamento e britagem, localizada no Distrito Industrial da Codin, em Guarus, tendo como principal objetivo obter o conhecimento sobre a sua funcionalidade.

### **7.1. Usina de Beneficiamento e Britagem**

Segundo informações prestadas pelo funcionário responsável pela usina, por meio de entrevista e visita presencial, a concessionária privada responsável coleta o material bruto oriundo das

atividades, obras ou demolições resultantes da construção civil. Em seguida, os entulhos são transportados e depositados no terreno da própria usina. Esse material é acumulado em montantes, em seguida é separado, passando por uma averiguação para saber se apresenta condições de reaproveitamento. Seguindo o processo, os materiais selecionados são transferidos para a parte inicial do processo de britagem para produção dos materiais recicláveis.

Para dar início ao processo, os materiais são transportados por uma retroescavadeira passando por uma rampa para o primeiro equipamento chamado de alimentador vibratório. O alimentador recebe o material bruto e misturado, porém no seu próprio sistema existe uma grelha que realiza a segregação dos materiais de acordo com a sua granulometria e em seguida são direcionados para dois caminhos descritos a seguir:

#### **Caminho 1:**

Após ser depositado no alimentador, o material com granulometria maior (pedras grandes, concretos, blocos) é direcionado por transportadoras para a mesa escolhedora, onde funciona como uma mesa de triagem. Essa parte do processo ocorre de forma manual, sendo realizado por funcionários que são responsáveis por separar e retirar os materiais que não são utilizados no processo de reciclagem dos RCC, sendo eles, plásticos e madeira, sendo considerados como rejeitos.

Os materiais que serão utilizados e que darão seguimento ao processo, são transportados por transportadoras de correia ou esteiras para o próximo equipamento chamado de martelete. Esse equipamento permite a fragmentação dos materiais de grandes dimensões em materiais com dimensões menores. Após a passagem pelo martelete, os resíduos são direcionados por esteira para o próximo equipamento nomeado de separadora magnética, tendo como função segregar os materiais ferrosos que geralmente estão acoplados aos resíduos e depositá-los em uma caçamba.

Após o processo de britagem, o material processado é transportado por uma transportadora de correia levado em direção a peneira separadora ou peneira vibratória onde passam por um processo de peneiramento, sendo encarregada de segregar e classificar os materiais recicláveis que serão produzidos através das suas granulometrias. Finalizando o caminho 1, os agregados reciclados produzidos são: pó de pedra, brita 0, brita 1, brita 2, podendo esses serem inseridos no mercado e assim utilizado no ciclo produtivo de obras de construção civil.

A maior parte do processo é realizado de forma mecânica, sendo conduzido por um sistema de caixa de máquinas, onde consegue monitorar e controlar a velocidade do sistema e também

controlar a peneira separadora, caso tenha apenas a necessidade de produzir um tipo de reciclado, o sistema consegue fechar a passagem para a mesma. A seguir, as figuras exemplificam o caminho 1 do processo de produção de reciclados:

### **Caminho 2:**

O caminho 2 é mais simples do que o primeiro, sendo destinado aos resíduos de construção civil com granulometria menor. Após os resíduos de construção civil serem depositados no alimentador, eles são direcionados através de uma esteira para o equipamento chamado de peneira rotativa. Nessa parte do sistema, existem duas peneiras giratórias, sendo uma específica para os resíduos com granulometria mais fina e outra peneira específica para os resíduos granulometria mais grossa. Os agregados reciclados produzidos são dois tipos de areia para serem reutilizados em obras no setor de construção civil.

Observou-se, na visita técnica à usina, que a estrutura de beneficiamento e britagem está se deteriorando pela falta de manutenção e de funcionamento. A usina funcionou no ano de 2021, foi fechada e não voltou a produzir até o momento. Foi relatado pelos funcionários que estavam ocorrendo muito assaltos e roubos de materiais que compõe a usina pela comunidade existente por perto.

Antes, a população tinha acesso livre para depositar os resíduos de construção civil no terreno da usina, porém depois de um tempo, a empresa responsável passou a cobrar para receber esse tipo de resíduo, o que diminuiu a quantidade de material entregue para a reciclagem e aumentou o descarte irregular na cidade. O não funcionamento da usina de beneficiamento e britagem, influencia negativamente no processo de reciclagem dos resíduos e não ajuda a reduzir o descarte irregular no município. O problema com o descarte irregular e uso da tração animal sempre esteve presente na cidade e, infelizmente, no ano de 2023 essa dificuldade ainda continuou.

## **7.2. Pontos de entrega voluntária de entulho**

A segunda parte da pesquisa foi voltada para os pontos de entrega voluntária de entulho (PEVE), sob a gestão da Prefeitura Municipal de Campos dos Goytacazes, também conhecidos popularmente como entulhódromos existentes no município.

Como foi mencionado anteriormente, existem cinco locais destinados para essa atividade. Segundo informações obtidas pela Prefeitura, a fim de dar um melhor ordenamento ao descarte dos resíduos de construção civil, os entulhódromos funcionam de segunda à sexta-feira e aos finais de semana das 7h às 19h. Em relação a estrutura e área dos PEVE, eles possuem em

média entre 1.200 e 1.600 metros quadrados, contendo área reservada para material reciclado, guarita e total controle de entrada de descarte, para que o mesmo seja feito de forma ordenada. Nesses locais só podem ser descartados os inertes, material destinado a coleta seletiva e galhadas, não permitindo o lixo orgânico. Sendo assim, dando continuidade à pesquisa, foram realizadas visitas técnicas nos locais destinados para os PEVE.

O primeiro entulhódromo visitado encontra-se localizado na Avenida Nossa Senhora do Carmo, no Parque Rosário. Nesta unidade existem 2 (dois) funcionários e recebem em média 20 (vinte) toneladas por mês de resíduos, sendo trazidos por caminhões, veículos domésticos, carroças, entre outros. A empresa privada responsável faz o recolhimento desses resíduos 4 (quatro) vezes na semana e direciona para o aterro de inertes. Além da concessionária, existem 10 (dez) catadores fixos que também fazem a coleta dos materiais, sendo sua principal fonte de renda. Porém, conforme foi observado, esta unidade não recebe apenas resíduos de construção civil, são depositados junto aos entulhos, plantas, isopor, papelão, móveis, argamassa, latinhas, plásticos e resíduos domésticos. A área onde os resíduos são depositados, encontra-se com uma certa organização, porém a área reservada para materiais recicláveis não possui divisórias e não é utilizada de forma correta. A guarita não possui instalações adequadas para os funcionários, algumas telhas também estão quebradas, o banheiro não funciona e o portão de acesso também se encontra quebrado.

O segundo PEVE analisado é localizado na Av. XV de Novembro, ao lado do cemitério do Caju. Esta unidade funciona com 1 (um) funcionário fixo, 4 (quatro) catadores também fixos e 5 (cinco) catadores volantes. Conforme a visita realizada, foi observado que esse entulhódromo também recebe qualquer tipo de resíduo. A concessionária privada responsável faz o recolhimento dos mesmos todos os dias da semana e direciona para o aterro de inertes.

Além dessas informações, essa PEVE foi encontrada com um cenário precário relacionado a limpeza, organização e condições de trabalho. Foi notado uma passagem de esgoto a céu aberto, não existe guarita, banheiro e área de armazenamento para resíduos recicláveis. Os catadores que improvisaram algumas “estruturas” para conseguir permanecer no local com melhores condições.

A terceira PEVE analisada fica localizada na Avenida Zuza Mota, no bairro Guarus. Essa unidade possui 2 (dois) funcionários permanentes, uma catadora fixa e 10 (dez) catadores volantes. A empresa privada responsável pela coleta, faz o recolhimento de segunda-feira a sábado. Assim como nas outras unidades mencionadas anteriormente, esse ponto de entrega voluntária de entulho também recebe todos os tipos de resíduos, porém o resíduo sólido

doméstico (RSU) é o mais encontrado e misturado com os entulhos, plásticos, madeira, galhos, pneus, entre outros. Das cinco unidades visitadas, essa é a que obtém maior movimento em relação ao recebimento de resíduos, seja por caminhão, carro doméstico ou carroça.

O cenário encontrado em relação aos resíduos, limpeza e organização foi um dos piores, com um alto grau de precariedade. No local existe área para armazenamento de resíduos recicláveis, porém, não são utilizados da maneira correta e não possui divisórias. Existe estrutura para banheiro, mas não funciona e não tem água. Segundo informações, não tem manutenção no local há anos. Além disso, no dia da visita, uma pessoa que foi depositar seu resíduo, após o seu descarregamento, colocou fogo nos mesmos, aumentando o risco na área e poluindo ainda mais o meio ambiente.

O quarto entulhódromo visitado encontra-se no bairro Santa Rita, atrás do Shopping Plaza de Guarus. Esta unidade recebe mais resíduos de construção civil e resíduos domésticos, porém, também recebe todos os outros tipos. O recolhimento dos mesmos acontece segunda-feira, quarta-feira e sexta-feira e, às vezes, acontece aos sábados através da concessionária privada responsável. Esta unidade conta com a presença de 2 (dois) funcionários, 5 (cinco) catadores fixos e 9 (nove) volantes. A estrutura é composta por guarita, área de armazenamento para resíduos recicláveis e banheiro, porém, assim como nas outras, não são utilizadas de maneira correta, sem manutenção há uns 2 (dois) anos, o banheiro não funciona, sem água e sem luz no local. Segundo informações, a única manutenção realizada é no portão de entrada. Em relação à limpeza e organização da área, no entorno dos resíduos depositados, encontra-se em um estado regular.

Finalizando as visitas, o último PEVE fica localizado na Avenida Newton Guaraná, no bairro da Penha. Esta unidade também recebe todos os tipos de resíduos e a concessionária responsável realiza a coleta 3 (três) vezes na semana. No local, existem 2 (dois) funcionários e 6 (seis) catadores fixos no local. Em relação a estrutura, existe uma guarita e uma área sinalizada com divisórias direcionada para os materiais recicláveis, porém não são utilizadas da maneira correta e tem um agravante relacionado a quantidade elevada de vidros recebidos na unidade que não está recebendo a coleta devidamente correta dos mesmos. Não tem portão de entrada, banheiro, luz, água e a contenção do muro está caindo, quem fez o reforço foi o próprio funcionário, ou seja, o local se encontra em condições precárias.

Esse PEVE foi instalado com um diferencial, pois também se trata de um local de referência para troca de óleo por produtos de limpeza, porém está há meses sem receber os produtos e consequentemente a troca não está sendo realizada o que prejudica a gestão dos RCC.

### **Aterro de inertes**

A última parte da pesquisa foi voltada para a análise do aterro de inertes existente na cidade, localizado no Distrito Industrial da Codin. Infelizmente, não puderam ser adquiridas muitas informações sobre esse assunto, pois não foi disponibilizado formalmente pela empresa privada responsável pelo aterro. As informações obtidas foram por meio de entrevista com o responsável do setor e visita técnica ao local.

Segundo informações obtidas na entrevista, o aterro no presente momento possui 5 (cinco) camadas/células e cada uma delas possui 15 metros de altura. Pela limitação da estrutura, não possuindo mais sustentação para aguentar outra camada, no momento atual, essa é a última que o terreno suporta.

Além das células existentes, o aterro possui 5 (cinco) poços de monitoramento de águas subterrâneas localizado no pé do aterro, permitindo a avaliação de possíveis influências do líquido percolado podendo influenciar na qualidade das águas subterrâneas.

Em sua estrutura também possui sistema de dreno de gases, o que permite coletar e conduzir o líquido percolado o que ajuda na redução das pressões internas no maciço, além de encaminhar o efluente para o seu devido local de tratamento.

Conforme observado na visita ao local, o fluxo de caminhões chegando ao aterro para descartar os resíduos, é bem alto e não ocorre a triagem dos materiais. Infelizmente, alguns caminhões possuem em sua caçamba resíduos sólidos urbanos misturados com os resíduos de construção civil. Além dos caminhões caçambas e basculhastes da empresa, também recebem caminhões de empresas particulares. O transporte é a etapa na qual o RCC é retirado da fonte geradora para as estações de transferência, tratamento ou ainda para a área de destinação final. Para realizar essa atividade as empresas transportadoras precisam possuir licença para realizar o transporte do resíduo.

O equipamento utilizado para compactação dos resíduos e do solo é o trator de esteira, mas, às vezes, utiliza-se uma retroescavadeira. Também não foi permitido tirar foto do aterro de inertes.

A respeito da localização do aterro, o empreendimento está situado numa região muito distante da região central do município, o que implica no aumento do percurso do veículo que realiza a coleta e o transporte do resíduo até o aterro de inertes.

Na visita, observou-se que existem 5 (cinco) camadas no aterro. Em relação a última camada, ainda falta bastante área para o seu preenchimento, mas é um assunto que já precisa ser pensado,

pois muito em breve a cidade poderá ficar sem recurso para destinação final desse tipo de resíduo.

## **8. Considerações Finais**

A partir das análises realizadas, pode-se observar que o município de Campos dos Goytacazes possui algumas alternativas e estruturas voltadas para a gestão dos resíduos de construção civil, seja sob a gestão privada ou pública, visando restringir ou minimizar os danos provocados pela utilização excessiva de matéria prima e pelas grandes quantidades de resíduos gerados no setor da construção civil. Porém, também pode ser observado que é necessário um melhor gerenciamento dessas estruturas tanto pelo setor privado como pelo público.

É de extrema importância reativar a usina de beneficiamento e britagem, sob a gestão privada, pois é uma alternativa inovadora e orientada para a sustentabilidade e inclusão social, sendo uma forma de solução na problemática do entulho, transformando-o em matéria-prima onde se obtém os agregados reciclados. A utilização de materiais alternativos é uma forma adequada de minimizar o passivo ambiental gerado por esse tipo de resíduo e, principalmente, de reduzir o consumo de recursos naturais não renováveis. Os mesmos podem ser usados em novas pavimentações, produção de blocos de alvenaria, concretos entre outros. Os agregados reciclados possuem um valor mais barato comparados aos agregados naturais, o que significa redução nos custos nas obras realizadas pelo município. O potencial de crescimento desse mercado é proporcional à quantidade de RCC que ainda é desperdiçado.

Como sugestão para obter uma melhor qualidade e triagem dos resíduos de construção civil, pode-se adotar a ideia da desconstrução no lugar da demolição. Seriam retirados os materiais aos poucos, separando cada um para o seu correto descarte para a reciclagem. Sendo assim, os agregados teriam uma qualidade melhor e com menores problemas para uma triagem secundária. Para exemplificar o que poderia ser retirado com um melhor cuidado seriam os blocos cerâmicos, portas, janelas, placas de gesso, revestimentos cerâmicos e revestimentos de madeira.

Em relação aos pontos de entrega voluntária de entulho, sob a gestão municipal, apesar de possuir vários pontos espalhados em diversos lugares da cidade e da coleta dos resíduos funcionar periodicamente, necessita-se de melhores condições para as infraestruturas disponíveis, com uma manutenção efetiva e com projetos atendendo aos requisitos da NBR 15112/2004. De modo complementar, os catadores informaram que a prefeitura não dá nenhum apoio a eles, e muitos pediram ajuda em relação a trabalho e cestas básicas. Essa aproximação com os catadores também é uma iniciativa importante.

Já em relação ao aterro de inertes, sob a gestão privada, o mesmo possui uma boa estrutura e um bom funcionamento, sendo um processo de destinação final de resíduos inertes de forma correta, permitindo que os resíduos sejam confinados de forma segura no que se diz respeito à preservação do meio ambiente e a proteção da saúde pública. No entanto, faz-se necessário um estudo para sua ampliação, uma vez que se observou a possibilidade de esgotamento de capacidade de aterro da 5ª camada.

## REFERÊNCIAS

ABRECON, 2016- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL-A lógica perniciosa do aterro de inertes – enterrar tudo. 2016. Disponível em: <https://abrecon.org.br/artigos/logica-perniciosa-do-aterro-de-inertes-enterrar-tudo>. Acessado em: 09/10/2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA PARA RECICLAGEM DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO CIVIL- Pesquisa Setorial ABRECON, 2020. Disponível em: <https://abrecon.org.br/documentos-e-informa/pesquisa-setorial-abrecon-2020>, Acessado em 06/04/2024.

ALVARENGA, J. C. F. **Gerenciamento de resíduos sólidos urbanos: uma análise da distribuição espacial dos pontos de entrega voluntária de material reciclável em Viçosa/MG**. Revista Políticas Públicas e Cidades, v. 2, n. 1, p. 45-66, jan./abril, 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **10004: Resíduos sólidos - Classificação**. 2 ed. Rio de Janeiro: Cenweb, 2004.

Arif, Bendi& Toma-Sabbagh (2012)- ARIF, Mohammed et al. **Constructionwaste management in India: anexploratorystudy. Constructioninnovation**, 2012.

BRASIL. Lei nº 12305, de 02 de agosto de 2010. **Institui A Política Nacional de Resíduos Sólidos**; Altera A Lei no 9.605, de 12 de Fevereiro de 1998; e Dá Outras Providências. Brasília, DF.

BRASIL. **RESOLUÇÃO CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA nº 307**, de 5 de julho de 2002; estabelece diretrizes, critérios e procedimentos para a gestão dos resíduos da construção civil. Publicada no DOU no 136, de 17 de julho de 2002, Seção 1, páginas 95-96.

BORGES, Rafael Menezes de Paiva. Proposta de otimização do sistema de pontos de entrega voluntária (PEV) de resíduos da construção civil (RCC), instalados no município de Uberaba-MG. **Mestrado em Tecnologia ambiental**, 2017.

CAIXA, Chamada Pública–Fundo Socioambiental. Implantação de ponto de entrega voluntária para recebimento de pequenos volumes de resíduos da construção civil e volumosos, na área continental do município de Florianópolis. 2011.

CRUZ, Luiz Carlos da et al. **Análise do contexto ambiental e social de área urbana degradada situada no bairro Bandeirantes no município de Contagem – MG e com potencial para recebimento de um aterro de inertes. VI Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental, Porto Alegre**, p. 1-8, nov. 2015.

EVANGELISTA, P. P. A.; Costa, D. B. & Zanta, M. V. (2010). **Alternativa sustentável para destinação de resíduos de construção Classe A: sistemática para reciclagem em canteiros de obras**. Revista Ambiente Construído, Porto Alegre, 10, (3), p. 23-40.

JOHN, Vanderley Moacyr. **Reciclagem de resíduos na construção civil: contribuição à metodologia de pesquisa e desenvolvimento**. 2000. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

Lu & Yuan, 2011; Yuan, (2012)- LU, W.; Yuan, V. W. Y. (2011). Construction waste management policies and their effectiveness in Hong Kong: A longitudinal review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 23, (16), p. 214-223.

MIRANDA, L. F. R. E. A. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. In: *Ambiente Construído*. Porto Alegre: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, v. 9, 2009. p. 57-71.

MIRANDA, L. F. R. E. A. A reciclagem de resíduos de construção e demolição no Brasil: 1986-2008. In: *Ambiente Construído*. Porto Alegre: Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído, v. 9, 2009. p. 57-71.

PASCHOALIN FILHO, J., Duarte, E., & Faria, A. (2016). *Geração e manejo dos resíduos de construção civil nas obras de edifício comercial na cidade de São Paulo*. *Espacios*, 37 (6), 30.

SOARES, Ana Claudia Valério *et al.* ESTUDO DA OPERAÇÃO DE UM ATERRO DE INERTES DE CAMPO MOURÃO-PR. **X Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental**, Fortaleza, p. 1-5, nov. 2019.

SOUZA, Márcia IB; SEGANTINI, Antonio AS; PEREIRA, Joelma A. Tijolos prensados de solo-cimento confeccionados com resíduos de concreto. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 12, p. 205-212, 2008.

YIN, Robert K. Estudo de Caso-: Planejamento e métodos. Bookman editora, 2015.