

**Gestão de resíduos sólidos em mineração: estudo na mineração
Corumbaense Reunidas S.A.**

*Management of solid waste in mining: a study at mineração
Corumbaense Reunidas S.A.*

Recebimento: 10/01/2022 - Aceite: 01/03/2023 - Publicação: 01/04/2023
Processo de Avaliação: Double Blind Review

Fernando Thiago

Doutor em Administração
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
fernando.t@ufms.br
<https://orcid.org/0000-0002-7947-0667>

Jean Henrique de Souza Camargo

Bacharel em Administração
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
jeanhsc5@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0531-3017>

Caroline Gonçalves

Pós-doutora em Economia e Doutora em Administração
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.
goncalves.caroline@ufms.br
<https://orcid.org/0000-0002-2514-4022>

Wilson Ravelli Elizeu Maciel

Doutor em Administração
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
wilson.ravelli@ufms.br
<https://orcid.org/0000-0001-7165-3592>

RESUMO

A gestão de resíduos, ação relevante para minimizar impactos ambientais nas localidades onde se situam as organizações, torna-se uma ferramenta relevante para as empresas. Devido à otimização do processo produtivo e o crescimento da demanda, na indústria de mineração é processada uma quantidade cada vez maior de resíduos, os quais devem ser

geridos de forma a atender às leis ambientais e o desenvolvimento da sociedade. Esta pesquisa teve como objetivo analisar a gestão dos resíduos sólidos gerados pela empresa Mineradora Corumbaense Reunida S.A. (MCR). A metodologia utilizada foi pesquisa documental e observação participante. Os resultados mostraram que a organização realiza a gestão de resíduos por tipo de resíduo e seu descarte é realizado de três formas: aterro sanitário, doação de materiais recicláveis e equipamentos não utilizados para organizações sociais e públicas e vendas por leilões. O trabalho de gerenciamento dos resíduos na MCR se mostrou adequado à legislação vigente e com ações de natureza social. O presente estudo contribui para a prática gerencial e ciência com a discussão de uma organização que aplica boas práticas econômicas e sociais na gestão de seus resíduos sólidos.

Palavras-chave: Gestão ambiental, Gestão de resíduos sólidos, Mineração

ABSTRACT

Waste management, a relevant action to minimize environmental impacts in the locations where organizations are located, becomes a relevant tool for companies. Due to the optimization of the production process and the growth in demand, an increasing amount of waste is processed in the mining industry, which must be managed in order to comply with environmental laws and the development of society. This research aimed to analyze the management of solid waste generated by the company Mineradora Corumbaense Reunida S.A. (MCR), located in Corumbá/Brazil. The methodology used was documentary research and participant observation. The results showed that the organization performs waste management by type of waste and its disposal is carried out in three ways: sending it to a landfill, donating recyclable materials and unused equipment to social and public organizations, and auction sales. The work of waste management at MCR proved to be adequate to current legislation and actions of a social nature. This study contributes to managerial practice and science by discussing an organization that applies good economic and social practices in the management of its solid waste.

Keywords: *Environmental management, Solid waste management, Mining*

1. INTRODUÇÃO

No Brasil são gerados em média 79 milhões de toneladas de resíduos sólidos urbanos por ano, registrando uma geração per capita de 379 quilogramas por ano (Abrelpe, 2020). A gestão desses resíduos tem sido foco da preocupação de pesquisadores das mais diversas áreas de estudo, além de se tornar um dos grandes desafios para as cidades ao longo das próximas décadas (Santiago & Dias, 2012). Nas grandes empresas, essa intensa geração de resíduos é perceptível, com o constante avanço tecnológico, na qual a cada dia a produção aumenta e, conseqüentemente, os resíduos gerados dessa produção acompanham o crescimento.

Junto a isso, no mercado cada vez mais competitivo, as empresas têm procurado diferenciação em relação às concorrentes. Assim, o grande avanço da tecnologia aponta nas organizações a necessidade de processos de reestruturação ao investir tanto para melhorar a qualidade de seus produtos e serviços quanto para melhorar sua imagem perante a sociedade, garantindo, assim, sua posição de destaque em um mercado altamente competitivo (Araújo, Silva, & Oliveira, 2019). Neste ponto, ações que promovem a sustentabilidade e saúde do meio ambiente que estão inseridas, podem proporcionar este diferencial competitivo.

Falkenberg e Brunsæl (2011), Baird, Geyland e Roberts (2012), Gerstlberger, Præst Knudsen e Stampe (2014) e Rahman, Reynolds e Svaren (2012) definem que ser ambientalmente sustentável implica em fazer negócios de uma maneira que reduza o desperdício, economize energia e promova saúde ambiental, evitando danos ao meio ambiente natural.

Neste cenário, encontra-se a indústria de mineração, considerada indispensável para a economia do país, além de ser o alicerce da cadeia produtiva à medida que os produtos gerados pela sua atuação estão presentes de maneira expressiva no dia a dia da população (Araújo, Silva e Oliveira, 2019).

A produção mineral brasileira é uma das maiores e mais lucrativas do mundo, sendo que o setor mineral no país alcançou 227 milhões de toneladas de produção comercializada no primeiro trimestre de 2021, o que representa um aumento de 15% em relação ao mesmo período do ano anterior. O setor faturou no trimestre R\$ 70 bilhões, representando alta de 95% frente aos R\$ 36 bilhões obtidos no período do ano anterior (Instituto Brasileiro de Mineração, 2021).

Entretanto, com exceção de sua relevância, a atividade da mineração tem capacidade de promover grandes impactos ambientais negativos, como o desflorestamento (Ranjan, 2019, Zhang, Yang, Li, Li, Wang, & Ye, 2012, Goswami, 2015), poluição de bacias hidrográficas (Baeten, Langston, & Lafreniere, 2018, Zhang et al., 2012), redução da biodiversidade (Goswami, 2015) e deposição de resíduos de mineração como entulhos e rejeitos (Žibret, Gosar, Miler, & Alijagić, 2018), podendo alterar a área minerada e as áreas vizinhas. Mostra-se assim necessário discutir questões ambientais relacionadas à disposição final dos resíduos gerados nessa atividade.

Toda empresa em suas atividades produtivas acaba gerando resíduos e, no caso da Mineração Corumbaense Reunida S.A (MCR), sendo uma empresa de grande porte, esses resíduos são gerados de maneira intensa, tendo a empresa em sua área de produção um setor específico para a gestão desses resíduos. A Central de Material Descartados (CMD) é a área da MCR responsável pela gestão de resíduos de todos os quatro pontos de coleta dentro da MCR.

Diante da busca pela melhoria de processos que visem essa redução de resíduos e atendimento à legislação vigente, é importante refletir sobre o que é feito com as sobras do processo produtivo, a destinação de materiais, as consequências do descarte incorreto, enfim, os avanços tecnológicos na gestão sustentável destes resíduos.

Portanto, a presente pesquisa pretende responder o seguinte questionamento: Como se dá o processo de Gestão de Resíduos na MCR e seu papel no desenvolvimento sustentável? Essa atividade apresenta relevância prática não só para a empresa, mas também para a sociedade como todo, tendo ainda pouca visibilidade. Sendo assim, esse trabalho procura investigar as atividades desenvolvidas pela MCR. Analisando como é a atividade do CMD na MCR nos dois aspectos: a gestão dos resíduos das áreas da MCR e sua influência nas atividades produtivas dessas áreas.

Atualmente a MCR faz parte do portfólio de empresas da Vale, considerada uma das maiores mineradoras do mundo e uma das maiores multinacionais brasileiras, sendo este considerado um caso relevante para estudar o tema da pesquisa, tendo a possibilidade de contribuir com a área de gestão ambiental.

Outro fator motivador para realização dessa pesquisa, embora a atividade de mineração tenha importância econômica, ela pode causar consideráveis impactos ambientais como o desflorestamento (Ranjan, 2019, Zhang, Yang, Li, Li, Wang, & Ye, 2012, Goswami, 2015), poluição de bacias hidrográficas (Baeten, Langston, & Lafreniere,

2018, Zhang et al., 2012), redução da biodiversidade (Goswami, 2015) e deposição de resíduos de mineração como entulhos e rejeitos (Žibret, Gosar, Miler, & Alijagić, 2018), podendo alterar a área minerada e as áreas vizinhas. Mostra-se necessário discutir questões ambientais relacionadas à disposição final dos resíduos gerados nessa atividade. Assim, o objetivo deste trabalho foi analisar a gestão dos resíduos sólidos gerados pela empresa Mineradora Corumbaense Reunida S.A., localizada no município de Corumbá-MS/Brasil.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

O conceito de Gestão de Resíduos diz respeito às atividades referentes à tomada de decisões estratégicas e a organização do setor para a atividade, incluindo instituições, políticas, instrumentos e meios. Enquanto, gerenciamento de resíduos, diz respeito aos meios e instrumentos para a atividade (Schalch, Leite, Fernandes Júnior, & Castro, 2002). A gestão de resíduos é vista de uma forma mais ampla, na qual um gerenciamento de resíduos se mostra parte essencial para a gestão dos impactos ambientais.

O grande desenvolvimento das atividades industriais que geram riquezas e bens está atrelado à necessidade de um volume considerável de recursos naturais que, por consequência, geram rejeitos que não possuem destinação ou reutilização adequadas (Žibret et al., 2018).

Segundo a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS) (2010), a classificação dos resíduos sólidos está apresentada na Tabela 1:

Tabela 1. Classificação dos resíduos sólidos

I – Quanto à origem	Características
Resíduos domiciliares	Provenientes de atividades domésticas em residências urbanas.
Resíduos industriais	Gerados nos processos produtivos e instalações industriais.
Resíduos de serviços da saúde	Gerados nos serviços de saúde, conforme regulamento ou normas do Sisnama e do SNVS.
Resíduos da construção civil	Gerados nas construções, reformas, reparos e demolições de obras de construção civil.
Resíduos de serviços de transporte	Originários de portos, aeroportos, terminais alfandegários, rodoviários, ferroviários e passagens de fronteira.
Resíduos de mineração	Gerados nas atividades de pesquisa, extração ou beneficiamento de minérios.
I – Quanto à periculosidade	Características
Perigosos	Aqueles que em razão de inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade, patogenicidade, carcinogenicidade, teratogenicidade e mutagenicidade apresentam risco à saúde pública e ambiental.
Não perigosos	Aqueles que não se enquadram nas características listadas dos resíduos perigosos.

Fonte: Lei n. 12.305 (2010).

O crescimento da população, o desenvolvimento industrial e a urbanização acelerada alinhada a uma postura individualista da sociedade vêm contribuindo para o aumento do uso dos recursos naturais e para geração de resíduos, o que causa preocupação na sociedade como um todo (Mazzer & Cavalcanti, 2004). Além disso, Mazzer e Cavalcanti (2004) ressaltam que muitas vezes esses resíduos voltam ao meio ambiente de forma inadequada, trazendo vários prejuízos ambientais, sociais e econômicos.

As empresas, a cada dia, buscam se adequar às demandas ambientais com foco na obtenção de vantagem competitiva, dentro desta perspectiva. A preocupação com o meio ambiente diante da necessidade do aumento de produção, a busca nos avanços tecnológicos, se mostram como temas a serem discutidos de forma recorrente nas grandes empresas, sobretudo nas empresas do setor mineral.

Neste ponto, segundo o Ministério do Meio Ambiente (2020), produção sustentável é a incorporação, ao longo de todo ciclo de vida de bens e serviços, das melhores alternativas possíveis para minimizar custos ambientais e sociais. Desse modo, todo investimento em processos e produção sustentável tem sua relevância, uma vez que pode promover benefícios para o meio ambiente, para a sociedade como um todo e para a própria empresa.

De acordo com Mazzer e Cavalcanti (2004), empresas que possuem tecnologia alinhada a uma cultura de controle de seus processos, apresentam redução de custo uma vez que consomem menos matéria-prima e insumos, geram menos subprodutos, reutilizam, reciclam, lucram com seus próprios resíduos e gastam menos com o manejo e controle da poluição e recuperação ambiental.

Neste aspecto, a gestão adequada de resíduos sólidos proporciona soluções eficientes para atender estes objetivos, os quais são tratados na próxima subseção.

2.1. Gestão de resíduos sólidos e sustentabilidade

O meio ambiente tem sido um tema de discussão por políticos, empresários, líderes sindicais, organizações não governamentais (ONGs) e entre cidadãos de uma maneira geral, ganhando espaço evidente nas ruas, nos auditórios e na imprensa (Monteiro, Karpinski, Kuhl, & Morozini, 2016). Fato é que a preocupação com a sustentabilidade gera mudanças nas organizações.

Walsh e Dodds (2017) consideram que a sustentabilidade ambiental tem se mostrado uma forma de se obter vantagem competitiva seja incentivando eficiências, atraindo clientes e obtendo negócios. Quando as empresas assumem um compromisso com o desenvolvimento sustentável, ela muda sua forma de atuação procurando reduzir os impactos sociais e ambientais, o que provoca uma nova maneira de compreender a inovação a um conceito que favoreça este desenvolvimento (Barbieri, Vasconcelos, Andreassi, & Vasconcelos, 2010).

Parece ser o desenvolvimento sustentável um dos mais importantes temas no início deste século e milênio no que se diz respeito a movimentos sociais (Barbieri et al., 2010). A preocupação com a produção e a economia cada dia mais é ligada a preocupação com o meio ambiente, principalmente para as gerações futuras.

Contudo, as empresas ganham competitividade por meio da gestão ambiental, para sua sobrevivência no mercado internacional e para o controle de aspectos ambientais, o que lhes tem garantido a sustentabilidade do processo de desenvolvimento, melhorando a qualidade ambiental e de vida da população (Mazzer & Cavalcanti, 2004). Pode ser percebido que o desenvolvimento sustentável promove benefícios importantes atualmente, a preocupação com meio ambiente é levada muito em conta pelos clientes, principalmente os mais exigentes.

Desse modo, por meio da proteção e manutenção dos sistemas naturais que tornam o desenvolvimento sustentável possível, elas contribuem para a solução dos problemas atuais e da garantia da vida (Monteiro et al., 2016). Com isso, na medida que o desenvolvimento acontece visando o menor impacto ao meio ambiente, maiores são os benefícios para a sociedade como um todo.

Surge então uma nova ética que ultrapassa a obtenção de lucros, mas que se alinha aos interesses sociais, sua mudança de comportamento quanto ao desempenho das empresas e benefícios do relacionamento aberto direto com todas as partes afetadas pelos processos produtivos das organizações, dentre elas os seus resíduos industriais (Alves & Gonçalves, 2019).

Embora as empresas tenham se preocupado com o desenvolvimento sustentável, é importante ressaltar que a Política Nacional dos Resíduos Sólidos (Lei n. 12.305, 2010) estabelece diretrizes para a Gestão de Resíduos e as empresas que não seguem essas diretrizes estão sujeitas a multas e penalizações, sobretudo, pela lei de crimes ambientais: Lei n. 9.605 (1998).

Contudo, a gestão de resíduos pode apresentar características diferenciadas de acordo com o tipo de atividade desempenhada na produção, como é o caso da mineração, pauta de discussão da subseção seguinte.

2.2. Gestão de resíduos sólidos na indústria da mineração

A questão do consumo de recursos naturais na mineração é bastante peculiar, uma vez que sua atividade base é a extração de recursos da natureza (Sanchez, 1994). Dessa forma, a preocupação do setor mineral com o meio ambiente é intensa, buscando sempre o menor impacto possível, atuando também na recuperação das áreas degradadas.

A legislação brasileira voltada para a atividade mineral e o meio ambiente teve início no período colonial, entretanto, foi no período republicano que foram gerados os principais regulamentos da atividade mineradora, o Código de Minas, estabelecido pelo Decreto-lei n. 227 (1967). No início das atividades de exploração no Brasil, período colonial e depois no imperial, esteve vinculado a movimentos econômicos internacionais, posteriormente no período republicano que foram elaborados os “códigos ambientais setoriais” num momento de implementações de políticas públicas, voltadas para estruturação e modernização do parque industrial brasileiro.

A atividade mineradora é capaz de gerar grandes impactos ambientais, principalmente no que se diz respeito a sua enorme capacidade de gerar resíduos (Žibret et al., 2018). Com isso, uma gestão de resíduos eficiente se faz necessária a fim de diminuir os impactos ao meio ambiente.

Na atividade de mineração, existem dois tipos de resíduos sólidos: os estéreis e os rejeitos. Os estéreis são resíduos decorrentes da atividade de extração no decapeamento da mina e geralmente ficam armazenados em pilhas, enquanto os rejeitos são os resíduos decorrentes do processo de beneficiamento a que são submetidas as substâncias minerais (Silva, Viana, & Cavalcanti, 2012).

A geração de resíduos sólidos na mineração tem aumentado significativamente devido a tendência da diminuição gradativa dos teores médios e de cortes dos minerais lavrados, especialmente minérios metálicos (Sanchez, 1994). Sendo assim, a gestão de resíduos entra nesse fluxo evitando que essa intensa produção de resíduos tenha maiores impactos ao meio ambiente, como diz Sanchez (1994), os resíduos devem ser alocados em lugares com condições ambientalmente seguros, seja os resíduos inertes ou não.

As características da gestão de resíduos na mineração manifestam-se nos níveis econômico, de planejamento, de gestão financeira e, também, de gerenciamento ambiental. Dessa forma a gestão ambiental na mineração apresenta problemas diferentes das indústrias, começando pela própria diversidade do setor mineral (Sanchez, 1994).

Como é salientado por Sanchez (1994), o setor mineral apresenta características distintas no gerenciamento ambiental, o que inclui a gestão de resíduos. Alguns desafios são enfrentados pela área de mineração no gerenciamento ambiental como o controle da poluição, impactos sobre os ecossistemas, impactos sociais, consumo de recursos naturais, gerenciamento de riscos, gerenciamento de resíduos sólidos e recicláveis e impactos ambientais de longo prazo.

A reciclagem de materiais é uma das características da gestão de resíduos e, segundo Sanchez (1994), esta reciclagem, especialmente dos metais, tem sido cada vez mais importante do ponto de vista econômico e ambiental. Neste ponto, geração de renda com materiais recicláveis é considerada uma estratégia importante na obtenção, inclusive, de receitas para a empresa. Do ponto de vista ambiental o tempo de decomposição desses materiais recicláveis no meio ambiente é muito alto, dos metais, por exemplo, levam aproximadamente dez anos, o que reforça a importância da destinação correta dos resíduos no ambiente.

Os riscos tecnológicos nas atividades industriais são características inevitáveis na maioria das organizações, nas quais os riscos muitas vezes são maiores do que os riscos decorrentes da mineração. Entretanto os riscos deste setor merecem muita atenção (Sanchez, 1994), como foi noticiado, algumas áreas de mineração tiveram acidentes de grande proporção no Brasil, como no caso de Brumadinho e Mariana, no Estado de Minas Gerais.

3. MÉTODO

Com o objetivo de analisar a gestão dos resíduos sólidos gerados pela empresa Mineradora Corumbaense Reunida S.A., localizada no município de Corumbá-MS/Brasil, procedeu-se uma pesquisa de abordagem qualitativa. Quanto aos objetivos, a pesquisa se caracterizou como descritiva, à medida que busca descrever as características de determinada população ou fenômeno ou, o estabelecimento de relações entre variáveis (Gil, 2017).

Quanto à abordagem, trata-se de uma pesquisa qualitativa com objetivos descritivos que, como salientado por Gil (2017, p. 42), “busca descrever as características de determinada população ou fenômeno ou, o estabelecimento de relações entre variáveis”.

Quanto à técnica de coleta de dados, realizou-se uma pesquisa documental e de campo. De acordo com Marconi e Lakatos (2019), a pesquisa documental refere-se ao tipo de pesquisa cuja fonte é restrita a documentos, escritos ou não, constituindo o que se denomina de fontes primárias. Em relação à pesquisa de campo, trata-se da coleta de dados e registros de variáveis relevantes referentes à observação dos fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, conforme indicado por Marconi e Lakatos (2019).

Os dados coletados pela técnica de pesquisa documental foram provenientes dos documentos: relatório mensal das destinações do CMD, dos Procedimentos Operacionais (PROs), das certificações, entre outros, disponibilizados pela CMD ou disponível no Sistema de Informações Interno ou na Internet.

Os dados coletados a partir da pesquisa de campo foram obtidos pela técnica de observação, na qual o pesquisador acessou os setores nos quais os resíduos da mineração eram processados.

O período de coleta de dados compreendeu de março a outubro de 2020.

Para a análise dos dados utilizou-se da análise temática, extraindo dados dos documentos relativos ao processamento e destinação dos resíduos sólidos produzidos nas instalações da mineradora, organizando-os em temas para posterior análise.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A gestão de resíduos na CMD da MCR, em todo seu processo, tem mostrado números que se apontam como favoráveis à sustentabilidade e trabalhando como um agente facilitador de cada área da MCR. Para tanto, apresenta-se nas próximas subseções uma contextualização da organização onde foi realizada a pesquisa, assim como uma análise dos dados da pesquisa.

4.1. Contextualização da organização

Localizada na cidade de Corumbá, a Mineração Corumbaense Reunida S.A. é uma empresa subsidiária da Vale desde o ano de 1976 quando a então Companhia Vale do Rio Doce (CVRD) integrou o consórcio que criou a Urucum Mineração S.A. Posteriormente, em 1994 veio a adquirir 100% das ações operando em Corumbá e Ladário, um marco para a empresa foi a aquisição de 100% das operações do grupo Rio Tinto em Corumbá em setembro de 2009 (Vale, 2019).

A empresa Vale tem atuado nas cidades de Corumbá e Ladário em diversos aspectos, seja no social, ambiental e econômico. A exploração dos minérios de Ferro e Manganês são as atividades base da Vale em Corumbá, fazendo com que a exploração mineral seja um dos pólos econômicos da cidade, juntamente com o turismo (Vale, 2019).

O relatório “Balanço Vale +” da Vale (2019) apresenta as operações da Vale no Mato Grosso do Sul, números esses que mostram a importância de sua presença para as questões sociais econômicas da cidade e a sua preocupação com o meio ambiente.

No social, a Vale atualmente conta com 5 programas que integram a empresa com a população corumbaense e ladarense, que são: Programa Comunidade Participativa, Fundo da Infância e Adolescência, Programa Jovens Talentos, Atenção direta às comunidades e o Vale Conhecer/Mina dos Belgas.

O Programa Comunidade Participativa trata-se de um programa no qual a Vale fornece apoio financeiro para organizações que atuam nas áreas de Capacitação

Profissional, Geração de Trabalho e Renda, e Promoção e Proteção social nos municípios de Corumbá e Ladário. O Instituto Moinho Cultural Sul-Americano é uma das instituições beneficiadas pela Vale nesse programa (Vale, 2019).

Ao Fundo da Infância e Adolescência (FIA) a Vale contribuiu com mais de R\$ 1,1 milhão desde 2010. O Programa Jovens Talentos, em parceria com o Senai de Corumbá proporcionou qualificação técnica para mais de 350 de jovens de Corumbá e Ladário desde seu lançamento em 2011, contribuindo assim com a formação desses jovens para o mercado de trabalho (Vale, 2019).

A fim de gerar e compartilhar valores, a Vale tem estreitado relações por meio da atenção direta às comunidades, trabalhando junto com a comunidade em prol de soluções para as necessidades e demandas das mesmas. O Vale Conhecer é o programa da Vale na qual a empresa abre suas portas para visitas das escolas e instituições parceiras mostrando um pouco da história da mineração em Corumbá. Mais de 3 mil pessoas visitaram as operações da Vale em Mato Grosso do Sul nos últimos dois anos (Vale, 2019).

Economicamente a Vale também tem contribuído de forma significativa para o desenvolvimento de Corumbá e Ladário, alguns números apontam essa contribuição, por exemplo, na geração de emprego e renda, na qual 1.334 pessoas trabalham nas operações Centro-Oeste da Vale, entre empregados próprios e terceirizados permanentes. No primeiro semestre de 2019, foram contratados 116 novos empregados. R\$ 56,9 milhões foi a massa salarial do primeiro semestre de 2019 da Vale no Mato Grosso do Sul (Vale, 2019).

Conduzida pela sua preocupação com o meio ambiente e o desenvolvimento sustentável, somente no primeiro semestre de 2019 a Vale no Mato Grosso do Sul investiu R\$ 10,3 milhões em ações ambientais.

Foram repassados em tributos ao Estado de Mato Grosso do Sul, incluindo CFEM, ICMS, TFRM e ISS, o total de R\$ 21,3 milhões. Em compras realizadas pela Vale junto a fornecedores do Mato Grosso do Sul foi investido R\$ 73,8 milhões no primeiro semestre de 2019. As vendas de minério de ferro e manganês do Mato Grosso do Sul somaram 1,6 milhões de toneladas no primeiro semestre de 2019, sendo o minério de ferro o terceiro maior produto em exportação no Mato Grosso do Sul com 952,5 mil toneladas (Vale, 2019).

4.2. Gestão dos resíduos sólidos na Mineração Corumbaense Reunida S.A.

A geração de resíduos em mineração, como a Vale, torna-se um desafio diante do volume gerado. Entre os meses de janeiro a outubro de 2020, foram geradas pouco mais de 2.300 toneladas de resíduos de todas as áreas da MCR que, se fossem destinados de forma incorreta, podem acarretar um prejuízo significativo ao meio ambiente.

Nas operações da organização estudada são gerados diversos tipos de resíduos, dentre todos, destacamos os resíduos mais gerados conforme apresentado na Tabela 2:

Tabela 2. Tipos e quantidade de resíduos sólidos gerados na MCR.

Tipo	Quant. em Kg*
Resíduos classe I em geral	26.260,86
Sucata de ferro	24.055,60
Sucata de madeira / Resíduo de embalagem	1.597,60
Sucata de papel/papelão	1.127,00
Sucata de plástico, plástico rígido, plástico maleável.	863,18

Fonte: Coleta de dados (2020). * dados referentes ao mês de setembro de 2020.

Conforme observado, a maior quantidade de resíduos e, por consequência, demandam maior atenção, são as sucatas de ferro e os resíduos classe I em geral. Os resíduos classe I são os que apresentam maiores riscos, uma vez que são classificados pela Política Nacional de Resíduos Sólidos como resíduos perigosos.

Segundo Sanchez (1994), gerenciamento ambiental e dos resíduos pode ser compreendido como um conjunto operações técnicas e atividades gerenciais que visam garantir que as empresas operem de acordo com os padrões legais exigidos, diminua seus impactos ambientais e ainda que atenda a objetivos empresariais, como manter um bom relacionamento com a comunidade.

A Vale tem como um de seus valores o desenvolvimento sustentável (Vale, 2019), atuando dessa forma a Vale não permite o descarte incorreto de qualquer resíduo produzido em suas operações. A CMD atua como agente responsável na gestão de resíduos da Vale. A responsabilidade na gestão de resíduos é grande uma vez que exclui qualquer possibilidade de prejuízo ao meio ambiente por descarte incorreto dos resíduos. Em caso de atraso nas coletas de resíduos nas áreas operacionais, as atividades são paralisadas, destacando a importância da CMD.

Sanchez (1994) cita os desafios que são enfrentados pela área de mineração no gerenciamento ambiental como o controle da poluição, impactos sobre os ecossistemas, impactos sociais, consumo de recursos naturais, gerenciamento de riscos, gerenciamento de resíduos sólidos e recicláveis e impactos ambientais de longo prazo. Desse modo, discute-se como é feito a parte de gerenciamento dos resíduos na CMD da MCR.

Anteriormente à coleta, as áreas em si já devem praticar uma segregação prévia dos resíduos, uma vez que cada resíduo possui seu recipiente próprio nas áreas e sua sinalização. A Figura 1 apresenta a organização em cores e placas de identificação dos recipientes dos resíduos.

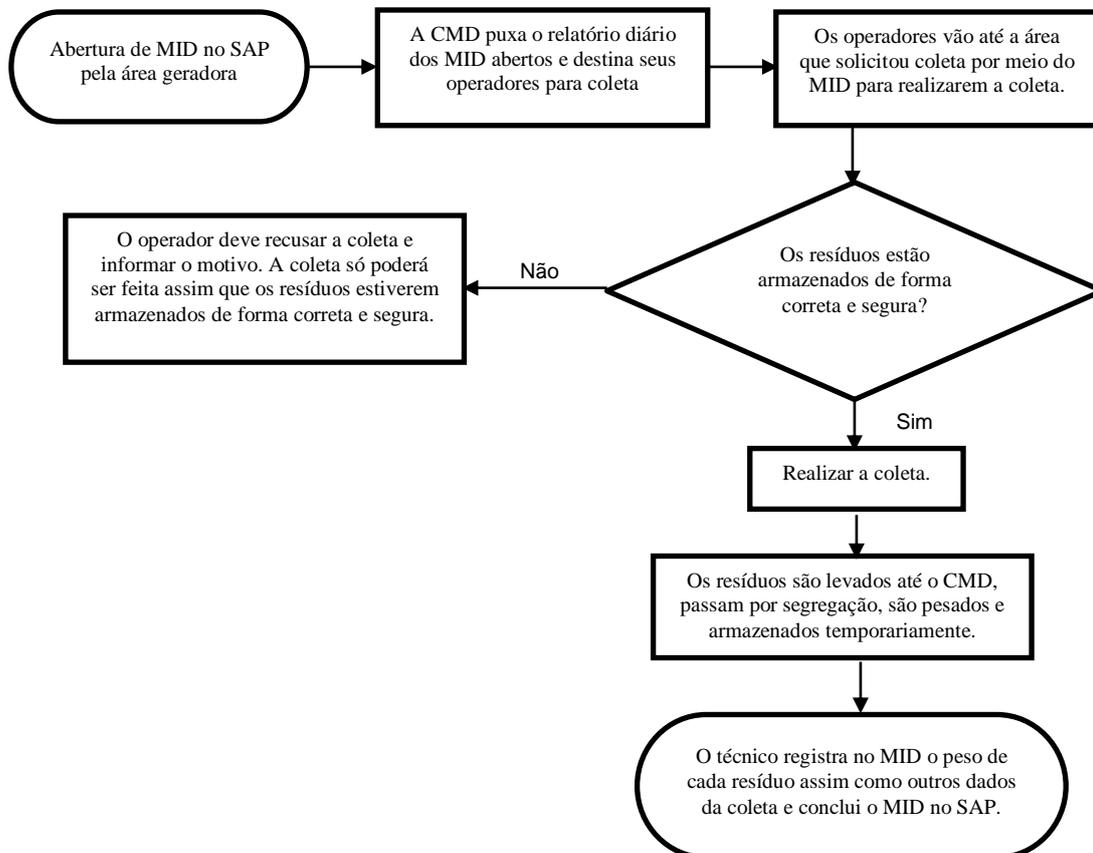
Figura 1. Cores padrão de coletores e/ou placas de identificação das caçambas para coleta seletiva nas áreas administrativas e operacionais da MCR.

Cor	Resíduo	Cor	Resíduo
	Azul		Laranja
	Vermelho		Preto
	Verde		Cinza
	Amarelo		Marrom
	Papel/papelão		Resíduos perigosos
	Plástico		Madeira
	Vidro		Resíduo não reciclável
	Metal		Resíduos orgânicos

Fonte: Vale (2020).

A coleta de resíduos pela CMD funciona conforme demonstrado na Figura 2:

Figura 2. Fluxograma do processo de coleta de resíduos



Fonte: Coleta de dados (2020).

Conforme disposto na Figura 2, o processo de coleta é realizado da seguinte forma: em cada área tem seus recipientes específicos para cada tipo de resíduo e, assim que esse recipiente atinge um certo limite, um representante treinado da área abre no Sistemas, Aplicativos e Produtos para Processamento de Dados (SAP) emite um Manifesto Interno de Descartes (MID). Cada área tem seus responsáveis por emitir MID que automaticamente passa a constar no relatório de MID da CMD, na qual a CMD tem até cinco dias para realizar a coleta do material e até sete dias para realizar a segregação do resíduo se necessário, pesar e registrar no sistema e assim concluindo o MID. O MID gerado apresenta informações como: a área/setor que está gerando o MID, que tipo de resíduo será coletado e, posteriormente pela CMD, é registrado o peso correto, sendo essas informações importantes para dimensionar o que é coletado, quanto é coletado e de onde é coletado. Na saída dos resíduos da CMD para suas destinações finais, é gerado um Manifesto de Transporte de Resíduo (MTR), registrando o tipo do resíduo e quantidade que está saindo, fornecendo informações para baixa no estoque pertinente.

Todo o material coletado pela CMD pode ter diferentes destinações de acordo com sua classificação e composição. A Tabela 3 apresenta os tipos de resíduos e suas respectivas destinações.

Tabela 3. Tipos de resíduos e suas destinações.

Resíduos	Destinação	Objetivos
Resíduo orgânico	Área de compostagem, CDM de Urucum.	Realizar compostagem produzindo adubo para o plantio de mudas.
Lixo comum	Aterro industrial	Controle ambiental licenciado
Sucatas de plásticos, papel e papelão	Doação	Reciclagem e contribuição socioeconômica com a comunidade.
Bens móveis inservíveis em funcionamento	Doação	Encaminhamento para instituições que possam fazer uso.
Classe I – perigosos	Terceirização	Contratação de empresa terceirizada para realizar o destino adequado com certificação.
Sucatas de ferro, plástico rígido e pneus	Comercialização	Venda com geração de receitas.
Veículos sucateados e peças não utilizadas.	Leilão	Venda com geração de receitas.

Fonte: Coleta de dados (2020).

O lixo comum é destinado para o próprio aterro industrial da CMD que é localizado no CMD da Mina Urucum no pé da serra. O aterro industrial da CMD da MCR em Corumbá é o único licenciado pelo Imasul – Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul até a data final da coleta dos dados.

Os resíduos orgânicos coletados nos refeitórios de cada Mina são destinados ao CMD de Urucum onde é reutilizado no processo de compostagem. Essa compostagem é usada no processo de plantio e reflorestamento das áreas utilizadas pela empresa. Segundo Sanchez (1994), entre as ações que de gerenciamento, inclui-se a recuperação de habitats.

As sucatas de plástico e de papel/papelão são estocadas na CMD até que atinja o limite do estoque para posteriormente ser doado para Associação de Reciclagem Vale da Esperança. De acordo com o relatório Balanço Vale + da Vale (2019), no 1º semestre de 2019 foram doadas 17,9 toneladas de materiais recicláveis. Essa doação possibilita que a MCR atue em seu papel de preservar e diminuir os impactos de suas operações, também contribui com a renda da associação de cada família que a compõem.

Outras sucatas podem ser doadas desde que haja solicitação por meio pedido oficial de alguma instituição que possua CNPJ como, por exemplo, sucatas de eletrônicos que foram doados para laboratórios de algumas instituições.

Além de sucatas, outros materiais como, por exemplo, móveis, automóveis, utensílios, entre outros que estejam na CMD em condições funcionais, mas que por algum motivo a empresa não utiliza mais, também podem ser doados. Por exemplo, em 2020 foi doada uma ambulância que se encontrava no pátio da CMD e que não seria mais usada. Foi realizada uma manutenção preventiva completa e posteriormente doada à Prefeitura Municipal de Corumbá.

Os resíduos classe I, classificados como perigosos, apresentam algum tipo de componente capaz de contaminação. Para esse tipo de resíduo a coleta possui uma exigência de segurança maior que as demais e, para este caso, é contratada uma empresa especializada para realizar a destinação final dessa classe de resíduo. Após o serviço realizado, a empresa emite um certificado de destinação final e repassa para a CMD. Para coleta de resíduos classe I, exige-se que este venha dentro de um tambor homologado e lacrado, com ficha de identificação do resíduo e do responsável pelo descarte e uma ficha técnica de segurança que pode ser emitida pelo PRO interno da Vale.

Contudo, também são geradas receitas pela CMD pela venda de sucatas e peças de MRO, tais como: sucatas de ferro, borracha, pneus e plástico rígido. Estes materiais são comercializados mediante contrato com empresas interessadas. Em 2020, de acordo com relatório SAP de destinações da CMD, foram vendidas pouco mais de 730 toneladas de sucatas.

Ainda na geração de receita, peças de MRO são vendidas por leilão. Essas peças geralmente são peças novas que, por algum motivo, deixaram de ser necessárias nas atividades da Vale, dessa forma são enviadas para a CMD para formação de lotes que posteriormente são comercializados. Algumas sucatas de grande valor também são vendidas por leilão, como são os casos dos carros e caminhões sucateados.

Neste aspecto e segundo Mazzer e Cavalcanti (2004), grandes problemas podem ser causados com o descarte incorreto de resíduos no meio ambiente, como alterações intensas no solo, na água e no ar, além da possibilidade de causarem danos a todas as formas de vida, acarretando problemas que podem comprometer as futuras gerações. Dessa forma, se torna visível a importância do trabalho feito pela CMD da MCR na proteção do meio ambiente.

Para Sanchez (1994), a reciclagem de materiais, especialmente dos metais, tem assumido importância cada vez maior por razões não só econômicas, mas também ambientais. Como foi visto a reciclagem de materiais, como exemplo as sucatas de ferro, são capazes de gerar receitas para a empresa, ao mesmo tempo, evita um prejuízo ao meio ambiente com o descarte incorreto, uma vez que na natureza, a decomposição de alguns metais pode chegar a 500 anos.

Portanto, os resultados mostraram que a gestão dos resíduos da MCR/Vale, além de promover a saúde do ambiente na qual está inserida pela destinação correta, retorna de forma econômica com sua comercialização e de forma social com a doação de materiais que podem ser utilizados em processos de reciclagem pela Associação de Reciclagem, como também de bens móveis doados a instituições públicas e sociais.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O gerenciamento de resíduos na CMD da MCR tem mostrado a cada dia sua importância para a MCR apresentando vantagens em diversos setores. Considerando a alta concorrência no mercado e uma população cada dia mais conscientizada sobre aspectos sociais e suas responsabilidades, a proteção ambiental se tornou exercício de cidadania, mostrando a necessidade de as empresas demonstrarem responsabilidades ambientais perante a comunidade, clientes e órgãos ambientais.

O trabalho de gerenciamento dos resíduos na MCR se mostrou adequado à legislação vigente e com a prática de ações de natureza social. Neste aspecto, os dados analisados mostraram as etapas que envolvem todo o processo da gestão de resíduos e sua aplicação tanto para a empresa, como para o meio ambiente e comunidade.

Foram apresentados os tipos de resíduos, suas quantidades e destinações: Sucatas e peças de lotes de MRO vendidas gerando receitas para a MCR; sucatas que são doadas para associação de reciclagem contribuem na geração de renda de seus associados; e reutilização de resíduos orgânicos no processo de compostagem produzindo adubos para reflorestamento; doações de bens inservíveis para a MCR mas servíveis para instituições interessadas e destinação correta por empresa especializada em tratamento de materiais perigosos (Resíduos Classe I). Estas ações contribuem para serviço de proteção e diminuição de impactos ao meio ambiente nas localidades em que a empresa atua.

A Lei nº 12.305/2010 regulamenta a gestão de resíduos nas organizações e que caso as empresas não atendam a essas exigências da lei, elas estão sujeitas a multas e demais penalizações. No caso da MCR como sendo uma empresa pertencente à Vale que tem como um de seus valores o desenvolvimento sustentável, a prática da responsabilidade com a destinação correta dos resíduos tem sido algo que a empresa busca trabalhar como valores importantes tanto para a empresa como para cada colaborador que nela atue. Isto possibilita que as pessoas que fazem parte da organização possam levar essas boas práticas para outras organizações ou mesmo para suas casas.

O presente estudo contribui gerencialmente com a apresentação de uma organização que aplica boas práticas de gestão de resíduos, reduzindo seu impacto ambiental, melhorando seu financeiro com a mitigação de multas e com as vendas dos bens e materiais inservíveis e apoiando a sociedade com as doações dos resíduos.

Contribui ainda na discussão teórica a partir de uma análise empírica, trazendo elementos que corroboram com estudos vigentes de pesquisas realizadas fora do bioma Pantanal.

Devido a problemas e medidas de segurança que tiveram que ser tomadas diante da pandemia da Covid-19, algumas limitações foram observadas para o atendimento dos objetivos deste estudo, como a decisão de não realizar entrevistas pessoalmente com pessoas, tendo esta pesquisa realizada pela coleta de dados pela técnica de pesquisa documental e observação dos processos de gerenciamento dos resíduos.

Contudo, a presente investigação sugere, como pesquisas futuras, avançar em outras fontes de evidências para analisar o fenômeno explanado, agregando opiniões diretas dos clientes internos, externos e da sociedade como um todo.

Portanto, foi possível discutir o papel da CMD no processo da gestão de resíduos da MCR mostrando como o serviço tem sido realizado. Buscando o desenvolvimento sustentável, a organização estudada, além de estar diminuindo os impactos de suas operações ao meio ambiente, tem trazido benefícios de diversas formas para todos e toda essa atividade de defesa do meio ambiente merece ser compartilhada também para a sociedade e assim sendo por meio deste trabalho.

REFERÊNCIAS

Abrelpe – Associação Brasileira de Empresas de Limpeza Pública e Resíduos Especiais. (2020). *Panorama dos resíduos sólidos no Brasil 2020*. São Paulo: Abrelpe. Recuperado de <https://abrelpe.org.br/download/5692>

Alves, E. J., & Gonçalves, C. A. (2019) Inovação em Serviço Orientada para Gestão de Resíduos: Estudo de Caso em uma Prestadora de Serviços na Região Metropolitana de Belo Horizonte. *Revista Alcance*, 26(1), 94-109. Recuperado de [https://doi.org/10.14210/alcance.v26n1\(Jan/Abr\).p094-109](https://doi.org/10.14210/alcance.v26n1(Jan/Abr).p094-109)

Araújo, R. B., Silva, M. B. L., & Oliveira, E. L. D. (2019). Responsabilidade social empresarial: um diferencial competitivo essencial nas organizações. *Revista de Empreendedorismo e Gestão de Micro e Pequenas Empresas*, 4(2), 79–93. Recuperado de <https://www.revistas.editoraenterprising.net/index.php/regmpe/article/view/207>

Baeten, J., Langston, N., & Lafreniere, D. (2018). A spatial evaluation of historic iron mining impacts on current impaired waters in Lake Superior's Mesabi Range. *Ambio*, 47(2), 231–244. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-0948-0>

Baird, P.L., Geylani, P.C. & Roberts, J.A. (2012). Corporate Social and Financial Performance Re-Examined: Industry Effects in a Linear Mixed Model Analysis. *Journal of Business Ethics*, 109, 367–388. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10551-011-1135-z>

Barbieri, J. C., Vasconcelos, I. F. G. de., Andreassi, T., Vasconcelos, F. C. de. (2010). Inovação e Sustentabilidade: Novos Modelos e Proposições. *RAE-Revista de Administração de Empresas*, 50(2), 146-154. <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-75902010000200002>

Decreto-Lei n. 227, de 28 de fevereiro de 1967. (1967). Dá nova redação ao Decreto-lei nº 1.985, de 29 de janeiro de 1940. (Código de Minas). Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/del0227.htm

Falkenberg, J., & Brunsæl, P. (2011). Corporate Social Responsibility: A Strategic Advantage or a Strategic Necessity? *Journal of Business Ethics*, 99, 9–16. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10551-011-1161-x>

Gerstlberger, W., Præst Knudsen, M., & Stampe, I. (2014), Sustainable Development Strategies for Product Innovation and Energy Efficiency. *Business Strategy and the Environment*, 23, 131-144. Recuperado de <https://doi.org/10.1002/bse.1777>

Gil, A. C. (2017). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 6a ed. Rio de Janeiro: Atlas.

Goswami, S. (2015). Impact of Coal Mining on Environment. *European Researcher*, 92(3), 185-196. Recuperado de <https://doi.org/10.13187/er.2015.92.185>

Instituto Brasileiro de Mineração. (2021). *Dados IBRAM – infográfico 1 semestre 2021*. Recuperado de <https://ibram.org.br/publicacoes/>

Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. (2010). Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm

Lei n. 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. (1998). Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. Recuperado de http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm

Marconi, M. A., & Lakatos, E. M. (2019). *Fundamentos da Metodologia Científica*. 8a ed. São Paulo: Atlas.

Mazzer, C., & Cavalcanti, O. A. (2004). Introdução à gestão ambiental de resíduos. *Infarma*, 16(11-12), 67-77. Recuperado de <http://revistas.cff.org.br/infarma/article/view/299>

Ministério do Meio Ambiente (2020). *Responsabilidade Socioambiental*. Brasília: Autor. Recuperado de <https://www.mma.gov.br/responsabilidade-socioambiental.html>

Monteiro, C., Karpinski, J., Kuhl, M., & Morozini, J. (2017). A gestão municipal de resíduos sólidos e as ações de sustentabilidade: um estudo realizado em um município do centro oeste do Paraná. *Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 9(1), 139-154. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.1590/2175-3369.009.001.ao10>

Rahman, I., Reynolds, D., & Svaren, S. (2012). How 'green' are North American hotels? An exploration of low-cost adoption practices. *International Journal of Hospitality Management*, 31(3), 720-727. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.ijhm.2011.09.008>

Ranjan, R. (2019). Assessing the impact of mining on deforestation in India. *Resources Policy*, 60, 23-35. Recuperado de <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.11.022>

Sánchez, L. E.(1994). Gerenciamento ambiental e a indústria de mineração. *RAUSP Management Journal*, 29(1), 67-75. Recuperado de <http://www.spell.org.br/documentos/ver/18539/gerenciamento-ambiental-e-a-industria-de-mineracao/i/pt-br>

Santiago, L. S. (2015). Construção de uma matriz de indicadores de sustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos. *Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais*, 2(2). 203-212. Recuperado de <https://doi.org/10.17565/gesta.v2i2.12799>

Schalch, V., Leite, A. C. W., Fernandes Junior, J. L., & Castro, A. A. C. M. (2002). *Gestão e gerenciamento de resíduos sólidos*. São Carlos. USP.

Silva, A. P. M., Viana, J. P., & Cavalcante, A. L. B. (2012). Diagnóstico dos Resíduos Sólidos da Atividade de Mineração de Substâncias Não Energéticas. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Recuperado de http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/7702/1/RP_Diagn%C3%B3stico_2012.pdf

Vale (2019). *Balanço Vale + social, ambiental e econômico. Mato Grosso do Sul. 1º Semestre de 2019*. Mato Grosso do Sul: Vale, 2019. Recuperado de http://www.vale.com/brasil/PT/sustainability/vale-nas-comunidades/mato-grosso-sul/Documents/Balanco_MS_2t19.PDF

Walsh, Philip R., & Dodds, Rachel. (2017). Measuring the Choice of Environmental Sustainability Strategies in Creating a Competitive Advantage. *Business Strategy and the Environment*, 26(5), 672-687. Recuperado de <https://doi.org/10.1002/bse.1949>

Zhang, X., Yang, L., Li, Y., Li, H., Wang, W., & Ye, B. (2012). Impacts of lead/zinc mining and smelting on the environment and human health in China. *Environmental monitoring and assessment*, 184(4), 2261-73. Recuperado de <https://doi.org/10.1007/s10661-011-2115-6>

Žibret, G, Gosar, M, Miler, M, Alijagić, J. (2018). Impacts of mining and smelting activities on environment and landscape degradation—Slovenian case studies. *Land Degradation & Development*, 29(12), 4457– 4470. Recuperado de <https://doi.org/10.1002/ldr.3198>