

# **AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS E PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL PARA EMPRESA DE BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO**

## **EVALUATION OF ENVIRONMENTAL IMPACTS AND ENVIRONMENTAL CONTROL PLAN FOR OIL BENEFICIENT COMPANY**

**Camila Brum Marques<sup>1</sup>  
Lisandra Taschetto Murini<sup>2</sup>**

### **RESUMO**

O estudo de caso apresentado neste artigo trata da análise de métodos de controle ambiental e sua forma de minimização dos impactos de resíduos industriais em uma empresa do setor de beneficiamento de minério. Os procedimentos estudados tendem ao aperfeiçoamento e monitoramento dos processos ambientais. Portanto, identifica-se a necessidade da realização de análises dos processos de licenciamento, avaliação de aspectos impactos, gestão ambiental e mineração, para compreender os danos que o beneficiamento causa ao meio ambiente. Os resultados encontrados demonstram todos os processos desenvolvidos pelas empresas. Observa-se que de alguma forma, o processo de beneficiamento concorre para danos ao meio ambiente, e que as empresas buscam sempre a redução desses impactos ambientais.

**Palavras-chave:** Beneficiamento. Impacto. Controle.

### **ABSTRACT**

The case study presented in this article deals with the analysis of environmental control methods and their way of minimizing the impacts of industrial waste in a company in the ore beneficiation sector. The procedures studied tend to the improvement and monitoring of environmental processes, therefore, it was identified the need to carry out analyzes of the licensing processes, impact assessment, environmental management and mining, to identify the damages that the beneficiation causes to the environment. The results found indicate all the processes developed by the companies, it was observed that in some way the beneficiation process damages the environment, and that companies always seek to reduce these environmental impacts.

**Keywords:** Beneficiation. Impact. Control.

<sup>1</sup>Graduanda em Administração na Faculdade de Ciências Contábeis e Administrativas de Cachoeiro de Itapemirim - FACCACI. E-mail: cah.marques@hotmail.com.br

<sup>2</sup>Mestre em Engenharia de Produção: Qualidade e Produtividade. E-mail: lisandra.taschetto@hotmail.com

## 1. INTRODUÇÃO

O beneficiamento de minério é uma operação impactante ao meio ambiente. Sua ação estabelece um agravante que precisa ter todos os controles seguidos para que suas atividades e efeitos não agridam ao meio ambiente.

Por consequência, as empresas de beneficiamento recebem autorização para desenvolver as atividades, explorando os recursos disponíveis no meio ambiente, na condição de assumirem o compromisso de recuperar a área explorada ou outra área na forma de compensação pelos danos causados. Neste contexto, um dos aspectos principais que ganham atenção especial no processo de gerenciamento das organizações que exploram recursos naturais, é a análise do impacto ambiental gerado na execução de suas operações, bem como os valores efetivamente gastos para a obtenção de licenças, exploração da área e posterior recuperação.

O objetivo geral deste artigo é analisar métodos de controle ambiental e sua forma de minimização dos impactos de resíduos industriais em uma empresa do setor de mineração. Assim, o presente trabalho de conclusão do curso apresenta a elaboração de plano de gestão ambiental, planejamento e implementação do sistema de gestão ambiental, com o objetivo de gerir o meio onde ocorre a atividade, utilizando seus recursos de forma sustentável da melhor maneira possível buscando e aplicar de forma eficaz plano de controle ambiental, visando minimizar os impactos decorrentes das atividades de beneficiamento.

Para cumprir esse objetivo foi necessário avaliar os resíduos industriais gerados no processo produtivo, classificar os resíduos gerados segundo a NBR (14001:2004) da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, descrever as formas de tratamento dos resíduos gerados nos processos produtivos e avaliar tecnologias aplicadas à destinação final, visando manter o resíduo em condição de segurança ambiental.

A gestão correta dos resíduos poderá trazer ganhos, tanto em curto prazo quanto em longo prazo, não só para o meio ambiente como também para a empresa, que poderá converter o fruto desse gerenciamento em receitas. De acordo com as atividades trabalhadas pela indústria, o plano de controle ambiental é fundamental, pois busca diagnosticar os problemas que as atividades podem gerar. Além de medidas de controle efetivas para melhor prevenção minimização destes impactos

desejados no sentido de solucionar ou reduzir os problemas ambientais gerados pelas atividades que ela desenvolve, dando-lhes uma dimensão mais sustentável em todos os seus aspectos.

## **2. REFERÊNCIAL TEORICO**

### **2.1. Sistema de Gestão Ambiental (SGA)**

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) pode ser definido como um conjunto de procedimentos para gerir ou administrar uma organização, de forma a obter o melhor relacionamento com o meio ambiente (NASCIMENTO, 2008).

O Sistema de Gestão Ambiental é o investimento de infraestrutura feito em uma coleção de práticas e procedimentos operacionais de gestão ambiental que ajudam uma organização a atingir os seus objetivos ambientais, destinados a reduzir a geração de resíduos; para evitar a geração de resíduos causados por acidentes; e com segurança e eficácia, gerenciar quantidades não conformes de resíduos (GAVRONSKI et al., 2008; INOUE, et al., 2013; MELNYK et al., 2003).

Qualquer empresa pode estabelecer o SGA. Na etapa inicial do processo, é feito um mapeamento de todas as atividades da empresa e suas necessidades. Depois deste primeiro momento, a empresa interessada deve passar por quatro etapas, organizada do seguinte modo:

- a) Definição e comunicação do projeto pelos diretores e gestores da organização, bem como a geração de um documento detalhando as bases;
- b) Revisão ambiental inicial para planejamento do SGA;
- c) Implementação;
- d) Auditoria e certificação.

Vale ressaltar que, quando a empresa já possui a certificação necessita que seja elaborado um manual com todas as atividades a serem realizadas mitigando situações de perigos e riscos, elaborar procedimentos e instruções de trabalho, seja apresentar a todos os colaboradores que nela faz parte, Segundo a NBR (14001:2004) da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

### **2.2. Plano de Gestão Ambiental nas Empresas de Minério**

O Plano de Gestão Ambiental nas organizações traz medidas mitigadoras para melhoria contínua da organização. A importância fundamental do plano de gestão é levantar ferramentas, obrigações para preservação do meio ambiente e visibilidade para as empresas que possuem seus impactos contingentes ao meio ambiente.

Como qualquer outro sistema de organização gerencial, a implementação de um sistema de gestão ambiental requer mudanças e as maiores dificuldades encontradas podem ser diversas, entre elas, destacam-se os processos produtivos, fatores econômicos, atendimento à legislação e ao pessoal envolvido, segundo a NBR (14001:2004) da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

### **2.2.1 Componentes de um plano de gestão**

Segundo Sáchez (2006) os componentes do Plano de Gestão Ambiental são elaborados para o controle ambiental efetivo das medidas já elaboradas. É um estudo feito com base nas análises nos riscos contingentes das atividades.

Para ser aplicado, costuma-se utilizar o termo medidas mitigadoras para o conjunto de ações a serem executadas visando sempre reduzir impactos negativos de um empreendimento.

Através do controle de monitoramento, é elaborada a descrição dos procedimentos que são estabelecidos pelas empresas com a finalidade de constatar os impactos previstos que se manifestaram na prática, com indicadores bem definidos de acordo com as legislações ambientais, padrões legais e critérios aceitáveis de desempenho e plano de controle ambiental (PCA), ele envolve um composto de ações de controle, ações corretivas e de melhorias, com o objetivo de identificar as condições de impactos ambientais e tem uma diretriz formulada, incluindo ações mitigadoras, as quais minimizam os efeitos dos impactos no meio ambiente, e de monitoramento, com finalidade de controlar as ações propostas de acordo com as diretrizes estabelecidas no plano de controle ambiental (CAPITAL; CONTABILIDADE; acesso em 14 abr. 2018).

Todos os critérios de processos, procedimentos, medição de controle e necessariamente a compreensão de todas as etapas, bem como a dedicação da direção da organização são pontos que devem ser acompanhados sistematicamente, através de seus conhecimentos e interesses pelo crescimento industrial.

### **2.3 Sistema de Gestão Ambiental e Certificação (ISO 14001)**

Para implantação de um Sistema de Gestão Ambiental segundo Nicolella (2004), o primeiro passo deve ser a formalização por parte da direção da empresa, perante sua corporação da organização adotar um sistema de gestão ambiental (SGA), deixando claro suas intenções e enfatizando seus benefícios. Vale ressaltar que todos os aspectos e impactos devem ser informados com base nas atividades da organização, entre eles estão os atendimentos aos requisitos legais, definir os objetivos e metas da organização salientando as questões ambientais, treinamento e conscientização entre os colaboradores, comunicação, documentação dos procedimentos estabelecidos, ações corretivas e preventivas, não conformidades, monitoramento e controle, registro, auditorias e por fim análise e crítica pela direção. É importante também perceber que, a implantação certificação induz ao crescimento da receita da empresa e possibilita ver com mais clareza onde ocorrem os desperdícios desnecessários com atividades não bem estruturadas. Ou seja, contribui para a formalização de ações que possibilitam ações estruturantes na gestão ambiental.

Assim sendo, torna-se importante a elaboração de diagnósticos ambientais, onde é preciso prevenir e recuperar e com isso, estabelecer diretrizes adequadas para o seu seguimento. NBR (14001:2004) da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

### **2.4 Mineração**

De acordo com Lopes (2018) o processo de mineração caracteriza toda ação com minerais a céu aberto usam-se máquinas e equipamentos de grande porte, para o processo de extração dos minerais.

O beneficiamento de minério consiste na exploração de minerais brutos para obtenção de produtos de diferentes valores, sem alterar a identidade física e química dos mesmos. Compreende aquelas operações que se aplicam aos bens minerais para modificar as suas condições de composição ou de forma, exigidas ou convenientes ao seu uso ou aplicações.

Para evitar uma cominuição<sup>1</sup> excessiva no minério, faz-se uso de operações de separação e classificação por tamanho das rochas, utilizando o meio peneiramento ou ciclonação nos circuitos de cominuição. Uma vez que o minério foi submetido à redução de tamanho, promovendo a liberação adequada dos seus minerais, obtém-se, nos procedimentos mais simples, um concentrado e um rejeito. ROSA GILSON (2018).

#### **2.4.1 Minério concentrado**

O produto enriquecido deste modo constitui o concentrado, a parte eliminada dos minerais sem aproveitamento é denominada <sup>2</sup>estéril.

Os <sup>2</sup>estéreis acumulados perto da mina constituem as escombrelras e impedem Geralmente, o desenvolvimento da vegetação e de qualquer atividade agrícola.

Os produtos químicos que são utilizados para obter o concentrado do minério são geralmente poluentes. E desta forma, é necessário ter todo cuidado para que os mesmos não afetem o solo.

Todo o processo de concentração de minérios ocorre quando efeito da separação dos minerais de interesse dos que não o são. Para que essa separação ocorra, é preciso que os minerais de interesse não estejam fisicamente agregados aos que não são de interesse, dado isso a importância das etapas de fragmentação e classificação para melhor classificação dos minérios, onde são realizadas respectivamente a separação e monitoramento. É nesta fase que ocorre o beneficiamento.

#### **2.4.2 Rejeito do minério**

Segundo Lopes (2018), rejeitos são materiais descartados provenientes das plantas de beneficiamento de minério, sendo que as estruturas para sua disposição são pensadas de modo a conter e depositar inúmeros tipos de resíduos. Todo rejeito, seja ele o rejeito ou estéril, deve ser disposto com planejamento. A escolha do local, por exemplo, deve ser feita seguindo dados comprobatórios de que o terreno é adequado e ideal para tal utilização. A disposição do material estéril e rejeitos levam em conta análises geotécnicas e deve prever ações corrosivas a fim de evitá-las.

---

<sup>1</sup> Cominuição: <https://www.dicio.com.br/cominuicao/>

<sup>2</sup> Estéril: <https://www.dicio.com.br/esteril/>

Os rejeitos do minério sua disposição final constitui num problema, mas sério, pois não são destinados aos trabalhos de recuperação das áreas. Quando esses dispositivos ficam muito volumosos, tornam por si mesmo, instáveis e sujeitos a escorregamentos localizados, ou acúmulos improváveis. A repetição contínua do processo provoca o transporte considerável desse material, ocasionando gradativamente o assoreamento dos cursos de água. Além do volume provindo do material estéril, devem ser consideradas as quantidades advindas da área das próprias jazidas e o material produzido pela decomposição das rochas e erosão do solo (LOPES, 2018).

Todo processo de mineração tem como base a quantidade gerada dos rejeitos muito alta. Para que a disposição seja feita corretamente, depende dos objetivos econômicos da mineradora ou vinculada no processo de extração do minério de forma subterrânea ou a céu aberto (MARIANI, 2017).

## 2.5 . Avaliações de Aspecto Impacto

É importante dizer que os aspectos são elementos das atividades que pode haver uma interação com o meio ambiente, já os impactos pode-se dizer que é qualquer modificação do meio ambiente, adversa ou benéfica, que resulte, no todo ou em parte, dos aspectos ambientais.

Serão consideradas no quadro a seguir situações de ocorrência do aspecto/impactos:

**Quadro 1 – Aspecto Impacto**

SITUAÇÃO	DESCRIÇÃO	EXEMPLOS
N = Normal	Aspectos inerentes à rotina operacional ainda que relacionadas a manutenções, paradas e partidas.	Emissão de fumaça (CO <sup>2</sup> ) no transporte interno.
		Consumo de energia elétrica na manutenção.
A = Anormal	Aspectos inerentes às operações não rotineiras, como reformas, ampliações e alterações nas rotinas por motivos específicos.	Emissões de material particulado por depósito temporário de produtos em área provisória.
P/E = previsível / Emergência	Aspectos prováveis associados a situações anormais de operação, podendo caracterizar ou não uma emergência, dependendo da severidade potencial dos impactos e dos recursos necessários para combate, sejam estes humanos ou técnicos.	Vazamento no tanque de armazenamento de combustível.
		Queda de resíduos sólidos durante o transporte interno.
		Vazamentos (pequenos) de óleo durante a manutenção de equipamentos.
		Incêndio/explosão no tanque de abastecimento.
		Emissão de fumaça preta nos veículos de transporte e equipamentos movidos a óleo.

Fonte: ABNT NBR ISO 14001 (2004).

Os dados apresentados na tabela 1 indicam os riscos ambientais sobre o beneficiamento e constata causas que podem agredir o meio ambiente. Identifica, ainda, situações normais e anormais que podem prejudicar tanto a parte física quanto a biológica. Pode-se observar que, foram apontados pequenos aspectos que podem ser transformados em grandes impactos.

### **3. METODOLOGIA**

Este artigo utiliza como metodologia a pesquisa teórico-conceitual, classificada como pesquisa bibliográfica.

Segundo Gil (2008, p.71), A pesquisa bibliográfica é desenvolvida a partir de material já elaborado, constituído principalmente de livros e artigos científicos. Embora em quase todos os estudos seja exigido algum tipo de trabalho desta natureza, há pesquisas desenvolvidas exclusivamente a partir de fontes bibliográficas.

A pesquisa bibliográfica é de grande aplicabilidade, ainda segundo a teoria de Gil (2008 p.71-72):

A principal vantagem da pesquisa bibliográfica reside no fato de permitir ao investigador a cobertura de uma gama de fenômenos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. Esta vantagem se torna particularmente importante quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço.

Conforme Vieira (2013) a pesquisa qualitativa tem o objetivo de compreender o comportamento das pessoas, seus conhecimentos, opiniões, atitudes, crenças, medos. Está deste modo, relacionada ao significado que as pessoas atribuem às suas experiências do mundo e à maneira como entendem o mundo no qual se vive. Na visão de Forte (2006), o estudo de campo advém da observação de fatos e fenômenos como acontecem no real, à coleta de dados relativos aos mesmos e a avaliação e interpretação de tais dados, baseada em uma fundamentação teórica sólida, buscando entender e explicar o problema em análise.

Foi aplicado um questionário para realização da pesquisa em uma empresa de beneficiamento de minério, localizada no distrito industrial do município de Cachoeiro de Itapemirim, região sul do estado do Espírito Santo. Como materiais para a pesquisa, os mesmos foram baseados nas normas NBR (14001:2004) da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, legislações ambientais e planos de

controles ambientais. Para fins da análise, foi utilizado questionário respondido pela organização.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

### **4.1. Processo Produtivo**

O estudo de caso foi realizado em uma empresa de beneficiamento de minério onde foram utilizadas perguntas baseadas nos princípios para o plano de controle ambiental. Na análise dos dados, constatou-se que todos os planos de controle ambientais são feitos de acordo com a legislação ambiental, e constatou-se que a empresa busca atendimento dos requisitos ambientais. Foi feito um levantamento dos aspectos e impactos reais e potenciais das atividades.

Foi verificada a existência da licença ambiental, existindo todo um procedimento interno que permite alcançar os objetivos e metas da empresa. A empresa utiliza como forma de extração o sistema (BLASTER), onde um profissional habilitado é responsável pela atividade com explosivos. Os explosivos utilizados são devidamente adquiridos de empresas licenciadas, conforme mostra nas imagens abaixo.

Figura 1 – Questionário Estatístico para conclusão de TCC

Figura 2 – Questionário Estatístico para conclusão de TCC

**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL VALE DO ITAPEMIRIM**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ADMINISTRATIVAS DE**  
**CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM**  
**CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

**Questionário Estatístico para Conclusão de TCC**

**Aluno:** Camila Brum Marques

**7º Período de Administração**

**Tema:** Gestão Ambiental

**Título:** Avaliação de Impacto e Plano de Controle

**Data de Entrega:** 15 de Maio de 2018

**Função que Exerce:** Gerente de Inovação

1. **Fale um pouco do PCA – Plano de Controle Ambiental desta empresa.**

**Resposta:** Foi elaborado o LAA (Levantamento de Aspectos e Ambientais) da empresa, com essas informações podemos prevenir e/ou mitigar ao máximo os impactos ambientais associados à empresa, tais aspectos são monitorados e controlados conforme a tabela abaixo.

Monitoramento de Efluentes/Emissões	Controle de Resíduos
Efluente/Emissões	Resíduos
Ponto de Coleta	Classificação
Monitoramento	Modo de Coleta
Frequência	Armazenamento Temporário
Responsável	Destino
Registro	Registro
Parâmetro	

2. **Como são tratadas as questões ambientais desta empresa? Tem como base alguma requisitos da norma ISO 14001?**

**Resposta:** A empresa possui certificação ambiental (ISO 14001)

3. **A empresa possui jazida própria/ou possui conhecimento das jazidas beneficiadoras de rochas para esta empresa? Explique como é o processo de extração? Possui acompanhamento dos requisitos legais ambientais destas atividades, como são apresentados os riscos ambientais aos colaboradores.**

**Resposta:** A empresa possui jazida própria, a extração das rochas é realizada através do uso de explosivos, adquiridos através de empresas licenciadas e autorizadas. O manuseio dos explosivos é feito somente pelo BLASTER da empresa. As jazidas são devidamente

Fonte: Elaborado Pelos Autores.

**FUNDAÇÃO EDUCACIONAL VALE DO ITAPEMIRIM**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ADMINISTRATIVAS DE**  
**CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM**  
**CURSO DE ADMINISTRAÇÃO**

licenciadas pelo órgão ambiental competente e suas condicionantes são atendidas dentro dos prazos estipulados. Da mesma forma é feito do LAA das jazidas e os requisitos ambientais são acompanhados juntamente com uma consultoria jurídica e atualizado mensalmente. Os riscos ambientais são apresentados aos colaboradores através de treinamentos.

4. **Empresa possui o responsável pela mineração, quando são levantadas algumas não conformidades ambientais nas jazidas, como a empresa trabalha para solucionar estas NC.**

**Resposta:** Sim, é registrada uma Não Conformidade e aberto um plano de ação com a tratativa para a Não Conformidade. O mesmo só é encerrado quando a Não Conformidade for sanada.

5. **Diante à licença ambiental, existe as condicionantes que devem ser tratadas conforme estabelecido o prazo para tratativa de cada uma, como são feitas as tratativas das condicionantes? Possui algum acompanhamento deste prazo? Quando a condicionante não é cumprida como a empresa se comporta diante esta situação?**

**Resposta:** As condicionantes são acompanhadas e seus prazos respeitados. Algumas a empresa atende sem a necessidade de se contratar um profissional específico, outras condicionantes que precisam de ART, são contratados profissionais capacitados para tal serviço. Todas as condicionantes são cumpridas.

6. **Como a empresa trabalha os aspectos e impacto gerado pelas atividades de minérios ao meio ambiente? Cite algumas medidas de controle para estes impactos.**

**Resposta:** A empresa trabalha os aspectos e impactos conforme ilustrado na tabela abaixo.

Monitoramento de Efluentes/Emissões	Controle de Resíduos
Efluente/Emissões	Resíduos
Ponto de Coleta	Classificação
Monitoramento	Modo de Coleta
Frequência	Armazenamento Temporário
Responsável	Destino
Registro	Registro
Parâmetro	

7. **A empresa possui Procedimento documentado de Manutenção Preventiva e Corretiva sobre seus equipamentos? Como é apresentado para os colaboradores quando ocorre algum dano?**

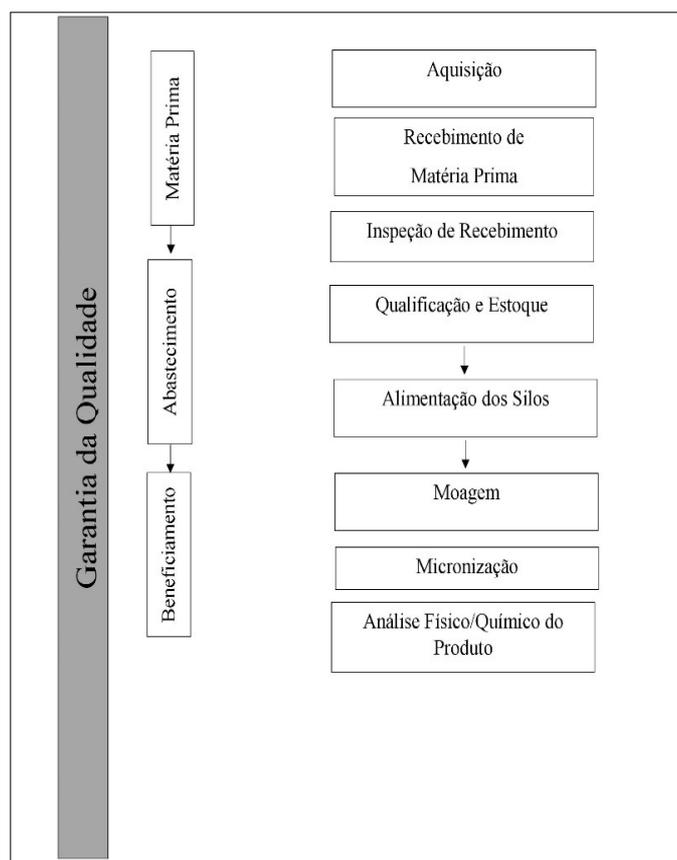
**Resposta:** Sim, possui. A empresa também é certificada na ISO 9001 e possui o controle das manutenções corretivas e preventivas. Através de reuniões e treinamentos, se necessário é aberto um plano de ação com as tratativas necessárias.

Fonte: Elaborado Pelos Autores.

Na empresa pesquisada, foram levantadas as etapas das tratativas com relação aos riscos ambientais. Todo processo de implantação do Sistema de Gestão Ambiental é realizado por etapa de levantamento dos aspectos e impactos ambientais, com base na NBR (14001:2004) da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, todo o procedimento é detalhado e analisado. Com isso no quadro a seguir, é delineado no fluxograma, o processo de beneficiamento como mostra na figura 3.

O fluxograma apresentado exemplifica a operação de beneficiamento até o seu destino final. Dentro desse processo, são apurados os aspectos inerentes ao meio ambiente. Foi levantado o caminho cronológico do processo produtivo, considerando as atividades contingentes da organização.

Figura 3 – Fluxograma



Fonte: Elaborado Pelos Autores.

#### 4.1.1 Identificação dos aspectos e impactos ambientais

Para identificar os aspectos e impactos ambientais das atividades pode-se construir uma matriz para relacioná-las com isso, sendo possível classificar e determinar sua significância. Para determinar a significância dos impactos relacionados aos aspectos podem ser consideradas algumas características, como mostra a figura 4. Os detalhamentos dos impactos ambientais mais significativos, considerados emergenciais são identificados na planilha de Levantamento e Avaliação de Aspectos Impactos – LAAI ambientais das atividades de beneficiamento de minérios do local deste estudo, com a descrição de avaliação, classificação dos mesmos.

Com isso no quadro a seguir, é detalhado todo o processo de avaliação dos aspectos impactos, na etapa da atividade de beneficiamento como mostra na figura 4.

Figura 4 – Levantamento e Avaliação de Aspecto e Impacto (LAAI)

Área: Beneficiamento de Minérios		LEVANTAMENTO E AVALIAÇÃO DE ASPECTO E IMPACTO (LAAI)								Data:		
										Revisão 001	Folha 01/01	
Identificação de Aspectos e Impactos					Avaliação							
NUMERAÇÃO DO ASPECTO	ETAPA	ATIVIDADE	ASPECTO	IMPACTO	TEMPORIEDADE	ORIENTAÇÃO	ESCALA	SEVERIDADE	DURAÇÃO	VALOR	CLASSIFICAÇÃO	NÍVEL DE PRIORIZAÇÃO
1	Recebimento de Matéria Prima	Estocagem/ Armazenamento	Comprometimento das características do Solo	Contaminação do Solo	Pr	-	1	2	1	4	MÉDIO	II
2			Demanda de Mão de Obra	Oferta de Emprego	Pr	+	2	2	2	6	MÉDIO	II
3			Emissão CO <sub>2</sub>	Contribuição ao aquecimento do Ar	Pr	-	1	1	1	3	FRACO	I
4			Geração de Poeira	Poluição do Ar	Pr	-	2	3	2	7	FORTE	III
5	Beneficiamento	Britador	Consumo de Combustível	Diminuição dos Recursos Naturais Não Renováveis	Pr	-	1	1	2	4	MÉDIO	II
6			Consumo de Energia	Diminuição dos Recursos Naturais Não Renováveis	Pr	-	1	1	2	4	MÉDIO	II
7			Demanda de Mão de Obra	Oferta de Emprego	Pr	+	2	1	2	5	MÉDIO	II
8			Geração de Impostos	Aumento de Arrecadação Tributária	Pr	+	2	1	2	5	MÉDIO	II

Fonte: Elaborado Pelos Autores.

Como apresentado na figura 4, toda avaliação dos aspectos e impactos ambientais consta na planilha a seguinte metodologia de avaliação de impacto:

Escala caracteriza a extensão dos impactos ambientais avaliados, severidade diferencia a importância das consequências diretas e indiretas que o impacto possa acarretar no meio ambiente, duração distingue o tempo de permanência do impacto ambiental avaliado, valor calcula a significância do impacto através da seguinte fórmula e ponderações e classificação através do resultado da fórmula de valor, classificam-se os impactos associados aos aspectos.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O tema abordado neste artigo tem grande destaque em um distrito industrial da região Sul do estado do Espírito Santo, em razão de aglomerar atividades mineradoras e concentrar empresas de grande porte do Estado Espírito Santo na extração e beneficiamento de minérios.

O controle de resíduos industriais gerados no beneficiamento de minério é de interesse de empresários, investidores, órgãos ambientais e da sociedade em geral. Seus impactos afetam o equilíbrio e segurança do meio ambiente, bem como a

imagem da empresa e ainda influencia de forma direta na sociedade. Torna-se de fundamental importância o controle e elaboração do plano de controle ambiental e monitoramento constante das medidas de controle já elaboradas, a fim de observar a efetivação do plano nas atividades do processo produtivo, bem como a conscientização e colaboração dos funcionários para atingir os planos propostos.

O trabalho desenvolvido buscou alcançar seu principal objetivo que é mostrar como uma mineradora trata dos aspectos ambientais gerados pela atividade de beneficiamento, os cuidados com os riscos ambientais e medidas eficientes de controle. Durante o desenvolvimento do trabalho verificou-se que a empresa preza pelo cumprimento da NBR (14001:2004) da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, e legislações vigentes, buscando redução, armazenagem e a destinação correta de seus resíduos, sejam para reciclagem ou simples descarte.

Para um gerenciamento eficiente, torna-se necessário o uso da logística reversa como uma ferramenta na busca de vantagem competitiva e controle operacional das empresas, além de atender a requisitos legais. Leite (2009), ainda reforça que a gestão eficaz dos resíduos agrega não só valor econômico, marketing social e ambiental, mas contribui significativamente para a sustentabilidade da organização, o que reflete no produto final. Contudo, é necessário que as empresas entendam que estratégias e métodos de plano de controle ambiental, devem ser aprimorados sempre.

Com isso, sugere-se para próximos estudos, teste de sedimentação na bacia de decantação, com o intuito de obter dados para o cálculo do tempo de decantação para controles ambientais. A licença ambiental determina algumas condicionantes que devem ser atendidas a fim de manter a qualidade e preservação do equilíbrio ecológico e a análise de novas formas para destinações ou reaproveitamento dos resíduos nos processos internos das mineradoras.

## **REFERÊNCIAS**

**ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. ISO 14001. 2004.**

<[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/1738](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1738)>. Acesso em: 20 maio 2018.

BRASIL. CERTIF. (Org.). **Certificação de sistemas de gestão ambiental: ISO 14001**. 2016. Disponível em: <<http://www.certif.pt/iso14001.asp>>. Acesso em: 20 maio 2018.

CAPITAL CONTABILIDADE (Org.). **Entenda a importância de um plano de controle ambiental na construção civil. 2017**. Disponível em: <<http://capitalcontabilidade.com/entenda-importancia-de-um-plano-de-controle-ambiental-naconstrucao-civil/>>. Acesso em: 14 abr. 2018.

FORTE, Sérgio Henrique Arruda Cavalcante. **Manual de elaboração de tese, dissertação e monografia**. Fortaleza: Universidade de Fortaleza. 2006.

GAVRONSKI, I.; PAIVA, E. L.; TEIXEIRA, R.; ANDRADE, M. C. F. ISO 14001 certified plants in Brazil e taxonomy and practices. *Journal of Cleaner Production*, v. 39, p. 32-41, 2013.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <<https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>>. Acesso em: 15 mai. 2018.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LOPES, Marcos. **Técnicas de disposição de rejeitos na mineração**. Disponível em: <<https://tecnicoeminerao.com.br/tecnicas-de-disposicao-de-rejeitos/>>. Acesso em: 20 maio 2018.

MARIANI, Rafael. **Home»artigos (0)vídeos (0)podcast (0)livros (0)arquivos (0) eficiência e segurança para barragens de rejeitos**. Disponível em: <[http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe\\_artigo/1738](http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo/1738)>. Acesso em: 20 maio 2018.

NASCIMENTO, Luiz Felipe. **Gestão ambiental e sustentabilidade**. Sistema Universidade Aberta do Brasil, 2008.

NICOLELLA, Gilberto; MARQUES, João Fernando; SKORUPA, Ladislau Araújo.

**Sistema de gestão ambiental:** aspectos teóricos e análise de um conjunto de empresas da região de Campinas. São Paulo: 2004. Disponível em:

ROSA, Gilson. **Processamento:** beneficiamento. Disponível em: <<https://ge902cobre.wordpress.com/tratamento-e-beneficiamento/>>. Acesso em: 18 maio 2018.

SÁNCHEZ, Luis Enrique. **Avaliação de impacto ambiental:** conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de Textos, 2006. 184p.

SILVA, Aparecida Meny, CARMO JUNIOR, Luiz das Graças do, SAINT'YVES, João Evangelista de Almeida. **Implementação do sistema de gestão ambiental na empresa FL Brasil Ltda:** estudo de caso. Belo Horizonte: Norma ISO 14001.

VASCONCELOS, Robelsa de Fátima et al (Org.). **propostas de medidas mitigatórias em áreas de mineração em município do estado da Paraíba.** 2009. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_TN\\_STO\\_101\\_672\\_14573.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_101_672_14573.pdf)>. Acesso em: 18 maio 2018.

VIEIRA, Sônia. **O que é pesquisa.** Disponível em: <<http://soniavieira.blogspot.com.br/2013/10/o-que-e-pesquisa.html>> Acesso em: 27 ago 2016.