

Curso de Mineração - Básico

Módulo VI: Gerenciamento Ambiental e Avaliação Econômica de Projetos Minerais





Gerenciamento Ambiental e Avaliação Econômica de Projetos Minerais

Caro leitor,

Ao folhear estas páginas, você vai dar início a uma longa jornada. No Curso de Mineração Básico, serão apresentados os principais temas ligados à atividade mineradora. Os conteúdos estão organizados num material ilustrado, repleto de informações e com uma linguagem de fácil compreensão.

Nesta apostila, você irá acompanhar assuntos como a Geologia e, também, as etapas da operação de uma mina e das usinas de beneficiamento, onde o minério é tratado. Você vai ainda desvendar os caminhos da siderurgia – e seus diversos processos para transformar o minério de ferro em aço – e conhecer a área de logística: tudo o que é preciso saber sobre o transporte dos minérios, da mina até o cliente.

Um tema em destaque é a relação entre mineração, saúde e segurança e meio ambiente. E, para encerrar, o curso aborda a avaliação econômica: etapa na qual é calculado, com base nas informações sobre mina, processo, ferrovia e porto, o valor que o ativo mineral irá gerar para a empresa responsável pelo projeto e seus acionistas.

Boa leitura!



Sumário

Introdução

A política de meio ambiente da Vale e uma análise econômico-financeira de projetos



Aspectos e impactos ambientais

Saiba como são identificados, classificados e controlados o negócio da Vale



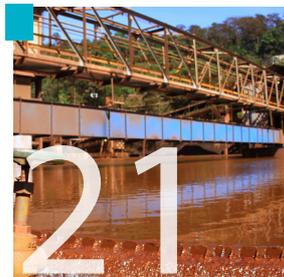
Identificação, caracterização, disposição e descarte de resíduos

Conheça a política de resíduos da Vale



O Sistema de Gestão de Recursos Hídricos da Vale

Conheça os princípios do SGRH



Qualidade do ar e do solo

Os efeitos da mineração e os processos para evitar impactos ao meio ambiente



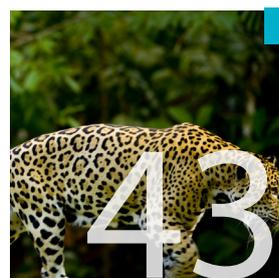
Pneus Velhos: nada se perde, tudo se transforma

A transformação dos pneus dos caminhões fora-de-estrada em peças novas



Licenciamento de empreendimentos minerais

As licenças essenciais para colocar uma unidade em funcionamento



O Sistema de Gestão Ambiental Vale

Os itens mais importantes considerando ciclo PDCA

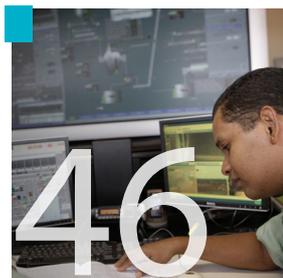
A importância da mineração na sociedade e na economia mundial

O papel da mineração na economia mundial



Conceitos básicos de engenharia econômica

Os principais conceitos para avaliação econômico-financeira de projetos



A avaliação econômica de projetos minerais

O procedimento de uma avaliação financeira



Vale: planejando o futuro

Como a Vale seleciona e desenvolve seus projetos



Brucutu: a mina que vale ouro

Avaliando o potencial de valor do projeto

Atividades **76**

Glossário **80**

An aerial photograph of a vast, dense forest at sunset. The sun is a bright, glowing orb on the horizon, casting a long, golden light across the canopy. The sky is a mix of deep blue and soft orange, with wispy clouds. The forest below is a thick, dark green, with some trees silhouetted against the light. The overall mood is serene and majestic.

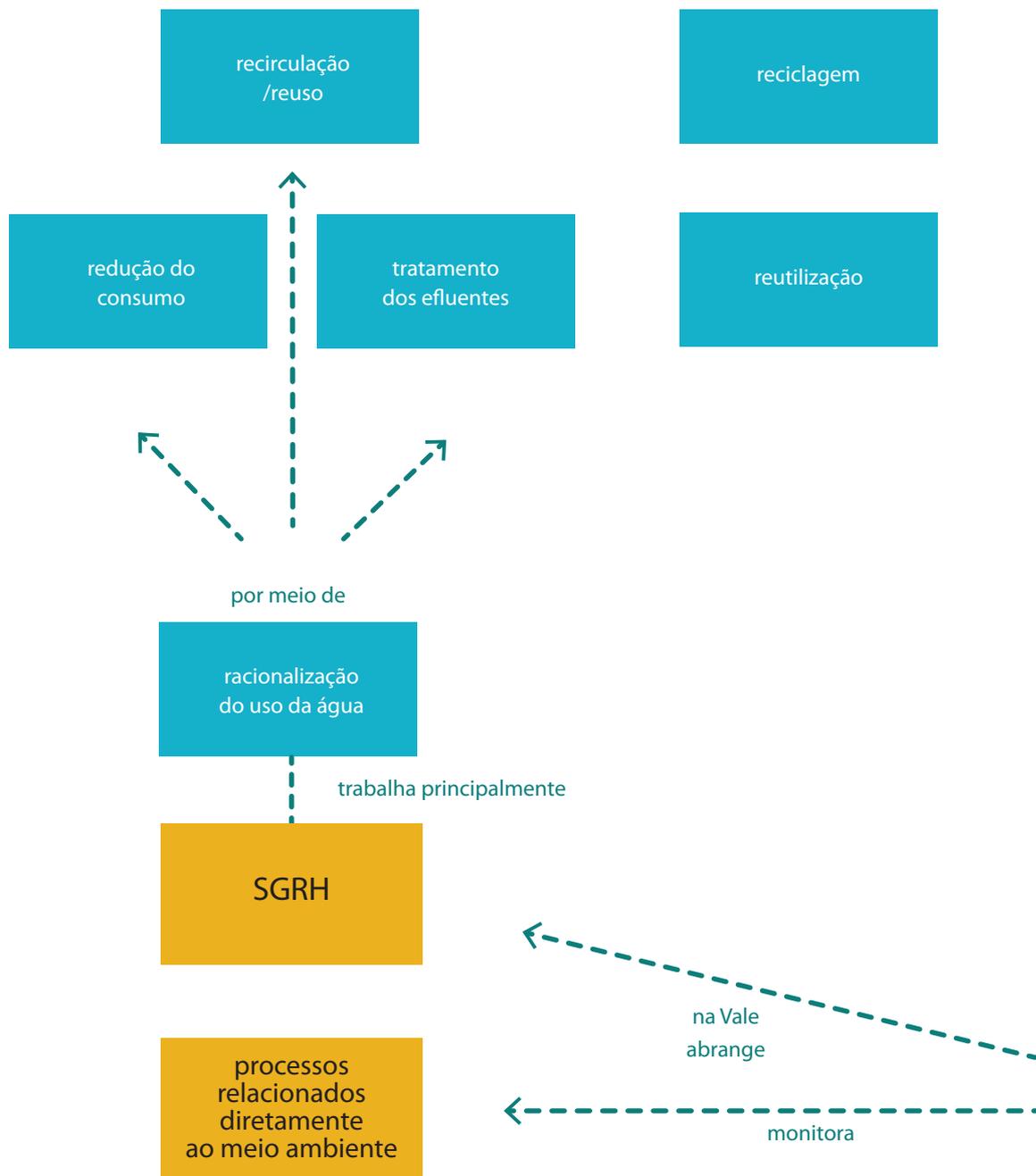
Introdução



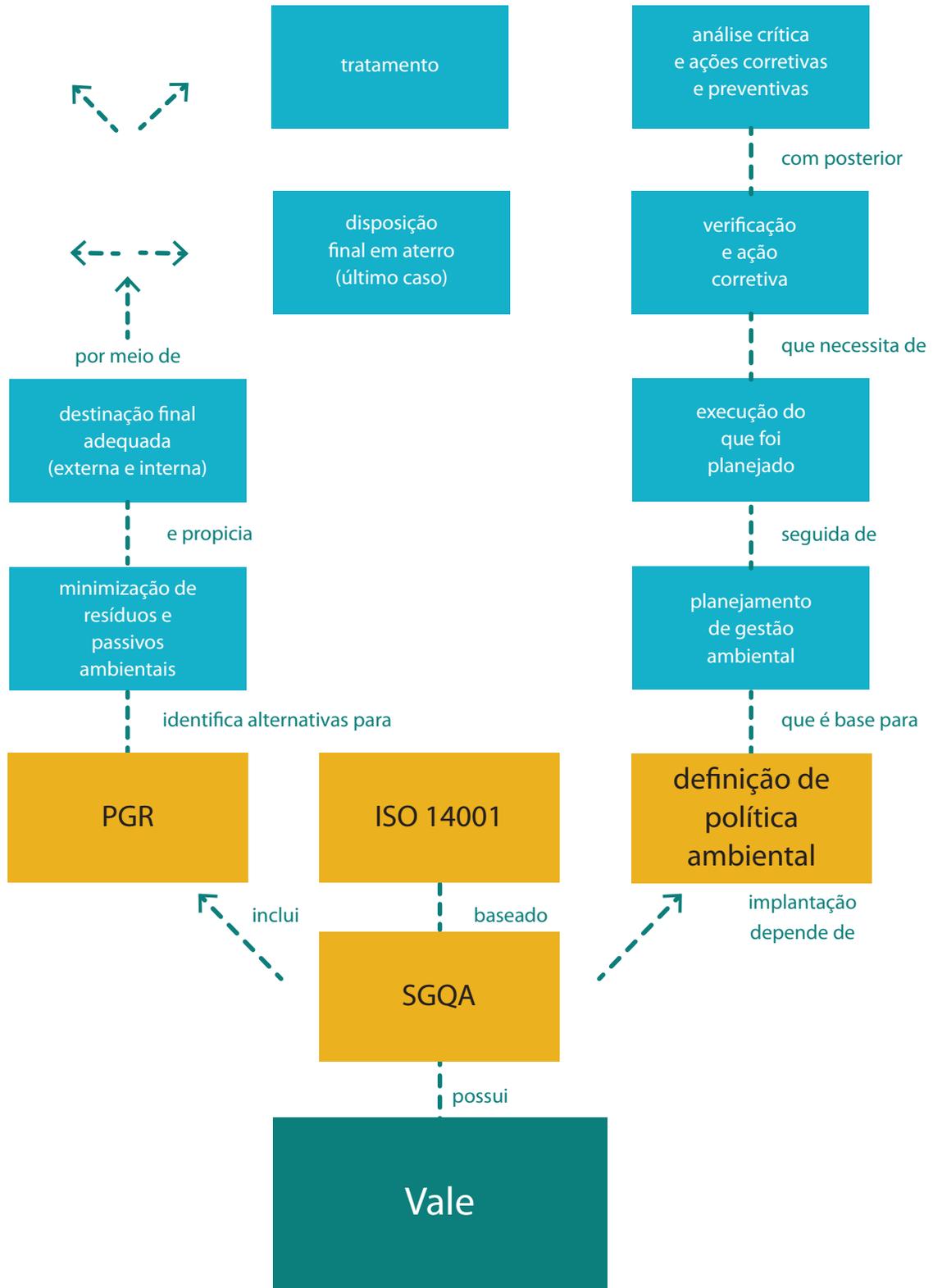
A política de meio ambiente da Vale e uma análise econômico-financeira de projetos.

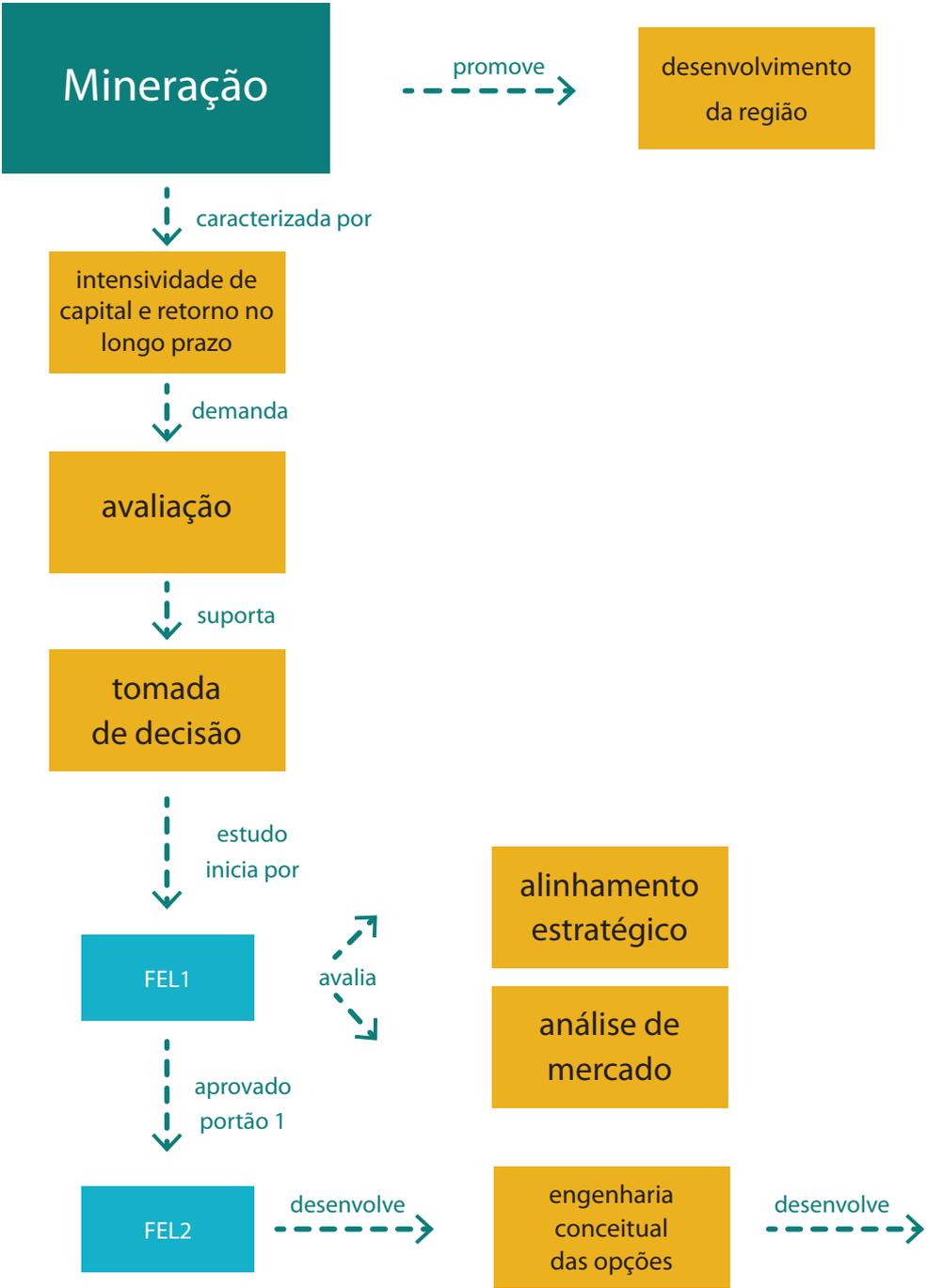
Este é o último módulo do Curso de Mineração Básico. O material didático foi dividido em duas etapas: na primeira, você ficará por dentro da política de meio ambiente da Vale e acompanhará os caminhos que a empresa precisa percorrer para conseguir as devidas autorizações e licenças ambientais, antes de dar início aos trabalhos de uma unidade. Além disso, vai descobrir como a Vale vem conciliando a atividade mineradora com os princípios do desenvolvimento sustentável. Na segunda etapa, o nosso curso mostra como elaborar uma análise econômico-financeira de projetos. Iremos conhecer também, como a Vale vem desenvolvendo seus projetos, de modo a garantir a maximização do retorno dos acionistas.

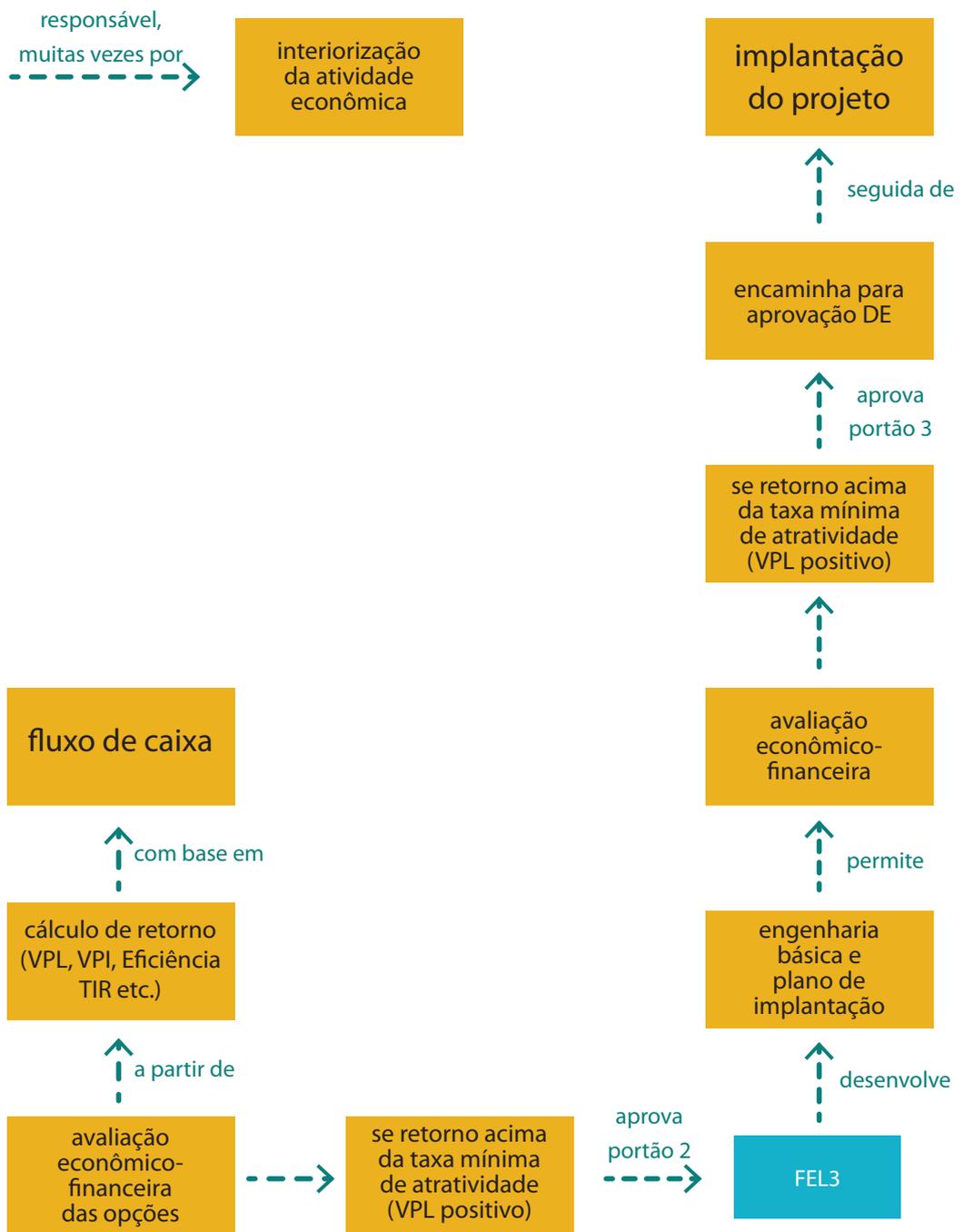
Boa leitura!



Mapa Conceitual







Aspectos e impactos ambientais





Aspectos e impactos ambientais

Para melhor compreendermos a relação entre um aspecto e um impacto ambiental vamos pensar em uma etapa da atividade mineradora: a operação do caminhão-fora de estrada. Durante o transporte do minério, o caminhão emite alguns gases como CO₂, CO e Sox (dependendo do composto do diesel); esses são elementos classificados como aspectos ambientais. O impacto desses aspectos é a mudança da qualidade do ar. Portanto, a relação entre aspectos e impactos ambientais é causa e efeito. Também, pode haver outros aspectos ambientais em uma situação potencial de risco, como derramamento de diesel no solo que penetra as camadas de solo e que gota a gota pode contaminar lençóis freáticos e o próprio solo.

Sendo assim, o impacto ambiental pode ser definido como qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causada por uma atividade que possa afetar a saúde, a segurança, o bem-estar da população, as atividades sócio- econômicas, o ecossistema, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais. Entretanto, nem só de resultados negativos é feita essa relação. Há também efeitos positivos, como a geração de renda e o desenvolvimento econômico e social.

As atividades de mineração resultam em alguns aspectos e impactos ambientais que poderão ser classificados como negativos ou como positivos.



Caminhão fora de estrada

Confira abaixo a relação entre alguns aspectos e impactos ambientais:

Aspectos ambientais

- » Emissão de poeira
- » Lançamento de efluentes líquidos
- » Vazamentos de óleos
- » Geração de resíduos sólidos
- » Emissão de CFC (clorofluorcarbono)
- » Consumo de água
- » Consumo de energia
- » Queima de combustíveis fósseis
- » Risco de vazamento

Impactos ambientais

- » Alteração da qualidade do ar
- » Alteração da qualidade da água
- » Alteração do solo
- » Alteração do solo
- » Contribuição para a destruição da camada de ozônio
- » Contribuição para o esgotamento dos recursos naturais
- » Contribuição para o esgotamento dos recursos naturais
- » Contribuição para o efeito estufa
- » Contaminação

Fonte: Sistema de Gestão da Qualidade Ambiental – Cartilha Básica/Vale



Identificação, caracterização, disposição e descarte de resíduos



Identificação, caracterização, disposição e descarte de resíduos

Resíduos perigosos (Classe I):

Apresentam inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, podendo representar riscos à saúde pública, provocar doenças ou morte, além de causar efeitos adversos ao meio ambiente quando dispostos ou manuseados de forma inadequada. Ex.: borras oleosas, tintas, resíduos de agrotóxicos, resíduos contendo metais pesados, resíduos de serviços de saúde, ácidos ou alcalinos, entre outros.

Os resíduos não-perigosos (Classe II) tem duas subdivisões:

1. Resíduos não-inertes (Classe II A):

Todos aqueles que não se enquadram na classificação de perigosos ou de inertes. Principais características: biodegradabilidade, combustibilidade ou solubilidade em água. Ex.: restos de alimento, lodos de estação de tratamento de efluentes, resíduos sanitários (papel higiênico) e resíduos de podas de árvores.

2. Resíduos inertes (Classe II B):

Todo resíduo que, ao ser colocado em contato com a água parada, não elimina nada além do que a própria água potável. Ex.: rochas, vidros, plásticos e borrachas, papel e papelão.

Os resíduos são classificados de acordo com seus riscos potenciais.



Sistema de gestão de resíduos da Vale

A Vale tem um sistema de gestão de resíduos com procedimentos que devem ser cumpridos por toda a empresa. Veja alguns exemplos de resíduos da atividade mineradora:

- » borrachas e pneus
- » entulho de obra
- » lodos e borras
- » poeiras de sistema de tratamento
- » madeira (proveniente de desmatamento)
- » resíduos metálicos e não-metálicos
- » resíduos oleosos
- » papel, papelão, plásticos e lonas
- » vidros
- » estéril
- » rejeitos de minérios



Segundo especialistas, o item mais importante da gestão de resíduos é o que trata da minimização da geração. Em muitos casos, a simples substituição de matéria-prima garante não-geração de determinado resíduo. Na operação de lavra, por exemplo, a escavadeira pode carregar menos estéril. Parece uma atitude improdutiva, mas, na verdade, é preciso considerar que o operador do equipamento não deve levar qualquer coisa que vê pela frente. Essa atitude aumenta – e muito – a retirada de outros materiais. Por isso, um planejamento de lavra bem elaborado leva em conta a forma mais adequada de se realizar a retirada do estéril para o início do trabalho de exploração. O destino dos resíduos é outro fator importante no sistema de gestão. Vamos conhecer alguns:

Reutilização

O resíduo pode ser reaproveitado no próprio processo produtivo. Ex.: pneu do caminhão fora de estrada.

Reciclagem

Dar uma outra destinação ao resíduo. Ex. o dente do trator ou da escavadeira é feito de metal e, quando está desgastado, pode ser mandado para uma fundição para a recuperação do metal. Outro exemplo é o plástico, que serve para a fabricação de mangueiras de jardim ou de conduítes para fiação elétrica.



Microscópia eletrônica de varredura

Tratamento

Um determinado resíduo pode deixar de ser perigoso ao receber o tratamento adequado. Uma lama ácida pode ter o pH corrigido para neutro.

Destinação final adequada

Depositar em aterro sanitário ou fazer confinamento de resíduos. Tudo isso, é claro, respeitando a legislação vigente.

Disposição de resíduos na mineração

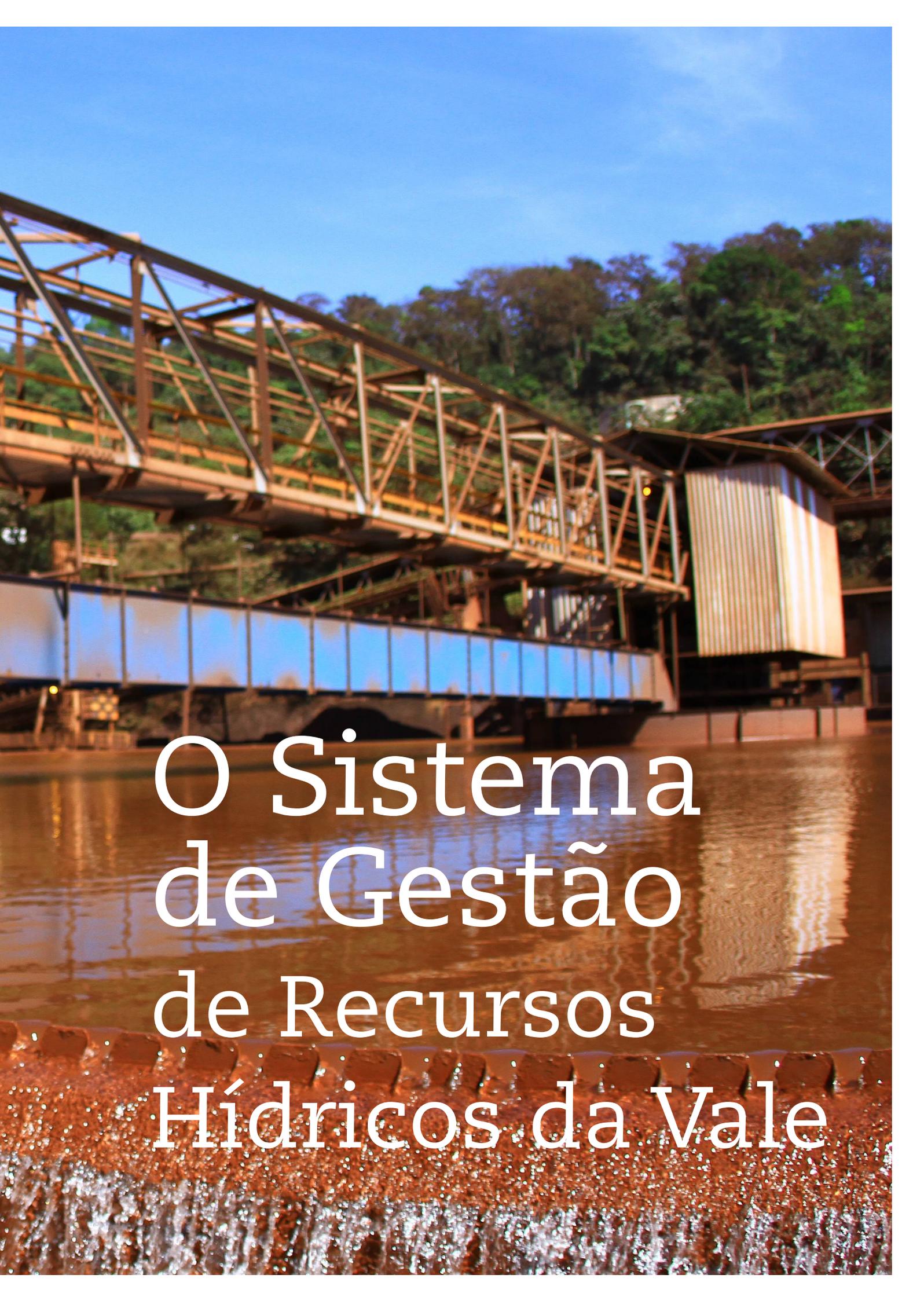
A disposição de resíduos deve ser considerada somente após todas as opções de reutilização, reciclagem e tratamento terem sido eliminadas. O gerenciamento da estocagem em longo prazo pode ser apropriado quando os resíduos contiverem produtos passíveis de serem recuperados no futuro.

Antes da estocagem de um resíduo, várias etapas precisam ser cumpridas para garantir que o meio ambiente e a saúde e segurança das pessoas não estarão em risco.

A área usada para despejo de restos deve estar de acordo com padrões técnicos aplicáveis para que o controle de aspectos ambientais, em situações normais ou de risco seja garantido:

- » Se a disposição ou estocagem for no local da mina, faz-se necessário uma inspeção para garantir que não haja escape do material para o meio ambiente. As áreas devem ser identificadas em função dos resíduos que podem ser ali dispostos.
- » Dependendo do resíduo, o local de disposição pode precisar de impermeabilização da fundação e do entorno para conter, ao máximo, possíveis vazamentos. Disposição e estocagem em contêineres que não sofrerão degradação em estocagem a longo prazo devem ser consideradas para resíduos perigosos. Em tempo: resíduos perigosos não devem ser misturados a outros tipos de resíduos.
- » Materiais como asbestos (amianto), sujeitos a legislação específica para estocagem e disposição, devem ser sempre dispostos em estruturas aprovadas pelas agências reguladoras.
- » Documentação sobre o conteúdo e o local de disposição dos resíduos deve ser de fácil acesso. Essa medida facilita a localização da área para casos como recuperação de material disposto. Há ainda a possibilidade de identificação de usos alternativos ou, ainda, a ocorrência de mudanças na legislação.
- » Áreas de disposição requerem medidas de monitoramento apropriadas para permitir identificação de vazamentos de água contaminada.

É importante identificar que existem aspectos ambientais oriundos de atividades normais (emissão de gases de caminhões) e outros relacionados a situações de risco, como vazamento de óleo.



O Sistema
de Gestão
de Recursos
Hídricos da Vale



Barragem em Carajás

Tratamento de efluentes líquidos

A atividade mineradora usa intensamente a água em suas diversas etapas. Esse importante recurso natural está presente em quase todas as etapas da engenharia mineral, envolvendo situações que vão desde seu surgimento, como consequência de algumas operações, até o uso, a reutilização ou, ainda, a disponibilização final.

A Gestão de Recursos Hídricos (GRH) da Vale tem o objetivo de adequar os procedimentos de gestão de águas, nas diferentes unidades da empresa, aos requisitos da legislação específica, minimizando os impactos e os custos decorrentes do processo de adequação às exigências legais.

Esse importante recurso natural está presente em quase todas as etapas da engenharia mineral.

Princípios do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos

- » Atendimento à legislação específica (a mais restritiva).
- » Racionalização do consumo de água.
- » Maximização do reaproveitamento dos efluentes líquidos gerados.
- » Capacitação da mão de obra interna.
- » Comunicação do SGRH às partes interessadas.
- » Conquista do cenário institucional favorável aos interesses da Vale.

Efluentes líquidos

Qualquer despejo – tratado ou não – de origem agrícola, industrial ou doméstica lançado no meio ambiente é considerado um efluente. Se o despejo estiver na forma líquida ou como polpa, ele é denominado “efluente líquido”.

Em muitas de suas unidades, a Vale possui sistemas de tratamento de efluentes para reaproveitar a água dentro do processo produtivo ou mesmo para devolvê-la ao meio ambiente. Mas, antes de se iniciar a concepção e o dimensionamento do sistema de tratamento, é preciso ter clareza dos seguintes pontos:

Objetivo

Conhecer os principais poluentes e a classificação das águas.

Nível

É o grau de remoção de poluentes de forma a adequar o lançamento à qualidade desejada ou ao padrão de qualidade vigente. Os níveis de tratamento de efluentes são:

1. Preliminar:

Remoção de sólidos grosseiros e areia, utilizando-se barreiras físicas como grades e peneiras.

2. Primário:

Remoção de sólidos sedimentáveis e parte da matéria orgânica, utilizando-se barreiras físicas como caixas de areia, tanques de sedimentação, separadores de óleos, dentre outros.

3. Secundário:

Remoção de matéria orgânica – e eventualmente nutrientes – por meio de sistemas simplificados ou mecanizados. Ex.: lagoa de estabilização, filtros biológicos ou reatores anaeróbicos.

4. Terciário:

Remoção de nutrientes – fósforo, nitrogênio e patogênicos.

Além desses, existe o tratamento físico-químico, que consiste na remoção de poluentes não biodegradáveis, como metais pesados, por meio de reações que alteram suas características, com posterior remoção física.

Todos os meses, a Vale monitora os efluentes jogados no sistema hídrico. Em Carajás, o IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) é o órgão fiscalizador dessa atividade; já em Minas Gerais, o licenciamento é feito pela FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente) e pela SUPRAM (Superintendência Regional de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável). Os órgãos fiscalizadores são responsáveis por aplicar a legislação vigente, seja ela estadual ou federal.

Leis Estaduais

Cada estado tem a sua legislação sobre o tema. Em alguns casos, as legislações estaduais são iguais ou mais restritivas do que a lei federal. Em alguns estados, a legislação brasileira está sendo constantemente revisada para que se mantenha atualizada com os aspectos ambientais durante as atividades de mineração e para prevenção e controle da poluição.



Cobrança pelo uso da água

Atualmente, qualquer atividade industrial que faça uso da água e queira fazer a captação de água superficial ou subterrânea é obrigada a requerer uma outorga – renovável –, concedida pelos órgãos de gerenciamento de recursos hídricos. Os rios de domínio da União estão sob a responsabilidade da ANA (Agência Nacional de Águas). Já os rios estaduais ou as águas subterrâneas estão sob a responsabilidade dos órgãos de recursos hídricos de cada estado. Em Minas Gerais, é o IGAM, o Instituto de Gestão de Águas, que autoriza o uso da água.

A outorga de direito de uso permite usar uma determinada quantidade (metros cúbicos por dia ou hora) por um período determinado.

Em breve, os usuários outorgados vão pagar pelo uso da água. As regras, os valores e a forma de cobrança vão ser definidos de acordo com a bacia hidrográfica. Cada uma delas terá seu comitê, que será formado por representantes dos governos e da sociedade civil.

O setor hidrelétrico já contribui desde 2000 com o pagamento de 0,75% do valor da energia gerada pelo uso dos recursos hídricos.

An aerial photograph of a large, curved reservoir or dam structure. The water is a deep blue-green color. The reservoir is surrounded by a dense, lush green tropical forest. In the background, there are rolling hills under a bright blue sky with scattered white clouds. The text "Qualidade do ar e do solo" is overlaid in white, sans-serif font across the center of the image.

Qualidade do ar e do solo

Qualidade do ar

Um programa de gestão da qualidade do ar deve ter como objetivo garantir que os poluentes atmosféricos sejam mantidos em concentrações que não afetem a saúde humana, nem causem danos ao meio ambiente. Em algumas usinas de pelotização, por exemplo, apresentadas no Módulo IV do Curso de Mineração Básico, foram instalados precipitadores eletrostáticos para diminuir a emissão de poeira gerada na produção de pelotas.

Nesses e em outros casos, o processo começa com a avaliação de técnicos que fazem o levantamento dos aspectos e dos impactos de atividades da mineração. Dentre os impactos da pelotização, a poeira é um dos principais aspectos que provocam alteração na qualidade do ar. A medição pode ser feita pela própria empresa ou por um órgão ambiental. A partir daí, são estabelecidos objetivos para o cumprimento das metas de adequação às exigências da legislação, levando-se em conta sempre a mais restritiva, seja ela federal, estadual ou municipal.

O plano para redução da emissão de poeira é submetido ao órgão ambiental, que vai determinar o prazo para que a empresa cumpra as exigências legais. Para a redução da emissão de poeira, a Vale constatou que a melhor medida seria a implantação de precipitadores eletrostáticos, equipamentos que funcionam como um filtro para reter as partículas de minério suspensas no ar.

O plano para redução da emissão de poeira é submetido ao órgão ambiental, que vai determinar o prazo para que a empresa cumpra as exigências legais.



Precipitador eletrostático

Qualidade do solo

Embora o solo tenha micro-organismos capazes de promover uma regeneração, uma vez contaminado, ele dificilmente retornará ao seu estado original. Reverter um processo de contaminação, seja qual for o tipo de solo, exige da empresa tratamentos com o uso de alta tecnologia e, conseqüentemente, altos investimentos financeiros. Para os especialistas, além da degradação, há ainda um outro risco ainda mais grave: a contaminação da água subterrânea.

Na mineração, existem várias atividades que podem contaminar os solos: vazamento de óleo das máquinas, disposição inadequada de rejeitos nas minas, entre outros fatores. A melhor medida, de acordo com ambientalistas, é fazer um eficiente trabalho de prevenção. Confira abaixo algumas das medidas:

- » Impermeabilizar o solo.
- » Não dispor o resíduo de forma inadequada.
- » Impedir que os rejeitos fiquem expostos ao ar livre.

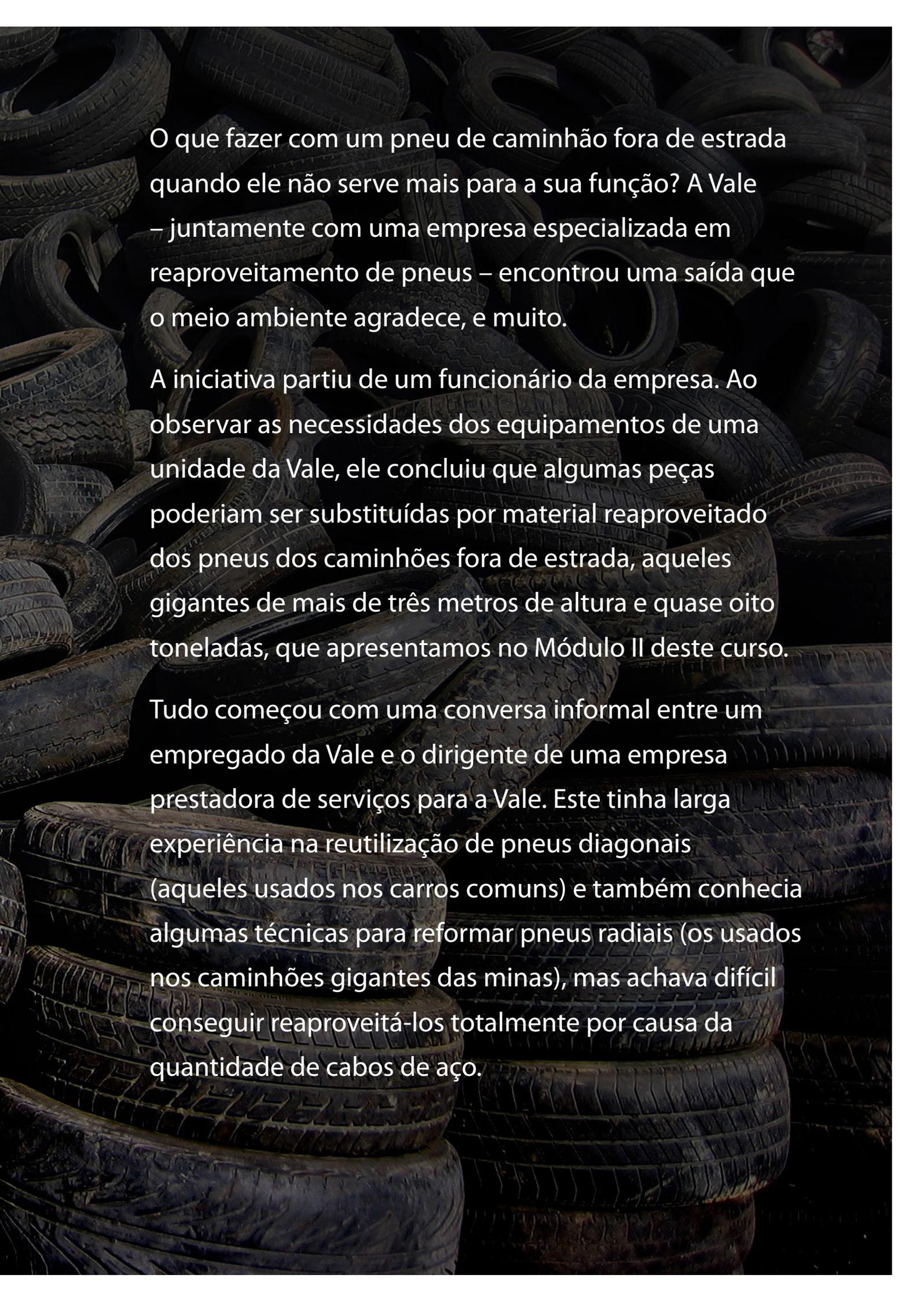
Contaminação de água subterrânea

Quando um solo é contaminado, é quase inevitável haver também a contaminação da água subterrânea. Para o trabalho de remediação, existem várias técnicas, todas extremamente caras. Veja abaixo:

- » Injetar composto químico para neutralizar o produto que contaminou a água.
- » Bombear a água para a superfície, tratá-la e devolvê-la para o subterrâneo.
- » Construir barreiras para impedir a expansão da contaminação.

A large pile of old, worn tires, stacked and scattered, filling the background. The tires are dark and show signs of significant use, with visible tread patterns and some discoloration. The text is overlaid on the center of the image.

Pneus
Velhos:
nada se perde,
tudo se
transforma



O que fazer com um pneu de caminhão fora de estrada quando ele não serve mais para a sua função? A Vale – juntamente com uma empresa especializada em reaproveitamento de pneus – encontrou uma saída que o meio ambiente agradece, e muito.

A iniciativa partiu de um funcionário da empresa. Ao observar as necessidades dos equipamentos de uma unidade da Vale, ele concluiu que algumas peças poderiam ser substituídas por material reaproveitado dos pneus dos caminhões fora de estrada, aqueles gigantes de mais de três metros de altura e quase oito toneladas, que apresentamos no Módulo II deste curso.

Tudo começou com uma conversa informal entre um empregado da Vale e o dirigente de uma empresa prestadora de serviços para a Vale. Este tinha larga experiência na reutilização de pneus diagonais (aqueles usados nos carros comuns) e também conhecia algumas técnicas para reformar pneus radiais (os usados nos caminhões gigantes das minas), mas achava difícil conseguir reaproveitá-los totalmente por causa da quantidade de cabos de aço.

Em 1998, o dirigente recebeu das mãos do empregado da Vale um esboço do que viria a ser uma peça produzida a partir de um pneu radial. Depois de sete meses, de muitos testes e da adaptação de máquinas para poder viabilizar o produto, surge a primeira peça criada a partir de um pneu de um caminhão fora de estrada.

O piloto foi aprovado e, logo em seguida, a Vale fez uma encomenda de cerca de 600 modelos. Já são mais de 800 itens produzidos a partir do que se pode reaproveitar dos pneus dos caminhões fora de estrada. Desse total, 100 têm produção em larga escala. As placas de revestimento, como são chamadas, aproveitam tudo o que o pneu pode oferecer – borracha e aço – e têm o objetivo de absorver impacto, reduzindo, com isso, o desgaste de outros equipamentos em funcionamento numa mina. O processo de produção das peças é “ambientalmente correto”, não exige queima, derretimento, produto químico ou mesmo o uso de água doce, recurso que preocupa ambientalistas por sua provável escassez no futuro.

Existem mais de 800 itens produzidos a partir do que se pode reaproveitar dos pneus dos caminhões fora de estrada.

Diversos equipamentos distribuídos pelas unidades da Vale utilizam as placas: os silos, as peneiras, os britadores, entre outros. Em 2006, mais um importante produto foi criado a partir dos pneus: os plugs de detonação nas minas. A peça funciona como uma espécie de rolha: depois que a rocha é furada para receber os detonadores, os plugs são colocados para aumentar o impacto dentro das rochas. Antes da criação do produto, eram necessários cerca de 14 furos para a detonação de uma determinada área. Hoje em dia, são feitos em torno de nove furos para uma mesma área.

Os pneus, cujo descarte era algo complicado até então, atualmente seguem direto para a reutilização. A Vale envia cerca de dois mil pneus ao ano para reaproveitamento. Dependendo do estado, cada pneu pode gerar de 30 a 40 peças. O processo desenvolvido para placas de revestimento gerou pedidos de patente no Brasil, no Peru e no Chile.

Utilização de pneus usados de caminhões fora de estrada



Licenciamento de empreendimentos minerais



Licenciamento, projeto, implantação e fechamento de empreendimentos minerais

Toda e qualquer atividade passível de causar degradação ambiental deve ser submetida ao processo de licenciamento ambiental. A legislação determina que, ao construir, reformar e/ou ampliar a capacidade de sua unidade, a empresa deverá contatar o órgão ambiental de seu estado – ou, na ausência deste, o IBAMA – para avaliar a necessidade de caracterizar ou não um processo de licenciamento. Por lei, os órgãos ambientais têm um prazo para conceder o licenciamento ambiental. Veja abaixo os três tipos de licenças ambientais:

Licença Prévia (LP)

Atesta a viabilidade da instalação do empreendimento. Depois de entrar com um pedido de licença prévia, a empresa faz estudos ambientais e deve apresentar um projeto básico da instalação para o órgão ambiental competente. Esse estudo é chamado de Estudo de Impacto Ambiental – Relatório de Impacto de Meio Ambiente (EIA-RIMA). Entretanto,

nem todos os empreendimentos exigem o estudo. Ele é feito de acordo com critérios do órgão ambiental e com o tamanho do empreendimento. Uma vez concedida a licença prévia, faz-se o pedido de Licença de Instalação.

Licença de Instalação (LI)

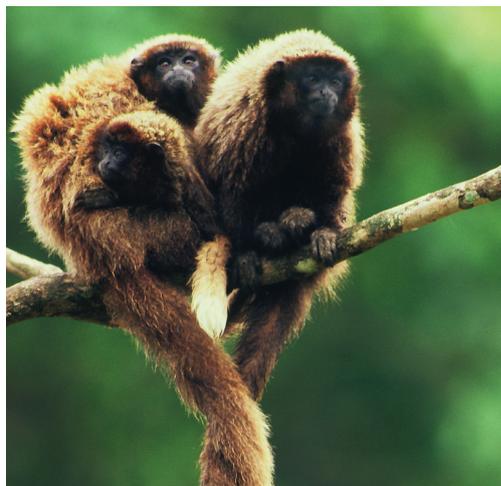
Deve ser apresentado ao órgão ambiental um projeto detalhado, incluindo as obras de infraestrutura. Mesmo depois de concedida a licença, ainda não é permitido o funcionamento da mina. É preciso requerer a Licença de Operação.

Licença de Operação (LO)

É a permissão para operar a unidade (conjunto de atividades da empresa: mina, fábrica, porto). A licença tem prazo de validade – de quatro a oito anos – e varia de acordo com o potencial poluidor e com o tamanho do empreendimento. Após o prazo estipulado para operar, a empresa deve entrar com um pedido de renovação da licença.

Competências para licenciar

Autoridade máxima no quesito “licença ambiental”, o IBAMA é o órgão responsável pelos empreendimentos na esfera federal, como os que estão situados em florestas nacionais (Carajás, por exemplo). Já os empreendimentos nos estados precisam pedir a concessão de licenças para os órgãos estaduais. O IBAMA entra em ação novamente quando não há um órgão estadual.





Fiscalizações e autuações

Além de conceder as licenças ambientais, todos os órgãos descritos anteriormente são capazes de fiscalizar e de autuar. Há ainda outro importante agente fiscalizador: o Ministério Público (promotores e procuradores).

Penalidades: multas e sanções

Além de receber multas, caso não esteja de acordo com as diversas legislações sobre o tema, a empresa pode sofrer ainda outras sanções, como ter as atividades interrompidas e, ainda, perder a licença para operar.

O Sistema de Gestão Ambiental Vale





O Sistema de Gestão Ambiental Vale

A Vale possui um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) para monitorar todos os processos da empresa que tenham relações diretas com o meio ambiente, além de garantir que as decisões da empresa estejam em conformidade com as diversas legislações existentes sobre o tema. A meta é preservar o meio ambiente e é claro, minimizar os riscos de geração de passivos ambientais.

As vantagens do tratamento em forma de polpa estão relacionadas a vários fatores.

Como a mineração lida com recursos não renováveis, é preciso garantir, por meio de planejamento e de procedimentos padronizados, a continuidade das condições do meio ambiente, algumas vezes devolvendo a ele o que lá estava. Um exemplo seria a retirada do estéril para a exploração, conforme você pôde acompanhar no Módulo II do Curso de Mineração Básico. Nessa etapa da operação de mina, é necessário o decapeamento com a retirada de vegetação e do material estéril que recobre o minério. A deposição desse material é feita de forma controlada, buscando minimizar o impacto ambiental, incluindo a revegetação da superfície. Em alguns casos, como na lavra de caulim e bauxita, o estéril é recolocado na cava e feito o replantio das mesmas espécies.

Veja abaixo alguns dos itens acompanhados pelo Sistema:

- » legislação ambiental;
- » compromissos da empresa;
- » aspectos e impactos ambientais das atividades de mineração;
- » melhoria contínua do desempenho ambiental;
- » ações corretivas e preventivas;
- » preparação e resposta à emergência;
- » controle operacional;
- » medição e monitoramento.



Metodologia de implantação de um sistema de gestão ambiental

Para implantar um Sistema de Gestão da Qualidade Ambiental, há uma série de ações a serem executadas por uma empresa de mineração. Nessa etapa, a empresa vai planejar, executar, monitorar, controlar e checar, via auditoria, as várias fases da implantação.

O primeiro passo, então, é definir a política ambiental a ser implementada, que hoje em dia é incluída na Política de Desenvolvimento Sustentável. Depois, é preciso fazer um levantamento dos aspectos e dos impactos ambientais da atividade mineradora naquela região.

Em seguida, é fundamental realizar um levantamento da legislação, de outros requisitos legais (condicionantes de licenças ambientais e normas técnicas da ABNT) e dos compromissos assumidos pela própria empresa com governos, prefeituras ou outras entidades não governamentais ligadas ao tema. Levantados os principais dados, é hora de definir os procedimentos ou objetivos e metas para garantir o cumprimento da legislação, dos requisitos e dos compromissos.

A Vale e a bolsa de Nova Iorque

A Vale tem ações na Bolsa de Valores de Nova Iorque e, por isso, precisa cumprir uma determinada lei da legislação americana (Lei Sarbanes-Oxley, mais conhecida como Lei Sarbox), que, por sua vez, tem restrições que precisam ser levadas em consideração no Sistema de Gestão Ambiental Vale adotado aqui no Brasil.



Conheça os principais pontos da Política de Meio Ambiente da Vale:

- » Manter um sistema de gerenciamento ambiental, com o objetivo de assegurar que suas atividades atendam à legislação aplicável e aos padrões estabelecidos pela empresa. Na falta de legislação específica, a Vale aplicará as melhores medidas de proteção ambiental e de minimização de riscos.
- » Educar e treinar seus empregados para que atuem de forma ambientalmente correta, zelando pela aplicação da política ambiental.
- » Desenvolver pesquisas e incorporar tecnologias para o contínuo aprimoramento das suas atividades, visando à redução dos impactos ambientais e do consumo de matéria e de energia.
- » Manter permanente diálogo com seus empregados e com a comunidade, objetivando o aperfeiçoamento das ações ambientais.
- » Empenhar-se para que as empresas do grupo Vale adotem práticas compatíveis com a política ambiental da empresa.
- » Solicitar de seus fornecedores produtos e serviços com comprovada qualidade ambiental.

Fonte: Apostila Conceitos Fundamentais para Implantação de um Sistema de Gestão Ambiental – Vale/2001

Para entendermos melhor, vamos imaginar a seguinte situação: se existe uma legislação que permite lançar um determinado efluente no sistema hídrico de certa região, são criados procedimentos para garantir que a quantidade despejada fique dentro dos padrões aceitáveis para aquele sistema. O procedimento é elaborado por um profissional da própria Vale: é ele quem determina os níveis de concentração dos poluentes; tudo, é claro, em conformidade com a legislação.

Além da descrição do procedimento, outros profissionais deverão ser treinados para executar a tarefa de controlar o despejo e, assim, garantir o cumprimento do procedimento e, por consequência, da legislação. Essa etapa é denominada de Controle Operacional.

Saiba mais sobre procedimentos

A construção de uma estação de tratamento de efluentes é, muitas vezes, resultado de um objetivo estabelecido para atender às exigências da legislação.

Os fornecedores precisam cumprir as mesmas normas estabelecidas para a Vale. Por isso, a empresa também elabora treinamentos para os prestadores de serviços.

Para fazer com que os procedimentos sejam cumpridos rigorosamente, a Vale estabelece critérios de medição em diversos equipamentos. Como garantir, por exemplo, que a balança que pesa resíduos esteja calibrada e, portanto, indicando a quantidade exata? Nesse e em outros casos, empresas credenciadas pelo INMETRO (Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial) são contratadas para fazer a aferição.

Processos de auditoria interna e externa

Auditoria ambiental é um elemento-chave para por em prática um programa de gestão ambiental e para identificar áreas prioritárias. As auditorias devem ser realizadas regularmente a cada semestre, sendo complementadas por auditorias internas, também semestrais.

A primeira etapa de um processo de auditoria é a escolha da equipe de auditores, formada por três a cinco pessoas, que pode incluir profissionais internos e externos à empresa. De modo geral, esperam-se dos auditores as seguintes ações:

- » Auditores internos: familiaridade com a operação, conhecimentos técnicos da área sob auditoria, dos sistemas de controle ambiental, dos dados de monitoramento e licenças ambientais, da história do empreendimento (incluindo os profissionais que formam a equipe) e, ainda, entendimento do ambiente e das questões ambientais potenciais.
- » Auditores externos: experiência, profundo conhecimento da atividade industrial, familiaridade com a legislação ambiental, conhecimento dos impactos da atividade e da sua relação com o ecossistema local.

Veja abaixo alguns itens de um protocolo típico de um programa de auditoria:

- » Avaliação das licenças, dos Estudos de Impactos Ambientais (EIA) e de outros requerimentos.
- » Avaliação das emissões e dos impactos.
- » Avaliação das operações e determinação da adequação de algumas delas, além de manutenção e conhecimento dos operadores.
- » Avaliação dos programas de manejo, disposição e estocagem de reagentes químicos e resíduos do processo.
- » Avaliação do potencial de contaminação corrente e da história do local.
- » Avaliação dos dados de monitoramento e determinação da adequação com os requerimentos regulamentares, níveis estabelecidos na AIA (Avaliação de Impactos Ambientais) e metas internas.
- » Avaliação da estrutura de gestão: responsabilidades formais, treinamento ambiental e documentação.
- » Avaliação dos procedimentos – documentados ou não – considerando a adequação à política ambiental da empresa.
- » Avaliação dos procedimentos de emergência, do treinamento e dos equipamentos.

As auditorias na Vale

Na Vale, a auditoria interna é realizada por empregados treinados de acordo com normas de auditoria. Na auditoria externa, a empresa optou por ser auditada por instituições estrangeiras credenciadas no país pelo INMETRO, que estabelece requisitos e verifica se a empresa cumpre os critérios de credenciamento.

Depois de uma auditoria, seja ela interna ou externa, a alta administração da Vale faz uma análise crítica para identificar oportunidades de melhoria do sistema. Gerentes Gerais e de Área avaliam se todos os processos estão em conformidade com o Sistema de Gestão Vale (SGA).



An aerial photograph of a large red mining ship, likely a bulk carrier or ore ship, sailing on a vast, deep blue ocean under a clear sky. The ship is positioned on the right side of the frame, moving towards the left, leaving a white wake behind it. The text is overlaid on the left side of the image.

A importância da mineração na sociedade e na economia mundial



VALE BRASIL

A importância da mineração na sociedade e na economia mundial

Os bens minerais sempre tiveram uma importância significativa para a sociedade, a tal ponto que as fases de evolução da humanidade são divididas em função dos tipos de minerais utilizados: idades da pedra, do bronze, do ferro etc. Nenhuma civilização pode prescindir do uso dos bens minerais, principalmente quando se pensa em qualidade de vida, uma vez que as necessidades básicas do ser humano (alimentação, moradia e vestuário) são atendidas essencialmente por esses recursos.

A atividade mineradora atende às diversas demandas sociais e culturais da humanidade: habitação, iluminação pública, transporte, educação, saúde, segurança pública, cultura, lazer etc. Outros impactos positivos oriundos da mineração são:

1. Desenvolvimento regional:

Responsável pela interiorização de atividades econômicas, pois as jazidas encontram-se onde as condicionantes geológicas as criaram.

2. Geração de empregos e aperfeiçoamento da mão de obra local e regional:

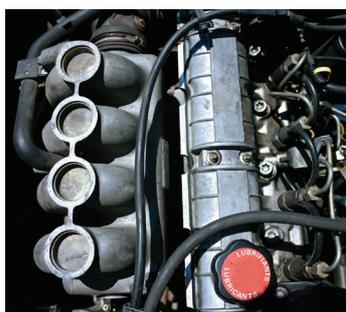
Efeito multiplicador que se projeta nas atividades subsequentes. Para cada emprego direto da atividade extrativa, outros 10 a 15 indiretos são criados nas atividades posteriores.

3. Fonte geradora de desenvolvimento de outros setores da economia:

Fornecedora de insumos indispensáveis à viabilização de importantes setores.

4. Fonte geradora de tributos:

Gera recursos para os municípios, estados e, conseqüentemente, para o país.



A indústria de mineração é reconhecida internacionalmente como uma atividade estratégica, com grande participação no desenvolvimento econômico de muitas nações do mundo, como Brasil, Chile, Peru, Rússia, Canadá, Austrália, África do Sul, China e Estados Unidos. A atividade mineradora representa, aproximadamente, 10% do PIB (Produto Interno Bruto) mundial.

Seus principais players têm atuação global *multi commodities*, com destaque para as “*Big four*”: BHP, Rio Tinto, Vale e Anglo American. Devido ao favorável cenário econômico atual, que resultou em preços recordes das *commodities* e, conseqüentemente, forte geração de caixa para as empresas de mineração, têm-se verificado um grande movimento de fusões e aquisições no setor de mineração. Como exemplo podemos citar a aquisição da INCO pela Vale, da MIM pela Xstrata e da Phelps Dodge pela FCX (Freeport Mc Moran).

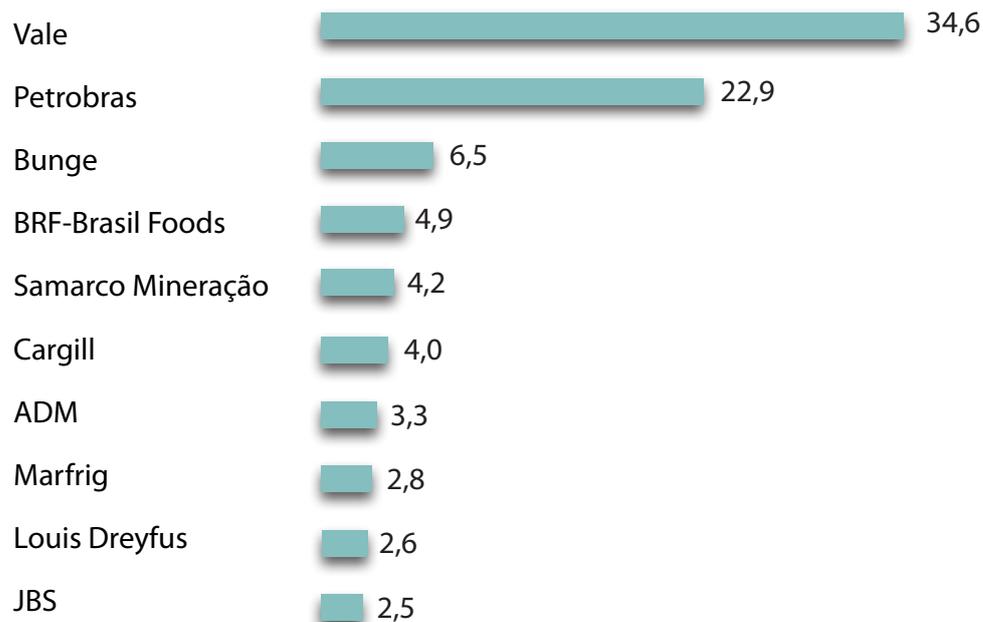


Principais empresas de mineração

Empresas	Principais produtos	Principais países em que opera
BHP Biliton	Minério de Ferro, Petróleo e Gás, Cobre, Chumbo, Alumínio, Alumina, Bauxita, Carvão, Manganês, Diamante, Zinco	Reino Unido, EUA, Austrália, Argélia Moçambique, Brasil, Peru, Chile
Vale	Minério de Ferro, Níquel, Cobre, Manganês, Alumina, Alumínio, Bauxita, Carvão	Brasil, Canadá, Indonésia, Austrália, Nova Caledônia, Chile, Colômbia, Argentina, Moçambique, Omã
Rio Tinto	Minério de Ferro, Alumina, Alumínio, Carvão, Diamante, Boro, Ouro, Prata, Cobre	Austrália, EUA, Chile, África do Sul, Brasil, Canadá
Xstrata	Carvão, Cobre, Zinco, Níquel, Ligas Ferro-cromo/Vanádio	África do Sul, Austrália, Espanha, Reino Unido
FCX (Freeport)	Cobre, Ouro, Molibdênio	Indonésia, Peru, Chile, Canadá, EUA
Anglo American	Platina, Diamante, Ouro, Carvão, Cobre, Níquel	África do Sul, Austrália, Colômbia, Venezuela
Norlisk	Níquel, Paládio, Cobre, Platina, Cobalto, Ouro	Rússia, EUA

Maiores exportadores de 2011

Confira as empresas de commodities que mais exportaram em 2011 (em US\$ bilhões):



Fonte: Ministério do Desenvolvimento



Conceitos básicos de engenharia econômica

A person in a light blue shirt is seen from the side, looking at a computer workstation. The workstation includes a laptop and a monitor displaying various data visualizations, including charts and graphs. The person is also holding an open notebook with handwritten notes. The background is slightly blurred, showing more of the workstation and the person's profile.



Conceitos básicos de engenharia econômica

A partir do momento da descoberta de um depósito, são necessários muitos estudos e investimentos para que ele se torne uma mina. Os investimentos em pesquisa mineral possibilitam maior conhecimento geológico e químico dos recursos que este depósito pode conter. No entanto, para que ele possa vir a constituir uma reserva, é necessário avaliar a viabilidade da exploração, ou seja, demonstrar seus atrativos em termos econômicos.

Nesta avaliação, são considerados aspectos técnicos (como método de lavra e processo tecnológico), econômicos (análise de mercado, dinâmica da indústria, preço do mineral), financeiros (fontes de financiamento) e socioambientais, entre outros.

Para elaboração de uma avaliação é necessário conhecer alguns conceitos básicos de finanças. Um dos conceitos mais importantes é a relação entre o valor de US\$ 1 hoje e o valor de US\$ 1 no futuro. Essa relação é denominada "conceito de valor no tempo". Considere o seguinte exemplo: uma empresa está planejando investir US\$ 1 milhão em um projeto que promete render 2 milhões por ano durante nove anos. A empresa deve ou não realizar tal investimento?

À primeira vista, parece que sim, pois estaria obtendo um lucro líquido de US\$ 800 mil. Entretanto, não é tão simples assim. O investimento inicial é realizado imediatamente, ao passo que o resultado é auferido em parcelas anuais. Outro fator importante é que o grau de conhecimento em relação ao investimento inicial é muito maior do que em relação às entradas futuras, que são mais incertas. Assim sendo, é necessário conhecer a relação entre um dólar hoje e um dólar no futuro (possivelmente incerto) antes de tomar a decisão de implantar um empreendimento.

Um dos conceitos mais importantes em finanças é a relação entre o valor de US\$ 1 hoje e o valor de US\$ 1 no futuro.

Vamos pensar em um caso prático. Uma empresa resolveu vender um terreno sem perspectiva futura de utilização. Ontem, recebeu uma oferta de US\$ 100.000,00 pelo ativo, valor considerado justo em termos de mercado. Estava prestes a aceitar a oferta quando surgiu um novo interessado, que ofereceu US\$ 111.500,00, mas para pagamento daqui a um ano. A nova proposta foi elaborada por um interessado idôneo, não havendo dúvidas sobre sua capacidade futura de honrar o compromisso assumido. Qual oferta deve ser aceita?

Para comparação, as duas propostas devem ser ajustadas à mesma data base, ou seja, em um momento no tempo em que os montantes sejam comparáveis. Há duas formas de elaborar esse cálculo: por valor presente ou por valor futuro.





Valor Presente (VP):

O valor da segunda proposta, considerando uma taxa de desconto de 12%, valeria hoje: $US\$111.500 / (1+0,12) = US\$ 99.553,57$, ou seja, este é o valor presente da segunda proposta. Assim sendo, a segunda proposta seria mais interessante.

Valor Futuro (VF):

Considerando que o valor inicial da primeira proposta poderia ser capitalizado a uma taxa anual de 12%, se aceitasse a proposta de US\$ 100.000, ao final de um ano o valor seria de US\$ 112.000,00. Como esse valor é menor que o ofertado pelo segundo proponente, a empresa deveria aceitar a segunda proposta.

Destaca-se que a decisão será a mesma, independente da adoção do método (valor presente ou valor futuro).

Já o Valor Presente Líquido (VPL) é a diferença entre o valor presente das entradas futuras menos o valor presente dos desembolsos futuros. Ou seja, em um projeto mineral, é a diferença do valor presente da geração futura de caixa menos o valor presente dos investimentos necessários para materialização do projeto que irá gerar esse caixa, descontados pela taxa mínima de atratividade que represente o retorno mínimo esperado pelo tomador de decisão para implantação daquele projeto específico.





A avaliação econômica de projetos minerários

A avaliação econômica de projetos minerais

Em um estudo de viabilidade de um projeto, seja de mineração ou de outra indústria, a avaliação econômico-financeira é fator decisivo para a tomada de decisão pelo investidor, uma vez que ela indicará o retorno esperado em cada projeto de investimento. Dessa forma, deve-se avaliar cuidadosamente as premissas que serão consideradas no modelo de avaliação. A qualidade dessas premissas é que garantirá um resultado justo para tomada de decisão.

Análise da indústria e dinâmica de precificação

O passo inicial em um estudo de viabilidade é a elaboração de uma análise de mercado que avaliará a dinâmica da indústria do mineral em que se pretende investir. Nessa avaliação, será possível mapear a estrutura da indústria, verificando o nível da oferta e a demanda do mineral em análise, a conduta dos participantes dessa indústria, a relação entre clientes e produtores e a competitividade de cada *player*, identificando a posição relativa de cada um na curva de custos da indústria.

Após a realização dessa análise, será possível identificar os potenciais mercados para colocação do mineral a ser produzido e, com base na projeção do balanço de oferta e demanda, projetar o preço para comercialização. Mas como é a dinâmica de precificação na indústria de bens minerais e como são realizadas a avaliação e a projeção dos preços futuros?

Assim como imóveis e carros, os preços de venda dos minerais dependem da oferta (disponibilidade no mercado) e demanda (pessoas/empresas interessadas em adquirir). Grande parte dos minerais é comercializada como produtos sem diferenciação, com produção em grande escala por diversos produtores, sendo denominados de commodities. O preço desses minerais é determinado pela negociação entre os compradores e vendedores em uma bolsa, a London Metal Exchange – LME. São exemplos níquel, cobre e alumínio. A LME foi criada, em 1877, como resultado direto da revolução industrial britânica. Nessa bolsa, os preços são negociados em base futura – três meses, que no passado era o prazo para entrega da carga (as viagens transoceânicas eram longas e perigosas), garantindo o valor da carga até sua entrega no destino.

O passo inicial em um estudo de viabilidade é a elaboração de uma análise de mercado que avaliará a dinâmica da indústria do mineral em que se pretende investir.

Outros minerais, como carvão e minério de ferro, são comercializados diretamente entre produtor e consumidor, por apresentarem produtos com diferentes características químicas (ex.: teor de ferro e sílica) e metalúrgicas. Esses minerais têm seus preços negociados anualmente, em contratos de médio/longo prazo.

Da mesma forma que o preço atual, as projeções de preço dependem de uma análise do balanço futuro entre oferta e demanda. Quando há previsão de um desbalanceamento entre oferta e demanda, o preço é impactado positiva ou negativamente.

Deve-se, portanto, avaliar a projeção de demanda para os próximos anos e o potencial de crescimento da oferta, considerando, por exemplo, novos projetos (ou expansões) e exaustão de minas em operação. É importante destacar que, para viabilizar novas capacidades de oferta, o preço de longo prazo deve remunerar adequadamente o capital investido.

Além do balanço oferta e demanda, o preço também é impactado pelo grau de concentração de produtores/consumidores em uma determinada indústria. Em linhas gerais, quanto maior a concentração em uma indústria, maior o poder de barganha de seus participantes, o que, em teoria, faz com que os preços sejam menos voláteis.



O que é *commodity*:

É um termo de língua inglesa que significa “mercadoria”. No mercado financeiro, é utilizado para indicar um tipo de produto, geralmente agrícola ou mineral, de grande importância econômica internacional, porque é amplamente negociado entre importadores. É uma referência aos produtos em estado bruto ou com pequeno grau de industrialização, de qualidade quase uniforme, produzidos em grandes quantidades e por diferentes produtores. Esses produtos “*in natura*”, cultivados ou de extração mineral, podem ser estocados por determinado período sem perda significativa de qualidade.

Exemplos: ouro, cobre, soja, trigo etc.

Avaliação pela metodologia de FCD (Fluxo de Caixa Descontado)

O fluxo de caixa é um demonstrativo financeiro que representa o fluxo de entradas e saídas de recursos em uma empresa ou projeto. As empresas utilizam o fluxo de caixa para acompanhar a evolução do seu caixa e verificar como está sua performance financeira. Em projetos não é diferente. No entanto, como em projetos falamos de entradas e saídas futuras, o fluxo de caixa é elaborado com base em projeções. Algumas dessas projeções são frutos de uma avaliação da indústria, que indica se o volume previsto tem colocação no mercado e qual é o preço estimado para sua comercialização, e também de uma avaliação quantitativa, a partir de considerações sobre os custos operacionais e investimentos necessários para implantação do projeto.

Os valores a serem considerados no fluxo de caixa podem ser nominais (com atualização dos valores futuros considerando as projeções de inflação) ou reais (valores constantes, sem atualização pela inflação).



Geralmente não se considera, para fins de cálculo do valor presente líquido do projeto, a alavancagem financeira (captação de financiamento). Como veremos mais à frente, a estrutura de financiamento do projeto (capital próprio e de terceiros) é refletida, em geral, na taxa de desconto (WACC, cujo calculo reflète a ponderação entre participação/custo de capital próprio e participação/ custo de capital de terceiros). A alavancagem somente deve ser considerada quando o objetivo da análise for verificar o valor do projeto sob a ótica do acionista, devendo-se, nesse caso, descontar o fluxo pelo custo de capital próprio (K_e).

Como montar um fluxo de caixa?

Para melhor entendimento, a seguir, detalharemos as parcelas que normalmente compõem um fluxo de caixa de um projeto.

Investimento de Capital (ou CapEx – *Capital Expenditure*):

Em um projeto mineral, os primeiros anos são basicamente de investimentos; é quando se adquirem máquinas e equipamentos e constrói-se toda a infraestrutura necessária para a operação. Todos os investimentos necessários para as despesas pré-operacionais, como comissionamento, treinamento de pessoas etc., também são incluídos no investimento de capital. É importante também considerar a necessidade de capital de giro, montante necessário para cobrir os custos iniciais de produção dos minerais (formação de estoques) até a efetiva entrada de caixa com a venda desses ao mercado (contas a receber). Em geral, o investimento inicial não é desembolsado em uma única parcela, mas em várias parcelas que podem ser agrupadas para representar os desembolsos realizados anualmente.

Receita operacional

A receita operacional é resultado da multiplicação do preço pelo volume de vendas. Ou seja, uma vez em operação, o projeto estará gerando produtos que serão comercializados pelo preço vigente à ocasião. Como estamos falando de futuro, qual deverá ser então o preço considerado?

Em uma avaliação econômica, por ser esta baseada no valor futuro que um projeto pode vir a gerar, normalmente não são utilizados preços atuais ou mesmo preços históricos. É importante realizar uma análise da indústria (por exemplo, níquel), de modo a estimar os preços futuros de um determinado mineral.

Custos e demais despesas operacionais

Todos os custos incorridos na produção (muitas vezes chamados de OpEx – *Operational Expenditure*) devem ser considerados neste item, incluindo custos de lavra, beneficiamento, transporte e embarque. Os custos podem ser classificados como:

Variáveis:

Custos vinculados ao volume de produção, como combustível e explosivos, no caso de mineração.

Fixos:

Incorridos independentemente do volume produzido, como os de pessoal.

As despesas comerciais e administrativas também devem ser consideradas no projeto, uma vez que representam desembolsos futuros. Normalmente essas despesas são maiores em projetos *greenfield*, pois projetos *brownfield* utilizam a estrutura já existente no *site* e na empresa.

Depreciação

A depreciação reflete a estimativa contábil do custo do equipamento consumido no processo produtivo. A depreciação pode ser entendida como uma provisão contábil, que impacta o resultado, para reposição futura dos equipamentos. Por ser um demonstrativo financeiro, essa despesa não é diretamente considerada no fluxo de caixa. O impacto é

indireto, pois representa uma despesa dedutível para fins de cálculo do Imposto de Renda (IR) e Contribuição Social (CS).

Os ativos devem ser depreciados de acordo com as taxas legais aceitas pela Receita Federal, podendo-se em casos específicos pleitear tratamento especial (depreciação acelerada).

Despesas tributárias

Devem ser considerados os pagamentos de IR e CS, com alíquotas de 25% e 9% respectivamente. Se o projeto encontra-se em região com incentivos fiscais, como, por exemplo, aqueles na região Norte (na área de influência da ADA – Agência de Desenvolvimento da Amazônia), ele deve ser considerado no cálculo da taxa efetiva de pagamento desses tributos.



Taxa de desconto

Uma vez elaborado o fluxo de caixa, como definir a taxa adequada para desconto dos fluxos futuros? Essa taxa de desconto pode ser o custo médio ponderado de capital calculado para o projeto (WACC – weighted average capital cost) ou mesmo o custo de oportunidade do acionista (hurdle rate).

O importante é que a taxa reflita o risco de mercado e o risco do negócio, bem como a estrutura de capital prevista para desenvolvimento do projeto. A taxa de retorno de um projeto é composta pela taxa livre de risco e pelo risco de mercado específico relacionado com o projeto/indústria.

Considerando que os projetos são normalmente financiados com capital próprio e de terceiros, deve-se utilizar como taxa de desconto o custo médio ponderado de capital (WACC), média ponderada entre o custo de capital próprio (K_e dos acionistas) e de terceiros (K_d da dívida). Como as despesas geradas por financiamento são dedutíveis de IR/CS, o custo de terceiros é ajustado de modo a refletir esse benefício. Dessa forma, para cálculo do WACC, tem-se:

$$WACC = (\% \text{ Capital próprio sobre capital total}) \times K_e + [(\% \text{ Capital terceiros sobre capital total}) \times K_d (1 - \% \text{ IR/CS})]$$

Horizonte de análise e valor terminal

Outro fator importante durante a elaboração do fluxo de caixa de um projeto é o horizonte de análise, ou seja, quantos anos de operação considerar. Em projetos de mineração, o horizonte de análise é determinado pela vida útil da reserva. Após essa vida útil, devem ser considerados os desembolsos para encerramento das operações e o valor residual daquele ativo (caso seja possível vendê-lo).

Outro método muito utilizado, principalmente quando a vida útil é muito extensa e tem-se um volume considerável de recursos suficientes para suportar o projeto por mais de 50 anos, é adotar o conceito de perpetuidade. Como o cálculo da perpetuidade é realizado a partir do último ano de projeção, é importante que ele seja representativo do equilíbrio do projeto.

Exemplo de cálculo de um fluxo de caixa descontado

Como exemplo, vamos pensar em uma mina que produzirá 10.000.000 t por ano, com previsão de 10 anos de operação. Considerando um preço de longo prazo de US\$ 40/t, custos operacionais (OpEx) de US\$10/t. Os investimentos de capital (CapEx) necessários para este projeto totalizam US\$450.000.000,00, com previsão de desembolso em três anos. Dessa forma, pode-se montar o fluxo de caixa:

	Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7
Produção Anual (t)				5.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
Preço Unitário (US\$/t)				40	40	40	40
Receita Operacional (US\$)				200.000.000	400.000.000	400.000.000	400.000.000
Custo Variável Unitário(US\$/t)				10	10	10	10
Custos Variáveis (US\$)				50.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000
Custos Fixos (US\$)				50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000
Despesas Administ./Comerciais				8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
Lucro Operacional (US\$)				92.000.000	242.000.000	242.000.000	242.000.000
Depreciação (US\$)				50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000
Renda Tributável (US\$)				42.000.000	192.000.000	192.000.000	192.000.000
Impostos (US\$)				14.217.000	63.993.600	63.993.600	63.993.600
Fluxo de Caixa Operacional (US\$)				77.783.000	178.006.400	178.006.400	178.006.400
Investimentos (US\$)	100.000.000	200.000.000	150.000.000				
Fluxo de Caixa Livre (US\$)	-100.000.000	-200.000.000	-150.000.000	77.783.000	178.006.400	178.006.400	178.006.400

Ano 8	Ano 9	Ano 10	Ano 11	Ano 12	Ano 13
10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
40	40	40	40	40	40
400.000.000	400.000.000	400.000.000	400.000.000	400.000.000	400.000.000
10	10	10	10	10	10
100.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000
50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000
8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000	8.000.000
242.000.000	242.000.000	242.000.000	242.000.000	242.000.000	242.000.000
50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000	50.000.000
192.000.000	192.000.000	192.000.000	192.000.000	192.000.000	192.000.000
63.993.600	63.993.600	63.993.600	63.993.600	63.993.600	63.993.600
178.006.400	178.006.400	178.006.400	178.006.400	178.006.400	178.006.400
178.006.400	178.006.400	178.006.400	178.006.400	178.006.400	178.006.400

Valor Presente Líquido (US\$)	R\$ 366.397.652
Valor Presente Líquido Inv. (US\$)	R\$ 366.286.561
TIR	25%

Outros indicadores para tomada de decisão

A tomada de decisão sobre a implantação de um projeto deve sempre ter como base o valor presente líquido, ou seja, o valor que poderá ser gerado para os acionistas. Embora seja unânime considerar esse indicador o mais apropriado para avaliação de projetos de capital, nossa discussão ficaria incompleta se não listássemos também os métodos alternativos, como a Taxa Interna de Retorno (TIR), *Payback* e *Payback* descontado.

Payback

Uma das opções mais populares ao VPL é a regra do período de *payback*, que identifica o número de anos necessário ao reembolso do capital investido. Este indicador não considera o valor do dinheiro no tempo, sendo, portanto, conceitualmente incorreto. Um exemplo de utilização deste indicador é a seleção de investimentos a partir da análise do período de *payback*. Empresas de grande

porte utilizam a regra do período de *payback* quando tomam decisões de investimentos geralmente pouco importantes e com baixo desembolso associado.

Mas, à medida que a importância da decisão cresce e quando são analisados projetos de grande porte (com investimentos vultosos), o VPL passa a ser o indicador mais utilizado.

Payback descontado

Ciente das deficiências do indicador *payback*, alguns executivos usam uma variante denominada "*payback* descontado". Nesse caso, primeiro é feito um desconto dos fluxos de caixa para, depois, verificar em quantos anos retorna o investimento inicial realizado. O *payback* descontado assemelha-se ao VPL, sendo um indicador mais apropriado que o *payback* simples. Mas apresenta os mesmos problemas quando é utilizado para selecionar projetos que

retornem num curto período de tempo. Por exemplo, se o período de *payback* descontado for de cinco anos, seriam selecionados os projetos que retornassem o capital investido nesse horizonte de análise. Nesse enfoque, pode-se descartar projetos com maior potencial de geração de valor a médio ou longo prazo. Ou seja, o VPL continua sendo o indicador mais apropriado, pois considera todos os fluxos de caixa futuros que os projetos podem vir a gerar.

Taxa Interna de Retorno (TIR)

Representa o que de mais próximo existe do VPL. A TIR procura calcular um único número que sintetize os méritos de um projeto. Esse número independe da taxa de juros vigente, sendo um número interno, intrínseco ao projeto. A TIR é a taxa que faz com que o VPL do projeto seja nulo. Ou seja, o VPL é positivo quando a taxa de desconto considerada para desconto do fluxo de caixa é inferior à TIR e negativo quando a taxa de desconto for superior à TIR. A regra da TIR parece

coincidir perfeitamente com a regra do VPL, quando pensamos em critérios para seleção de projetos. No entanto, a TIR apresenta limitações. Em situações mais complexas, como quando há inversão de sinal nos fluxos de caixa ou quando se têm projetos com baixo volume de investimentos, a regra da TIR pode não selecionar os melhores projetos. Dessa forma, o VPL continua sendo o melhor indicador para seleção dos projetos que compõem o portfólio de uma empresa.

Financiamentos para projetos de mineração

As fontes de recursos para implantação de empreendimentos podem ser próprias, por meio de aportes de capital de seus acionistas, ou de terceiros, por meio de financiamentos de instituições financeiras. Como o custo de captação de recursos de terceiros é menor que o custo de capital dos acionistas, esta é uma importante fonte de recursos para os projetos.

Quando um projeto considera recursos de terceiros em sua estrutura de capital, diz-se que ele está alavancado. O termo “alavancagem” é utilizado porque essa captação possibilita um maior retorno ao acionista, uma vez que as despesas financeiras geradas são dedutíveis do imposto de renda, reduzindo o valor do imposto a ser pago e, conseqüentemente, aumentando o resultado dos projetos/empresas.

Em um primeiro momento, poder-se-ia pensar que o ideal seria alavancar ao máximo os projetos para maximizar o retorno aos acionistas. Mas, na verdade, não é tão simples assim. Quanto maior a alavancagem, maior a exposição das instituições que financiam o empreendimento, que passam então a cobrar uma taxa adicional de risco do projeto. Ou seja, o projeto passa a ter um custo de dívida maior, reduzindo o retorno aos acionistas. Dessa forma, é importante avaliar o grau de alavancagem ideal para cada empreendimento, de modo a realmente aumentar o seu retorno.

Para a concessão de financiamentos, as instituições financeiras demandam garantias de pagamento das empresas ou de seus acionistas. Essas garantias podem ser sobre bens móveis (ex.: caução de ações) ou imóveis (relacionados ao projeto ou a seus controladores, como hipoteca de terrenos, equipamentos etc.).

Para financiamento de projetos, no entanto, há uma modalidade específica de crédito, denominada “*project finance*”. Nesse caso, os contratos comerciais são considerados ativos e representam a garantia para os credores. É importante notar que, nesta modalidade, o pagamento do financiamento está vinculado ao sucesso do empreendimento, sendo maior o risco associado. Dessa forma, as taxas de juros cobradas são mais elevadas.

Como exemplo de projetos financiados por *project finance* podemos citar: Eurotunnel (entre França e Inglaterra), El Abra (mineração e metalurgia de cobre no Chile), Estádio do Ajax (na Holanda).

Avaliação de riscos

O risco é parte integrante do processo de investimento. Assim, é comum as pessoas esperarem um retorno maior em uma atividade mais arriscada. O risco faz parte da própria vida e é impossível eliminá-lo, seja pela impossibilidade de se coletar todas as informações relevantes, seja pela impossibilidade de se prever o futuro.

Quando se elabora uma avaliação econômico-financeira, consideram-se como premissas as projeções esperadas de preços, custos e investimentos. No entanto, como se está falando de futuro, o risco de variação dessas premissas é considerável. Dessa forma, de modo a verificar o impacto das variações dessas premissas no resultado, é importante realizar uma análise de risco. Nessa análise, são avaliados os principais

riscos associados aos projetos de mineração, como por exemplo, variações em: reservas (quantidade e qualidade), nível de produção, preços dos produtos, custos de produção, disponibilidade de energia e logística, investimentos.

Como já mencionado anteriormente, a principal fonte de risco nos projetos de investimento deriva do fato de que o volume de informação envolvido é muito grande, e os valores são projetados no futuro. Com relação às informações do projeto, pode-se dizer que existem duas classes de risco: aquelas referentes aos fatores internos ao projeto e às projeções, em geral sujeitam a um controle parcial (fontes endógenas de risco), e aquelas externas sobre as quais não se tem controle (fontes exógenas de risco).





Fontes endógenas de risco

São, basicamente, aquelas associadas às estimativas e/ou hipóteses internas adotadas. Sobre esses valores, a empresa pode exercer um maior grau de controle, tais como: volume do investimento, custos de produção, eficiência na operação, custos dos financiamentos, custos da estrutura administrativa etc.

Fontes exógenas de risco

São aquelas sobre as quais a empresa tem pouco ou nenhum controle e estão associadas às estimativas e/ou hipóteses externas, tais como: a situação econômica geral no país e no exterior, a situação econômica do setor (inclusive o tipo de competição), o ritmo de mudança tecnológica, as preferências dos consumidores, a taxa de variação diferencial nos preços dos fatores (ou seja, a taxa de inflação relativa aos preços de matérias-primas, mão de obra etc.).



Avaliação de portfólio

Normalmente, a tomada de decisão sobre a implantação de um projeto mineral não pode ser realizada de forma isolada, uma vez que as empresas têm diversas oportunidades de alocação de capital, com resultados atrativos (VPL maior do que zero), mas nem sempre têm recursos financeiros e humanos para implementação de todos os projetos disponíveis em sua carteira. Nesse caso, faz-se necessário uma análise comparativa entre projetos de modo a decidir a melhor alocação dos recursos disponíveis (maximizar retorno com menor risco).

O Valor Presente Líquido é o melhor indicador para realizar essa comparação, pois demonstra o retorno que um dado projeto pode gerar, já

ponderado pelo risco inerente àquele projeto (por taxa de desconto). Outro indicador utilizado é a Eficiência, razão entre o VPL e o Valor Presente dos Investimentos (VPI). A vantagem desse indicador seria apontar projetos com maior potencial de retorno em relação ao investimento necessário.

Na Vale, o portfólio de projetos é revisto anualmente, durante o Ciclo de Planejamento Estratégico. Nesse ciclo, calcula-se o potencial de geração de caixa da empresa para os próximos anos e, conseqüentemente, o montante disponível para investimentos. A carteira de projetos é então elaborada com base nos projetos de capital com maior valor agregado (seleção por VPL).



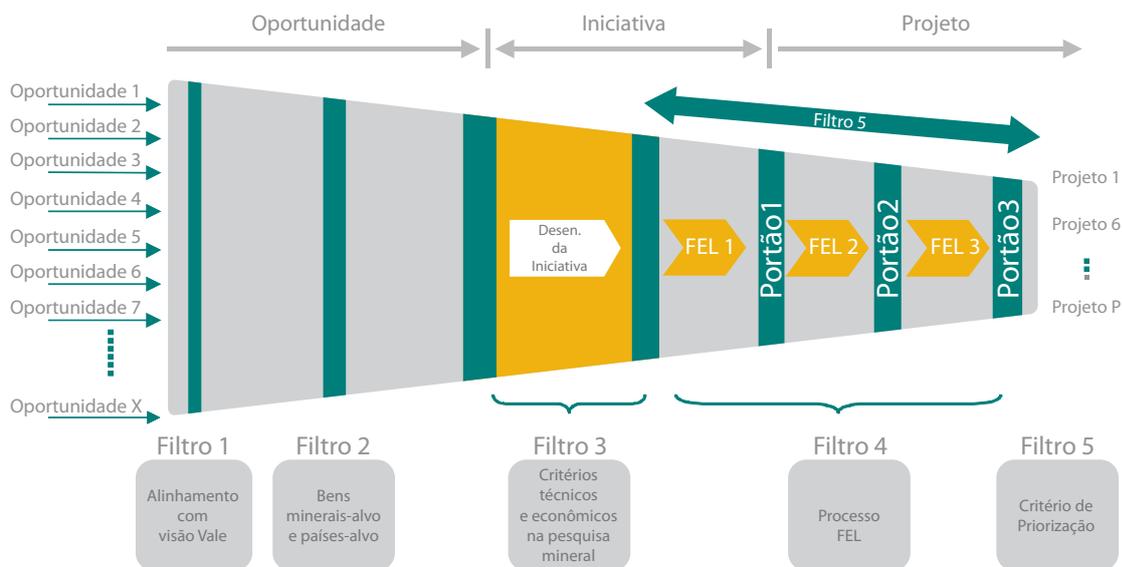
Vale: planejando o futuro

Vale: planejando o futuro

Como garantir a continuidade da empresa no futuro? Dado que os recursos minerais são finitos, é muito importante para uma empresa de mineração o investimento contínuo em pesquisa, de modo a manter e aumentar o volume de reserva e recursos e, após implantação dos projetos, do volume de produção. Porém, os investimentos não são realizados de forma aleatória: todos têm de estar alinhados às estratégias da empresa.

Na Vale não é diferente. Todas as oportunidades de investimento identificadas são avaliadas em relação à aderência estratégica, mercado, país-alvo e economicidade.

Percurso de uma oportunidade até sua transformação em projeto:



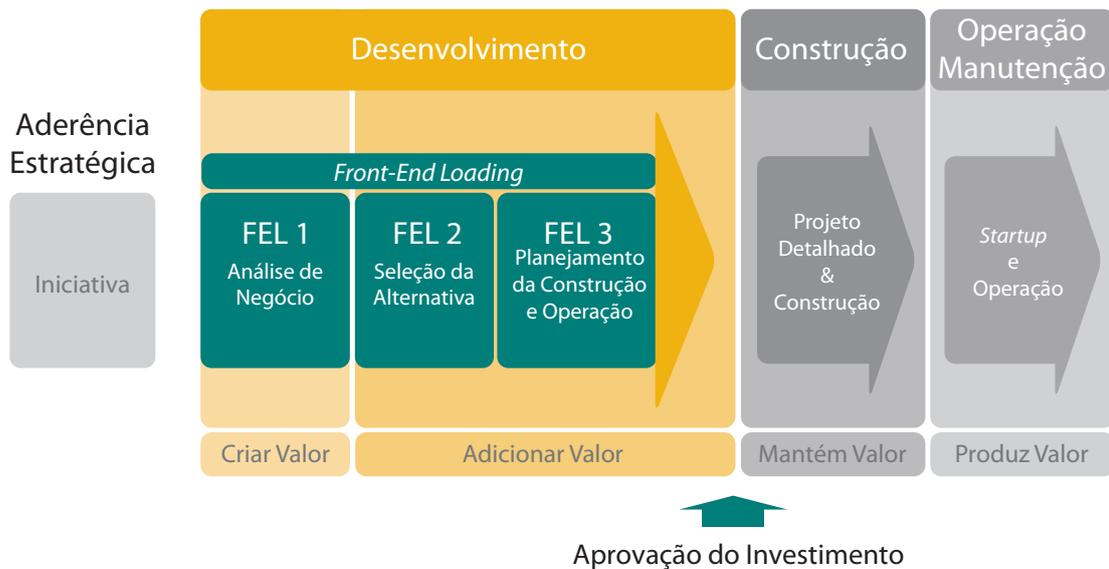
Fonte: Vale - DIPO

Além disso, anualmente, é realizado um Ciclo de Planejamento Estratégico para validar/revisar a missão, a visão e as diretrizes estratégicas da empresa, bem como discutir e analisar todos os projetos que compõem o portfólio da empresa.

Processo de desenvolvimento e validação dos projetos de capital

O desenvolvimento dos projetos é um processo longo e contínuo, que pode levar três anos ou mais. A fase de desenvolvimento de projetos de capital compreende desde a etapa de aderência estratégica até sua aprovação na Diretoria Executiva e no Conselho de Administração. A partir da ideia, que internamente é denominada "iniciativa", tem-se um longo percurso a percorrer, com etapas bem definidas. Na Vale, os projetos são desenvolvidos de acordo com a metodologia FEL (*Front-End Loading*), que estabelece o desenvolvimento estruturado e gradual das definições do projeto. Existem três fases de FEL: FEL 1, FEL 2 e FEL 3. Para aprovação de Diretoria Executiva e Conselho de Administração e posterior implantação, recomenda-se que o projeto esteja na fase de FEL 3.

Modelo de implantação ValeFonte: Vale - DIPO



Fonte: Vale - DIEP

O sucesso na construção e na futura operação dos projetos depende de um bom planejamento e desenvolvimento, o que aumenta a probabilidade do projeto gerar valor à empresa e a seus acionistas. Projetos com baixa definição e baixa maturidade estão diretamente associados a aumentos de CapEx (investimento de capital) e aumento do prazo de implantação, devido a retrabalhos. Podem ainda não atingir a capacidade inicialmente projetada, gerando menos receita à empresa e menor retorno aos acionistas. Mas quais são os produtos necessários em cada etapa de desenvolvimento? Vamos começar pelo FEL 1:

O FEL 1 é a fase de Análise do Negócio, em que é verificado/validado o alinhamento estratégico do projeto e também a análise de mercado. A engenharia associada é baseada em índices, ou seja, compilação de dados de projetos similares da Vale ou da indústria, os quais são utilizados como índices de projeção. Nesta fase, são identificadas todas as possíveis opções para desenvolvimento do projeto, sendo selecionadas as que seguirão para desenvolvimento da etapa de FEL 2. Nesta etapa, é feita uma estimativa do CapEx, necessária para implantação do projeto, compensando o baixo conhecimento com imprecisão e contingência.

Imprecisão

Estimativa de variação no custo estimado ou orçado de equipamentos, no consumo de materiais e no custo de materiais e serviços. A estimativa da imprecisão consiste em uma análise das variações associadas a itens específicos do escopo de trabalho e, é incluída na estimativa de base do CapEx. A análise de variações dos itens do orçamento deve ser realizada de forma individual, item a item, e a quantificação da imprecisão específica do item é apresentada na moeda utilizada para cotação do item orçamentário.

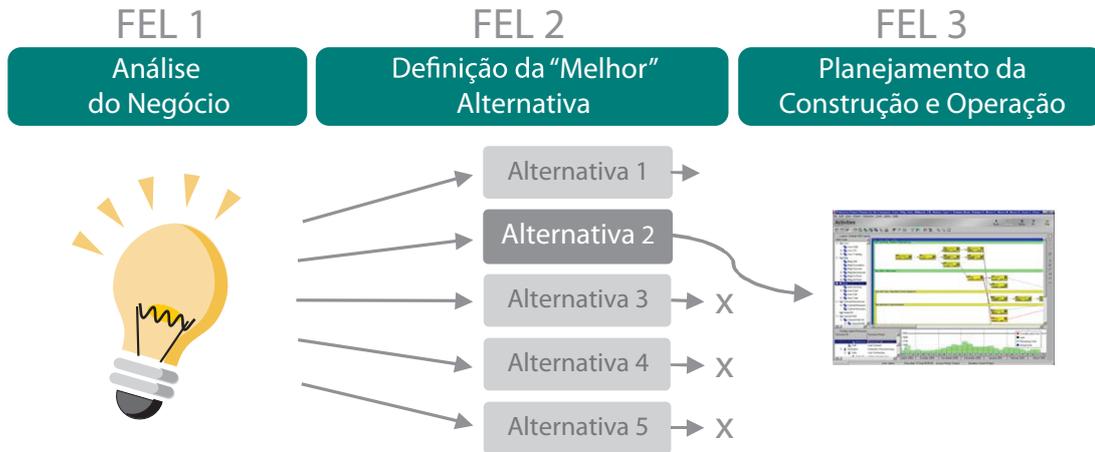
Contingência

É um capital adicionado à estimativa de base do CapEx, que não está associado a nenhum item específico do projeto. A estimativa tem por base experiências anteriores, visando atenuar imprevistos em função da ocorrência de um evento de relativa probabilidade, mas fora do controle do empreendedor (ex.: variação de preços, de taxa de câmbio).

A etapa de FEL 2 é conhecida como “Seleção da Alternativa” (definição de escopo), na qual o escopo é desenvolvido e fundamentado na Engenharia Conceitual. O FEL 2 visa desenvolver as alternativas identificadas em FEL 1, com o objetivo de selecionar aquela que maximize o valor para o empreendimento e para a organização. Caso, nessa etapa, não apresente retorno acima da taxa mínima de atratividade, o projeto é colocado “na prateleira”, ou seja, é arquivado. Caso contrário, inicia-se a nova etapa de desenvolvimento, o FEL 3.

A etapa de FEL 3 é denominada Planejamento da Construção e Operação. O objetivo é o planejamento da alternativa selecionada por meio do desenvolvimento do Projeto Básico fundamentado nos estudos e levantamento de dados reais, ou seja, a preparação do projeto para sua aprovação e futura implantação. Nessa etapa, o CapEx do projeto também é desenvolvido e apresenta menor imprecisão. É a fase adequada para aprovação do projeto pela Diretoria Executiva e Conselho de Administração, uma vez que a probabilidade de mudanças de escopo é muito menor.

Produtos das etapas de desenvolvimento

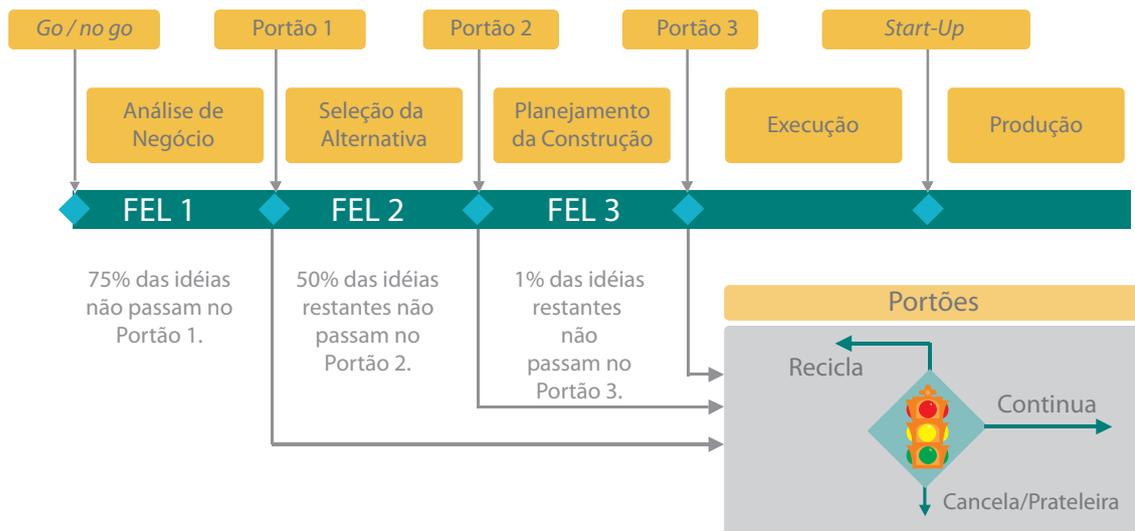


Fonte: Vale - DIEP

Ao término de cada estágio de desenvolvimento, o projeto é submetido para validação (portões), na qual são verificados os produtos desenvolvidos em cada etapa e é recomendando prosseguir para a próxima fase.

Processo de Portões

O processo de uso de portões é observado como uma das melhores práticas da indústria.



Fonte: Vale - DIEP

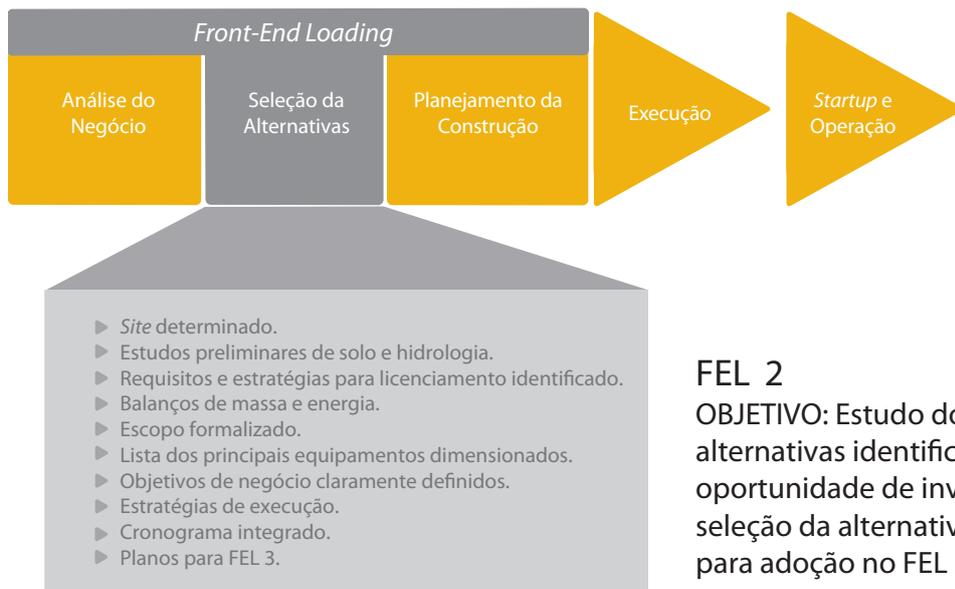
Produtos do FEL

FEL 1 - Estudo conceitual Produtos do FEL1



FEL 1
OBJETIVO: Desenvolver e avaliar a oportunidade de investimento através do estudo conceitual da atratividade do negócio.

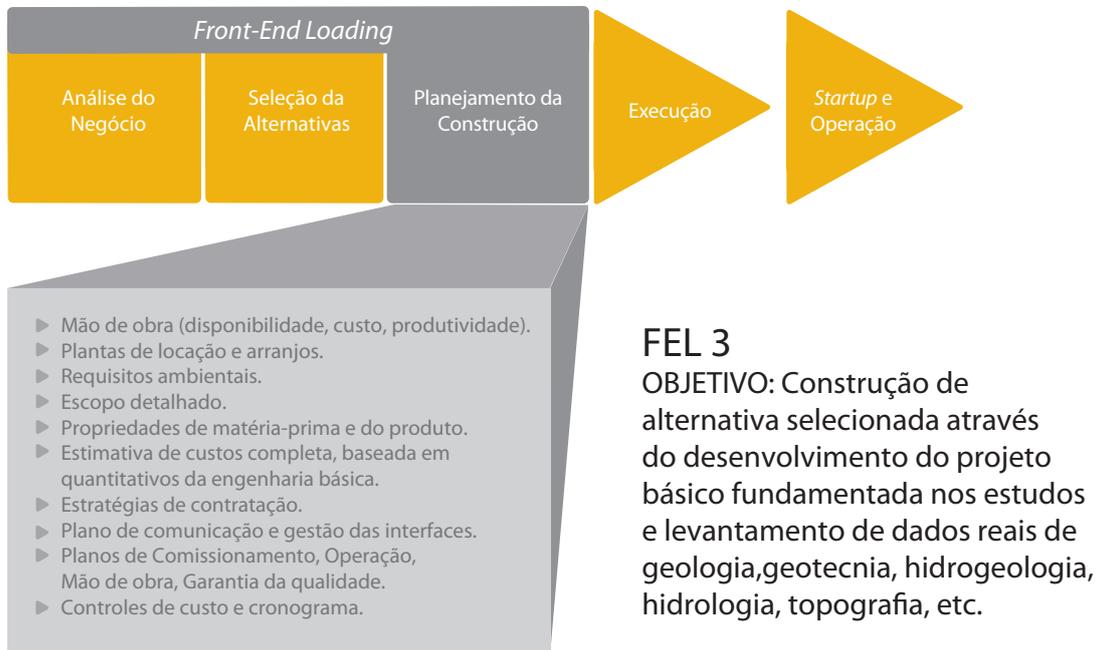
FEL 2 - Análise de pré-viabilidade Produtos do FEL2



FEL 2
OBJETIVO: Estudo do conjunto das alternativas identificadas para esta oportunidade de investimento e seleção da alternativa recomendada para adoção no FEL 3

FEL 3 - Plano de implantação do empreendimento

Produtos do FEL3







Brucutu: a mina que vale ouro

Brucutu: a mina que vale ouro

Para ilustrar o conteúdo desta parte do módulo em que estudamos a mineração como negócio, vamos utilizar o Projeto Brucutu. Ele foi inaugurado em setembro de 2006 e já nasceu como o maior projeto para produção de minério de ferro do mundo, com possibilidade de produção de 30 Mtpa a partir de 2008.

A implantação do empreendimento contou com investimentos de mais de US\$ 1 bilhão para capacitação do sistema integrado mina-ferrovia-porto à nova produção.

O projeto foi aprovado em três etapas. Em 2003, a produção prevista era de 12 Mtpa, com perspectiva de expansão para 24 Mtpa. Mas o aquecimento da demanda fez com que a Companhia já começasse com a produção de 24 Mtpa, com a construção de uma planta para processamento de hematitas e itabiritos. Paralelamente, implantou-se o projeto de minérios finos de Brucutu, que exigiu reforma da planta para beneficiamento a seco já em

operação na mina, de modo a manter a produção de 6 Mtpa de finos comuns. As duas plantas somadas totalizam 30 Mtpa.

Mas por que se tomou a decisão de investir em Brucutu? Com reservas de 737 Mt de minério de ferro, dos quais 166 Mt de toneladas de hematita, Brucutu era a jazida com melhor potencial de geração de valor para o Sistema Sudeste. A decisão foi baseada em uma avaliação econômico-financeira que indicou o potencial de geração de valor do projeto e balizou a tomada de decisão dos acionistas pelo investimento.

A implantação do empreendimento contou com investimentos de mais de US\$ 1 bilhão para capacitação do sistema integrado mina-ferrovia-porto à nova produção.

No caso de Brucutu, em termos gerais, foram consideradas as seguintes premissas na avaliação econômica do projeto 24 Mtpa:

Taxa de desconto:

Custo de oportunidade da Vale para investimentos em minério de ferro no Brasil.

Preço de minério de ferro:

Projeção de preços considerada indicada pela Comercial da área de Ferrosos.

Volume de produção:

Conforme planejamento a longo prazo.

Compensação financeira pela exploração de recursos minerais (CFEM):

2% sobre faturamento da mina.

Custos operacionais:

Estimados com base no plano de lavra, relação estéril/minério (REM), custos de combustíveis, explosivos e outros.

Investimentos iniciais:

US\$ 1,05 bilhão, sendo cerca de US\$ 200 milhões referentes à aquisição de material rodante.



Investimentos correntes:

Montante calculado de acordo com a reposição e manutenções periódicas.

Capital de giro:

Montante necessário para início da operação, essencialmente para formação de estoques e financiamento de clientes.

Taxa de câmbio:

Projeção elaborada pelo Departamento de Relação com Investidores.

Depreciação:

Considerou-se o prazo legal indicado pela Receita Federal para itens de investimento.

Taxes:

Considerou-se o prazo legal indicado pela Receita Federal para itens de investimento.

Com essas premissas, o fluxo de caixa livre projetado para o projeto apresentou resultado positivo já em 2007. O valor presente líquido e a taxa de retorno obtidos apresentaram valores muito atrativos à época, apoiando a tomada de decisão de implantar o projeto.



Atividades

1. Avaliação de Risco – Planejando o Sucesso

Sabendo dos seus estudos sobre investimentos, um amigo pediu a você uma avaliação de risco de um negócio que ele pretende montar: uma lanchonete especializada em suco de frutas cultivadas sem agrotóxico. Seu amigo, apesar de não entender de investimentos, tem capital suficiente para começar o negócio. Você começou o trabalho fazendo uma pesquisa no comércio local e descobriu que essa seria a primeira lanchonete com tal especialidade no bairro e que os sucos correspondiam a um percentual considerável de vendas, mas perdiam para os refrescos na maioria dos estabelecimentos. Você identificou ainda que poderia contar com vários fornecedores nas redondezas e que a mão de obra viria do próprio bairro, cuja população era formada em sua maioria por jovens.

Seu sócio, impaciente, pediu que você mostrasse uma parcial do cenário com base nos dados já levantados.

- » Quais informações você classificaria como favoráveis ao negócio? E quais seriam desfavoráveis?
- » Mesmo depois de você explicar que ainda faltavam muitas informações para concluir a avaliação, seu amigo pediu para você apontar se o negócio tendia a ter um alto retorno. O que você responderia? Poderia se considerado um bom negócio? Por quê? Em termos qualitativos, o que falta ainda para a tomada de decisão?

2. Análise e desenvolvimento de Projetos – A Escolha dos Melhores

Os negócios na lanchonete estão uma uva e não há sinal de abacaxi pela frente. Seu amigo está feliz da vida e descobriu que, apesar de não entender nada de investimentos, gosta de lidar com o público jovem que frequenta a lanchonete e seu carisma é elogiado pela clientela. Com a loja de sucos, ele descobriu também o quanto se sente bem com uma alimentação mais saudável, aliada à prática de exercícios. Seu único problema é quando tem que fechar a folha de pagamento, porque além de se enrolar com os números, ele acaba indo dormir muito tarde e fica indisposto no dia seguinte. Mesmo com esses probleminhas, a empolgação com o sucesso da lanchonete fez com que seu amigo ficasse cheio de ideias para novos negócios e mais uma vez ele pediu a sua ajuda. Inicialmente pensou em investir em uma boate, uma *lan house*, um restaurante a quilo ou ainda em um escritório de contabilidade. Considerando que estava feliz com o negócio de sucos, quais dessas ideias estariam alinhadas com o negócio já existente (em termos de estratégia)?

Uma vez selecionada quais seriam as opções, como você aplicaria a metodologia FEL (*Front End Loading*) para selecionar a melhor opção? Lembre-se da importância de desenvolver as opções até ser possível a tomada de decisão.

FEL 1

FEL 2

Agora que você já escolheu a alternativa, faça o planejamento para a construção do novo negócio e, sem seguida, apresente a ideia ao seu amigo, que já deve estar ansioso para saber qual será sua nova façanha.

3. Análise e desenvolvimento de Projetos – Retorno x risco

Assim como seu amigo empreendedor, sua irmã também sempre sonhou em abrir um salão de beleza. Mas sempre ficou em dúvida se era melhor abrir o salão ou manter suas economias aplicadas em renda fixa. As aplicações financeiras em renda fixa rendem em média 13% ao ano. Para abrir o salão, será necessário um investimento inicial de R\$ 100.000,00. Após elaborar uma análise de mercado – avaliando o potencial de clientes do bairro em termos de volume (serviços) e preços, estimar os gastos com mão de obra e também com o aluguel da

loja –, ela verificou que o potencial de geração anual de caixa do salão era R\$ 15.000,00. Em termos de Valor Presente, calculado com taxa de desconto de 13%, indicava um valor de R\$ 105.000,00. Considerando o investimento inicial, ou seja, em termos de Valor Presente Líquido, o salão é um negócio rentável? A taxa interna de retorno do empreendimento é 14%. Você investiria no negócio ou deixaria suas economias aplicadas? Como a análise de riscos poderia ajudar sua tomada de decisão?

4. Planejando o Futuro – Ordenando as Finanças

Um investidor particular apresentou uma oportunidade de investimento à Vale de investir na plantação de babaçu para geração de biodiesel. Você trabalha na área de Novos Negócios da empresa e precisa avaliar se esse investimento seria interessante para a empresa. Qual seria sua primeira ação? Qual seria sua avaliação?

E se a oportunidade apresentada fosse investir na abertura de uma mina de diamantes? Qual seria sua avaliação?

5. Recursos Naturais – Usando e repondo

Como você viu, a Vale se preocupa com o meio ambiente e desenvolve suas atividades sob as premissas do desenvolvimento sustentável. Depois de ler vários exemplos que comprovam a importância dos recursos naturais para a atividade econômica e, conseqüentemente, para o desenvolvimento social, não deu vontade de contribuir para a preservação das nossas riquezas? Que tal começar agora?

As árvores cortadas abaixo representam procedimentos que agredem o meio ambiente. Escolha a muda que pode evitar essa destruição e justifique sua escolha.



1. Concentração das bases para aperfeiçoamento das ações ambientais na diretoria



A. Empenho para que todas as empresas do grupo adotem práticas compatíveis com a política ambiental da empresa



2. Manutenção da política ambiental somente nas maiores unidades da empresa, que são as que têm influência no cenário ambiental



B. Manutenção de um diálogo permanente com empregados e comunidade



3. Escolha dos fornecedores seguindo apenas critérios práticos: preço e qualidade do produto



C. Contratação de fornecedores de produtos e serviços com comprovada qualidade ambiental

Justificativas:

1. _____

2. _____

3. _____

6. Meio ambiente – Cuidando do presente para garantir o futuro

A Vale tem a preocupação de exercer suas atividades de acordo com as legislações vigentes. Você foi convidado a ajudar a definir os procedimentos que vão garantir o cumprimento da legislação ambiental da localidade onde sua unidade está instalada. Sua responsabilidade é analisar as determinações que abrangem a região e apontar os níveis de concentração do despejo de Cobalto (Co), Níquel (Ni) e Chumbo (Pb).

O órgão fiscalizador do meio ambiente do município determinou que os níveis máximos de concentração dessas substâncias devem ser:

Co 2,0 mg/L;

Ni 2,0 mg/L;

Pb 1,0 mg/L;

Já o órgão fiscalizador estadual estipulou as seguintes quantidades:

Co 1,0 mg/L;

Ni 1,0 mg/L;

Pb 0,5 mg/L;

A união específica como níveis máximos:

Co 2,5 mg/L;

Ni 1,5 mg/L;

Pb 1,5 mg/L;

E agora? Quais níveis de concentração máxima você apontará como adequados a cada uma dessas substâncias?

Co:

Ni:

Pb:

Glossário

Termos técnicos em Gerenciamento Ambiental e Avaliação Econômica de Projetos Minerais

Avaliação econômica

CapEx

Abreviatura de *Capital Expenditure*. Fundos utilizados por uma empresa para adquirir ou implantar ativos físicos (construções, equipamentos etc.). É o investimento total aprovado para o empreendimento.

Custo médio ponderado de capital (WACC)

Método quantitativo que calcula a taxa de desconto considerando a estrutura de capital do projeto, por meio da ponderação entre o custo de capital próprio (K_e dos acionistas) e o de terceiros (K_d da dívida), de acordo com a estrutura de capital proposta para determinado projeto.

Eficiência de Capital

Relação entre VPL e o Valor Presente dos Investimentos (VPI). Indica a eficiência de aplicação de CapEx em relação ao valor que este irá gerar.

Fluxo de Caixa

Representação das entradas (fontes) e saídas (usos) de capital no caixa da empresa. Como representa o fluxo de recursos, serve como instrumento para avaliar a geração de caixa em um dado período de tempo. Quando fazemos uma estimativa de quanto haverá de saldo na conta corrente ao final do mês, após pagamento das despesas, estamos elaborando um fluxo de caixa.

Front-End Loading (FEL)

Denominação criada pela consultoria internacional IPA (*International Project Analysis*) que representa o estágio atual de desenvolvimento de um projeto, indicando os produtos esperados em cada etapa de desenvolvimento. Existem três fases definidas: FEL 1 (definição do negócio), FEL 2 (seleção da opção) e FEL 3 (planejamento da construção).

OpEx

Abreviatura de *Operational Expenditure*. O custo operacional do empreendimento, pós-implantação.

Risco

Em termo de investimento, diz-se que há risco quando existe a possibilidade de ocorrer variações no retorno associado à determinada alternativa. Diz-se que há risco quando são conhecidos os estados futuros que possam ocorrer e suas respectivas probabilidades de ocorrência.

Taxa de desconto

Também conhecida como “Custo de Oportunidade” ou “Custo de Capital”, é a taxa considerada para descontar as parcelas futuras a valor presente. Ou seja, quando se tem um fluxo futuro de entradas e saídas, utiliza-se a taxa de desconto para o cálculo do valor presente desse fluxo. Representa a rentabilidade mínima exigida pelo investidor para implantação de um determinado projeto. Normalmente o custo médio ponderado de capital (WACC) é a taxa considerada para desconto do fluxo de caixa de projetos.

Valor Futuro (VF)

Montante que será gerado em determinado período de tempo mediante certa taxa de atratividade. Exemplo: quando se investem recursos num banco por um ano com taxa pré-fixada, pode-se prever hoje o valor futuro que haverá na conta daqui a um ano, aplicando-se a taxa de rendimento.

Valor Presente (VP)

Valor atual dos fluxos futuros, descontados a taxa mínima de atratividade. Baseia-se no conceito de que US\$ 1 hoje vale mais que US\$ 1 amanhã.

Valor Presente Líquido (VPL):

É a diferença entre o valor presente da geração operacional de um projeto e o valor presente dos investimentos iniciais.

Meio ambiente

Auditoria ambiental

Instrumento de gestão e de avaliação sistemática, documentada e objetiva, do funcionamento e organização do sistema de gestão e dos processos de controle e proteção do meio ambiente.

Avaliação de Impacto Ambiental (AIA)

Instrumento de gestão ambiental preventiva que consiste na identificação e análise prévia, qualitativa e quantitativa, dos efeitos ambientais benéficos e prejudiciais de uma atividade proposta.

Background ambiental

Indicador de parâmetros ambientais naturais de um determinado local, sem interferência de uma atividade antrópica.

Estéril

Solo ou rocha não mineralizada ou com mineralização inferior a níveis economicamente admissíveis.

Impacto Ambiental

Nos termos do artigo primeiro da Resolução CONAMA 01, de 23 de janeiro de 1986, publicada no Diário Oficial da União de 17 de fevereiro de 1986, considera-se impacto ambiental qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas; a biota; as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e a qualidade dos recursos ambientais.

Passivo Ambiental

Termo utilizado para designar as obrigações relativas ao campo ambiental que uma empresa ou um indivíduo deve cumprir, em decorrência de suas atividades ou das atividades de outrem, mas que foram objetivamente assumidas, dentro de um processo de transferência de ativos e passivos entre empresas, indivíduos ou entre indivíduos e empresas. O passivo ambiental é quantificado através do valor monetário necessário para reparar os danos ambientais e cumprir todas as obrigações contratadas.

Reabilitação

A reabilitação é o processo pelo qual são reparados os impactos da mineração sobre o ambiente. É parte essencial da política de aproveitamento dos recursos minerais, em sintonia com o princípio do desenvolvimento sustentável. O termo reabilitação está associado à ideia de que o local alterado pelo empreendimento mineiro deverá ser destinado a uma dada forma de uso do solo, de acordo com um projeto previamente estabelecido com a participação de todos os atores envolvidos no processo de mineração.

Rejeito

Produto descartável da operação de concentração. Contém a maior parte dos minerais não valiosos de um minério (ganga).

Sistema de Gestão Ambiental

É um processo contínuo de planejamento, implementação, revisão e melhoria dos processos e ações que uma organização deve empreender para atingir metas ambientais e de negócios.

Agradecimentos

Agradecimento especial para os especialistas da Vale que se dedicaram e contribuíram para a CONSTRUÇÃO do material em 2007:

Coordenação Técnica Geral

Magid Wahib Saab

Coordenação Acadêmica Geral

Fernando Gabriel da Silva Araujo

Módulo I

Lilian Grabellos Barros de Moura

Paulo Henrique Matias

Módulo II

Antonio Claret Antunes Campos

Módulo III

Vania Lúcia de Lima Andrade

Módulo IV

Magid Wahib Saab

Módulo V

Arnaldo Soares da Silva

Fábio Costa Brasileiro da Silva

Módulo VI

Ana Cristina Correa da Silva

Edna Pereira Nunes

Francisco Palhares Pereira

Mario Leopoldo de Pino Neto

Agradecimento especial para os especialistas da Vale que se dedicaram e contribuíram para a ATUALIZAÇÃO do material em 2009:

Módulo I

Paulo Matias

Módulo II

Leonardo Graça

Charles Faria

Daniel Chausson

Jordan Marinho

Módulo III

Vania Lúcia de Lima Andrade

Módulo IV

Magid Wahib Saab

Módulo V

Arnaldo Soares da Silva

Fábio Costa Brasileiro da Silva

Fernando Mascarenhas

Francois Ferec (revisão)

Fabricio Salviato (revisão)

Módulo VI

Ana Cristina Correa da Silva

Edna Pereira Nunes

Francisco Palhares Pereira

Marcelo Macedo

Mario Leopoldo de Pino Neto

Agradecimento especial para os professores do DEPEC/Fundação Gorgeix que contribuíram para a ATUALIZAÇÃO do material em 2009:

Coordenação Acadêmica Geral

Fernando Gabriel da Silva Araujo

Módulo I

Prof. Marcos Tadeu de Freitas Suita, PhD

Prof. Messias Gilmar de Menezes, PhD

Módulo II

Prof. Wilson Trigueiro de Sousa, PhD

Módulo III

Prof. Marco Antônio Rodrigues Drummond, M.Sc

Módulo IV

Prof. Paulo Santos Assis, PhD

Prof. Paulo vonKrüger

Prof. Eloísio Queiroz Pena, M.Sc

Prof. Cláudio Batista Vieira, PhD

Prof. Fernando Gabriel da Silva Araújo, PhD

Módulo V

Prof. João Esmeraldo da Silva, PhD

Edimar Costa Westin, Eng.

Módulo VI

Prof. Hernani Mota de Lima, PhD

Prof. Valdir Costa e Silva, PhD

Prof. Jorge Luiz Brescia Murta, M.Sc.

Agradecimento especial para os especialistas da Vale que se dedicaram e contribuíram para a ATUALIZAÇÃO do material em 2012:

Módulo I

George Liu

Módulo II

Kioshi Kaneko

Leonardo Gravina

Daniel Chausson

Walter Mazon

Paulo Freitas

Charles Faria

Fleming Simões

Módulo III

Vania Lúcia de Lima Andrade

Marcus Alexandre Carvalho

Módulo IV

José Carlos Pontes

Austregésilo Guimarães

Washington Mafra

Hamilton Pimenta

Módulo V

Marcos Borjaille

Ricardo Penna

Daniel Marim

Junio Amorim

Módulo VI

Gabriel Ribeiro

Daniela Dolabela Corrêa

Saúde e Segurança

Leonardo Dias Pinto

Agradecimento especial para os professores da UFOP que contribuíram para a ATUALIZAÇÃO do material em 2012:

Coordenação Acadêmica Geral

Fernando Gabriel da Silva Araujo

Módulo I

Prof. Messias Gilmar de Menezes, PhD

Módulo II

Prof. Wilson Trigueiro de Sousa, PhD

Módulo III

Prof. Marco Antônio Rodrigues Drummond, PhD

Módulo IV

Prof. Eloísio Queiroz Pena, M.Sc

Módulo V

Prof. Edimar Costa Westin, Eng.

Módulo VI

Prof. Valdir Costa e Silva, PhD

Prof. José Fernando Miranda, M.Sc

Saúde e Segurança

Prof. Jefferson Mendes

