

# Planejamento para o Fechamento Integrado de Mina: Kit de ferramentas





# Planejamento para o Fechamento Integrado de Mina: Kit de ferramentas

Planejar o fechamento de uma mina é um processo complexo. Sob muitos aspectos, é tão complexo quanto o processo de viabilidade de um projeto que resulta na implantação de uma operação. O horizonte do planejamento é mensurado em décadas - não em meses ou anos - e os planejadores devem lidar com parâmetros sociais, econômicos e ambientais que tendem a mudar de uma geração para outra.

O processo de planejamento de mina também muda e evolui. Antigamente era de responsabilidade da gerência de operações e focado apenas nos aspectos ambientais, com a participação das comunidades quase sempre limitada a breves processos de consulta. Atualmente, para se planejar uma mina é necessário o envolvimento das comunidades na hora de definir a abrangência do desafio. No entanto, cada vez mais, busca-se no domínio das comunidades uma fonte de energia que irá permitir que as iniciativas de fechamento prosperem, mesmo quando a empresa de mineração não mais estiver presente. Para alcançar isto, é necessário o comprometimento das comunidades na hora de definir a abrangência do desafio, conceituar a solução, implantar o projeto e verificar os resultados. Medidas como essas aumentam o nível de credibilidade e estabelecem parcerias de sucesso, criando assim um fórum para a transparência

É fundamental para esta abordagem a necessidade de se considerar também o fechamento da mina como parte essencial do nosso negócio. Essa integração no processo de planejamento e engenharia de operação é um mecanismo importante para que a mina crie valor duradouro.

Este Kit de ferramentas de planejamento para o fechamento integrado de mina foi desenvolvido para ajudar os gerentes de minas e seus grupos de apoio a tomarem decisões abalizadas, baseadas na análise holística dos aspectos do fechamento.

Nas próximas décadas vários fechamentos de mina são esperados, não somente no Brasil, mas também, em um grande número de países com vocação mineral em todo o mundo. A forma como estes fechamentos serão planejados e gerenciados terá influência decisiva no diálogo global sobre os custos e benefícios da mineração para a sociedade - o que poderá, por sua vez, influenciar novas estruturas de governança para o setor.

Reconhecendo isto, o Conselho Internacional de Mineração e Metais (ICMM) e o Instituto Brasileiro de Mineração (IBRAM) uniram-se para traduzir este Kit de ferramentas para a Língua Portuguesa. O planejamento para o fechamento integrado de mina é um aspecto central dos objetivos institucionais do IBRAM de melhorar continuamente a competitividade empresas mineradoras associadas. A tradução deste material é um passo que visa ampliar as fontes de consulta disponíveis sobre fechamento de mina, tanto no Brasil como na Comunidade dos Países de Língua Portuguesa.

A tradução deste relatório não teria sido possível neste momento sem o apoio do IBRAM. Representa o primeiro produto de uma parceria ampla e produtiva entre ICMM e IBRAM.



**Paulo Camillo Vargas Penna**  
Diretor-Presidente  
Instituto Brasileiro  
de Mineração - IBRAM



**R. Anthony Hodge**  
Presidente  
Conselho Internacional de  
Mineração e Metais - ICMM

<b>Prefácio</b>	<b>4</b>
<b>Sumário Executivo</b>	<b>6</b>
<b>Introdução</b>	<b>8</b>
<b>Quadro 1. Glossário</b>	<b>13</b>
<b>SEÇÃO 1: Participantes do planejamento efetivo de fechamento</b>	<b>15</b>
Interessados diretos externos	17
Interessados diretos internos	19
Balanceamento das expectativas e pontos de vista dos participantes	19
<b>SEÇÃO 2: Arcabouço de um plano conceitual de fechamento</b>	<b>23</b>
Avaliação e gerenciamento de risco/oportunidade	25
Informações Contextuais	26
Resultados e metas do fechamento pretendido	26
Monitoramento e avaliação	27
Custos de fechamento	27
Atualização do plano conceitual de fechamento	28
<b>SEÇÃO 3: Arcabouço de um plano detalhado de fechamento</b>	<b>31</b>
Informações contextuais	33
Resultado e metas do fechamento pretendido	34
Planos de ação	36
Custos de fechamento	37
Atualização do plano detalhado de fechamento	38
Instalações com vidas longas e curtas	38
Fechamento súbito	39
Aplicação a operações existentes	39
<b>SEÇÃO 4: Desativação e planejamento pós-fechamento</b>	<b>41</b>
Desativação e planejamento pós-fechamento	43
<b>SEÇÃO 5: Desafios e Conclusões</b>	<b>47</b>
Exploração	49
Viabilidade e planejamento de fechamento	49
Fusões e aquisições	50
Mudanças no gerenciamento	50
Transferência de custódia	50
Conclusão	50
<b>SEÇÃO 6: Kit de Ferramentas</b>	<b>53</b>

# Sumário Executivo

Este documento apresenta um Kit de Ferramentas de Planejamento para o Fechamento Integrado de Mina para o setor de mineração e metais. Pretende-se que este kit de ferramentas seja usado para promover uma abordagem mais disciplinada para o planejamento do fechamento integrado de mina e para aumentar a uniformidade das boas práticas em todo setor. Os conceitos se aplicam tanto a grandes quanto a pequenas empresas.

O documento não pretende ser prescritivo; ele fornece uma série de ferramentas que podem ser utilizadas na formulação de decisões bem fundamentadas quando se planeja um fechamento de mina. Nele emprega-se uma metodologia baseada em riscos e oportunidades para guiar o usuário pelo processo interativo de preparação para o fechamento planejado.

A primeira seção, que tem a alta administração e o corpo gerencial da mina como público principal, descreve os participantes do planejamento efetivo de fechamento de mina. As seções 2 e 3 fornecem o arcabouço para um plano conceitual de fechamento e para um plano detalhado. O público-alvo para essas duas seções é o corpo gerencial da mina e os empregados da administração central, os responsáveis pelos modelos e estimativas financeiros, governos, acadêmicos e organizações não governamentais. A quarta seção trata da desativação e do planejamento pós-fechamento, e a seção 5 trata tanto das conclusões como de diversas questões ainda não solucionadas.

As cinco seções narrativas são seguidas pela seção 6 que delinea 13 ferramentas, algumas das quais já disponíveis em publicações anteriores do ICMM, práticas dos membros e outras publicações ligadas ao setor. Outras foram desenvolvidas para cobrir carências identificadas. Estas ferramentas fornecem ao usuário métodos de trabalho práticos, exemplos e contextos dentro dos quais ele pode aplicar a disciplina planejamento de fechamento:

- 
- **Ferramenta 1:** Comprometimento dos Interessados Diretos

---

  - **Ferramenta 2:** Compreensão da Comunidade

---

  - **Ferramenta 3:** Interações Comunidade/Empresa para apoiar o Planejamento para o Fechamento Integrado [novo]

---

  - **Ferramenta 4:** Avaliação e Gerenciamento de Risco/Oportunidade

---

  - **Ferramenta 5:** Mapeamento da Plataforma de Conhecimento [novo]

---

  - **Ferramenta 6:** Títulos típicos para Informações Contextuais em um Plano Conceitual de Fechamento [novo]

---

  - **Ferramenta 7:** Definição de Objetivos [novo]

---

  - **Ferramenta 8:** Tabela de Apoio para Brainstorming sobre Definição de Objetivos Sociais [novo]

---

  - **Ferramenta 9:** Tabela de Apoio para Brainstorming sobre Definição de Objetivos Ambientais [novo]

---

  - **Ferramenta 10:** Avaliação do Custo do Risco para Fechamento [novo]

---

  - **Ferramenta 11:** Planilha de Gerenciamento de Mudanças [novo]
-

- 
- **Ferramenta 12:** O Modelo de Domínio [novo]
  - **Ferramenta 13:** Gerenciamento da Biodiversidade
- 

O processo de planejamento de fechamento utilizando este kit de ferramentas propõe a integração de um número de frentes, como:

- entre o(s) envolvido(s) no fechamento que atuam em estágios distintos do desenvolvimento de uma operação de mineração, uma vez que eles tomam decisões que afetam o fechamento, em momentos diferentes, ao longo do ciclo de vida (por exemplo, equipes de exploração, viabilidade, implantação, operações, corporativas e de desativação);
- entre as diferentes disciplinas operacionais de uma empresa durante cada estágio específico, por exemplo, entre os indivíduos/equipes que lidam com planejamento social e ambiental, viabilidade e projeto, gerenciamento financeiro, gerenciamento de risco, orçamentário e de recursos e - um componente importante - planejamento estratégico; e
- entre a empresa e os vários interessados diretos externos que fornecem insumos, são proprietários e participam nos processos de planejamento e execução do fechamento requeridos para resultados bem sucedidos.

As ferramentas e orientações dadas neste documento conduzem ao comprometimento da comunidade, ao planejamento antecipado de fechamento, à implantação operacional progressiva deste planejamento e a um enfoque multifuncional para estratégias efetivas de pós-fechamento/transferência de custódia.

Este Kit Ferramentas de Planejamento para o Fechamento Integrado de Mina objetiva colaborar com uma operação para que esta alcance um status pós-fechamento que deixe um legado positivo e duradouro na comunidade. Questões de saúde, de segurança, sociais, ambientais, legais, de governança e recursos humanos são tratadas desde a exploração até o pós-fechamento. (Ver Quadro 1 no final desta seção para definições de termos utilizados neste relatório).

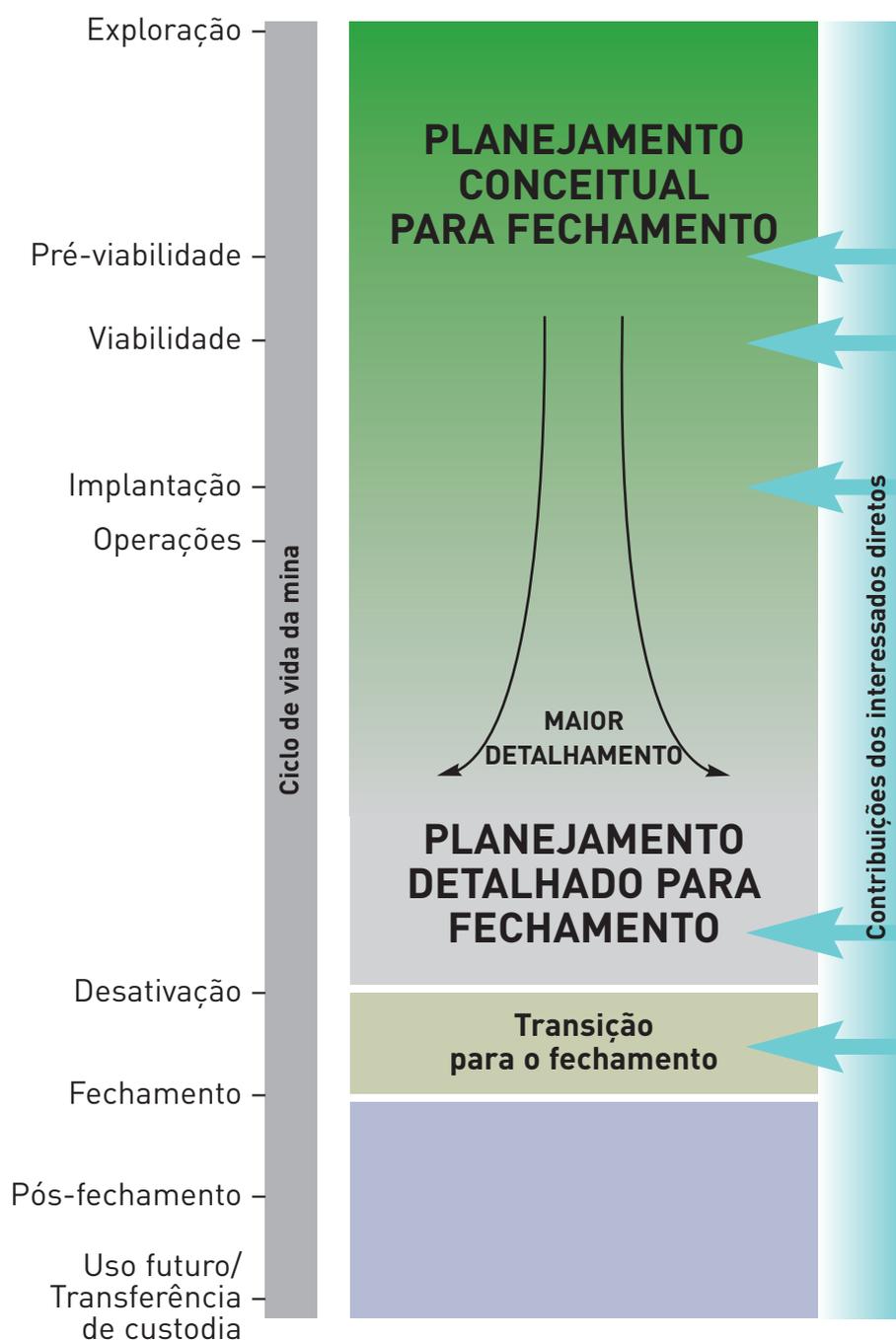
O planejamento para fechamento aborda como projetar uma operação de mina de maneira a facilitar seu fechamento. Quando um projeto é elaborado, há um grande leque de possibilidades de fazê-lo tendo em vista o seu término, por exemplo, considerar a necessidade de revegetar uma instalação de rejeitos ao definir sua posição, ou projetar a infraestrutura da mina considerando os requisitos da comunidade. Existem, frequentemente, exemplos em que mudanças simples no início podem ter implicações profundas para o fechamento final da mina. Este conceito e o material de apoio no relatório se aplicam bem tanto a grandes quanto a pequenas empresas.

Resultados positivos do planejamento efetivo de fechamento significam que:

- o comprometimento com as partes afetadas e interessadas será mais consistente e transparente;
- as comunidades participarão das ações de planejamento e implantação que sustentam o fechamento bem sucedido;
- os interessados diretos apoiarão mais firmemente as decisões sobre o fechamento;
- será mais fácil gerenciar o planejamento para fechamento;
- a acurácia das estimativas dos custos de fechamento será melhorada;
- o risco de não cumprimento de regulamentações será minimizado;
- problemas potenciais serão identificados a tempo;
- há maior possibilidade de financiamento adequado para o fechamento;
- os passivos potenciais serão progressivamente reduzidos; e
- as oportunidades para benefícios duradouros serão percebidas e planejadas adequadamente.

O planejamento para fechamento é a princípio conceitual e, progressivamente, se torna mais detalhado (**Figura 1**). Nos seus estágios conceituais pode comunicar um resultado e objetivos, ao passo que um plano detalhado incluirá marcos e metodologias detalhadas para sua realização, processos de monitoramento e validação. O planejamento para fechamento e a obtenção de marcos e objetivos devem ser integrados aos sistemas e aos processos de tomada de decisões que sustentam uma operação durante toda a sua vida.

Figura 1. Planejamento para fechamento



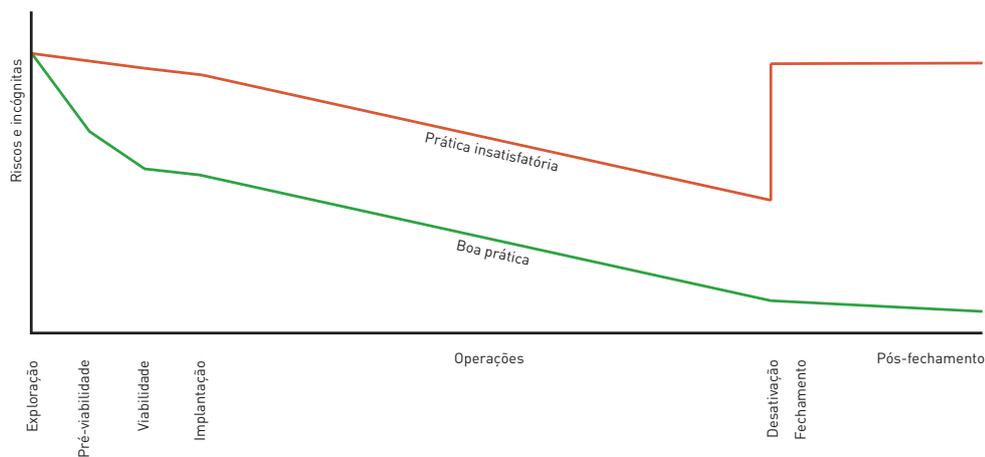
Este conceito de planejamento contínuo para fechamento não é o mesmo que reabilitação simultânea: o primeiro se estende durante toda a vida da mina; o último é apenas uma parte do processo de planejamento para fechamento que, geralmente, é contabilizado às operações.

Atingir os objetivos de fechamento requer uma redução progressiva de riscos e incógnitas, como ilustrado na **Figura 2**. Quanto mais cedo os riscos e incógnitas são reduzidos, maior o potencial para se alcançar os objetivos específicos, por isso o planejamento para fechamento deve começar o quanto antes possível: o momento ideal é o da exploração. Lembrando que esta fase pode não resultar em uma mina operacional.

Nesta circunstância, planejar para obter resultado de fechamento que deixe um legado positivo pode, realisticamente, significar o processo relativamente direto de reabilitação ambiental dos locais de sondagem e acessos e a desmobilização ou abdicação da infraestrutura, tal como instalações do alojamento de exploração.

Esta publicação não lida especificamente com a reabilitação após a exploração. E, sim, enfoca os desafios de fechamento apresentados por uma operação de mina.

**Figura 2. Redução de riscos e incógnitas**

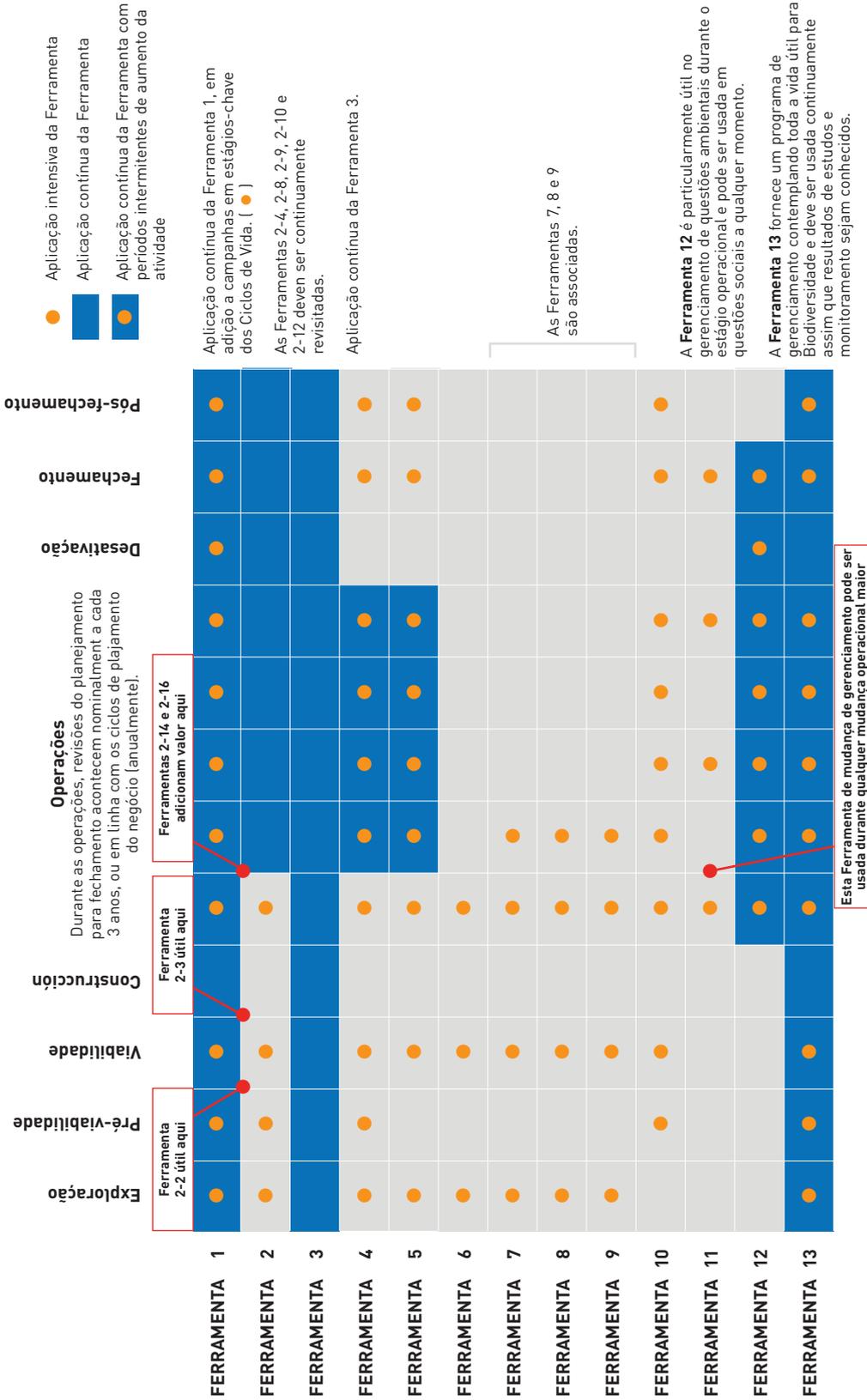


O kit de Ferramentas de Planejamento para o Fechamento Integrado de Mina pode ser aplicado durante toda a vida de uma operação, como ilustrado na **Figura 3**. O ciclo de vida da operação foi descrito como tendo oito fases: exploração, pré-viabilidade, viabilidade (que inclui planejamento e projeto), implantação, operação, desativação, fechamento e pós-fechamento (que pode incluir a transferência de custódia de posse e passivos).

Durante cada fase, vários processos são recomendados e as ferramentas para sua garantia, fornecidas. Alguns destes processos são repetidos durante o ciclo de vida da operação, tanto para capturar mudanças de expectativas ou circunstâncias da comunidade quanto para refinar o plano de fechamento.

Existem três etapas básicas para desenvolver um plano de fechamento efetivo. Se o planejamento para o fechamento se tornar parte da filosofia de operação de uma mina, estas etapas podem se combinar umas com as outras ao longo do tempo, em vez de se tornarem estágios distintos.

Figura 3. Aplicação de ferramentas durante os ciclos de vida da instalação



A primeira etapa é a concepção de um resultado-alvo de fechamento e objetivos, que são explicados em um **plano de fechamento conceitual**. Este plano é desenvolvido e usado durante a exploração, pré-viabilidade, viabilidade/projeto e implantação para guiar a direção das atividades. Sua vida útil pode ser de três a cinco anos. Se for bem definido e baseado no comprometimento efetivo da comunidade e dos interessados diretos, pode não sofrer muitas alterações durante este tempo.

A segunda etapa envolve o desenvolvimento e a implantação de um plano de fechamento detalhado, que aumenta o entendimento e detalha os objetivos e marcos específicos, assim como as ações e seus resultados para alcançá-los. Este plano é utilizado continuamente durante as operações e sua vida útil pode variar de 5 a 30 anos, ou mais, sendo atualizado durante esse tempo. Há possibilidade de mudança das expectativas da comunidade e dos outros interessados diretos durante este tempo. Também existe a possibilidade de o plano da mina mudar, afetando operações e a vida da instalação. Se forem bem definidos no início, os objetivos específicos podem não mudar muito durante a vida da operação, mas é provável que o plano de fechamento detalhado evolua de acordo com as variações das circunstâncias. Cabe salientar que o plano de fechamento detalhado é efetivamente um plano de fechamento conceitual amplamente detalhado, com as informações operacionais servindo para atualizá-lo e ajustá-lo de modo contínuo. Alguns elementos do plano de fechamento precisarão progredir mais rapidamente do que outros, de maneira a reduzir efetivamente os riscos, e estes elementos podem variar de mina para mina.

A última etapa é a transição efetiva para o fechamento, que pode se manifestar como um plano de desativação e pós-fechamento. Sua vida útil pode ser curta, como um ou dois anos: porém dependendo das responsabilidades do pós-fechamento podem-se estender vários anos além deste tempo.

Um fechamento de sucesso depende da definição, da revisão e da validação contínuas e, finalmente, da conquista dos objetivos de fechamento, alinhados com os requisitos da empresa e dos interessados diretos. Recomenda-se que o risco residual para a empresa seja mínimo e que a comunidade perceba benefícios que continuarão a existir mesmo sem novas contribuições da empresa.

O texto neste kit de ferramentas descreve uma situação ideal, em que o planejamento começa nos primórdios do ciclo de vida da operação. Reconhece-se, entretanto, que pode haver minas em operação sem planos de fechamento em andamento ou sem diretrizes básicas definidas. Mesmo nessas circunstâncias, os processos e ferramentas deste Kit de Ferramentas são válidos, mas um esforço maior pode ser necessário, durante certo período de tempo, para permitir que a mina desenvolva o plano de fechamento mais detalhado possível com o conhecimento disponível, delinee a carência de conhecimento para o plano de fechamento avançar e estabeleça um projeto para captar e usar, efetivamente, este conhecimento.

### Quadro 1. Glossário

**Cuidados e manutenção** – Período após uma suspensão temporária das operações quando a maioria da infraestrutura permanece intacta e a mina continua sendo gerenciada.

**Planejamento de fechamento** – Processo que se estende durante todo o ciclo de vida da mina e que, tipicamente, culmina na transferência de custódia da concessão. Inclui desativação e reabilitação. O termo “fechamento” sozinho é usado, às vezes, para indicar o ponto em que as operações cessam, a infraestrutura é removida e o gerenciamento da mina é limitado, basicamente, ao monitoramento.

**Desativação** – Processo que se inicia próximo à ou na suspensão da produção mineral e termina com a remoção de toda a infraestrutura indesejada e do suprimento de água, energia e outros.

**Estimativas determinísticas** – Estimativas de valor (custo ou benefício) do resultado de ocorrência de um evento, expresso como uma média simples ou moda (valor mais frequente) e uma série de valores particulares (por exemplo: mínimo, máximo).

**Estimativas probabilísticas** – Estimativas de valor (custo ou benefício) que representam a probabilidade de ocorrência e a faixa de valores dos resultados. Os valores são expressos por meio de uma análise estatística (por exemplo, simulação de Monte Carlo) usando uma distribuição estatística que cobre a faixa de valores possíveis e que representa a probabilidade e o tempo de ocorrência do evento.

**Recuperação /Reabilitação** – Termos intercambiáveis que significam o retorno de áreas impactadas a uma condição estável e produtiva.

**Transferência de custódia** – Aprovação formal pela autoridade reguladora pertinente indicando que os critérios de fechamento para a mina foram atingidos de forma satisfatória para essa autoridade.

**Interessado Direto** – Pessoa, grupo ou organização com o potencial de afetar ou ser afetado pelo processo ou resultado de fechamento de uma mina.

Fonte: Baseado em Mine Closure and Completion, Departamento da Indústria, Turismo e Recursos, Governo da Austrália, Outubro 2006.



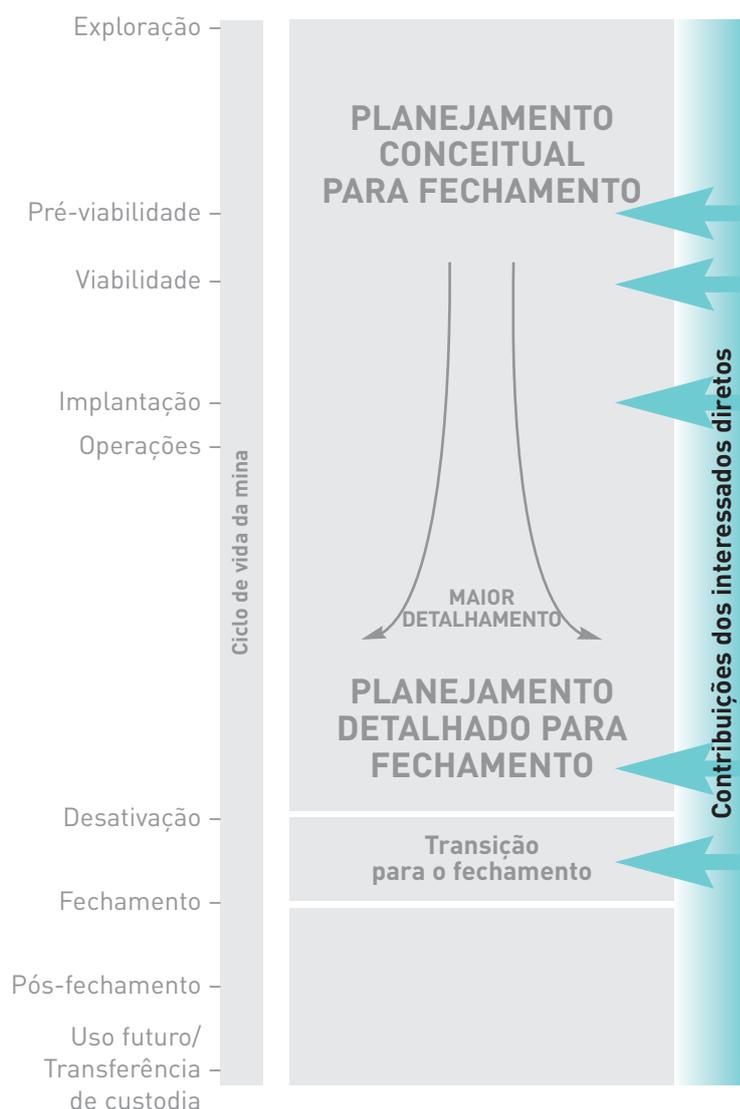
# SEÇÃO 1:

## Participantes do planejamento efetivo de fechamento

# SEÇÃO 1: Participantes do planejamento efetivo de fechamento

16

Interessados diretos externos	17
Interessados diretos internos	19
Balanceamento das expectativas e pontos de vista dos participantes	19



O planejamento efetivo do fechamento envolve a conciliação de visões, interesses, aspirações, esforços e conhecimento dos vários interessados diretos, internos e externos, para a conquista de resultados benéficos para a empresa e para a comunidade hospedeira. Para uma empresa, isto envolve:

- a incorporação do planejamento de fechamento aos estágios iniciais do desenvolvimento do projeto (nominalmente pré-viabilidade e viabilidade) e às operações;
- o cotejamento dos objetivos e pontos de vista dos diversos interessados diretos (proprietário do projeto, comunidade local, governo e organizações não governamentais (ONGs)) no estágio inicial de desenvolvimento do projeto e durante as operações para instruir o fechamento e os objetivos pós-fechamento;
- a atuação para alcançar os objetivos trabalhando com os interessados diretos relevantes, dentro e fora da organização do proprietário do projeto;
- o uso dos conceitos de risco e oportunidade tanto para minimizar passivos quanto para maximizar os benefícios para todas as partes pertinentes; e
- o uso de competências de conhecimento multidisciplinares e de processos dos vários interessados diretos para assegurar que a redução de risco em uma área não o aumente em outra.

O processo de comprometimento com os interessados diretos internos e externos deve ser empreendido durante todo o ciclo de vida da operação. O tipo de comprometimento pode variar entre as fases do ciclo de vida; contudo, durante a fase operacional de uma mina, a responsabilidade é manter um nível de frequência adequado desde o início até o fim. Esse processo de comprometimento pode não resultar em um consenso amplo sobre as questões de fechamento, mas deve ser considerado bem sucedido se levar a decisões plenamente informadas.

### Interessados diretos externos

Para alcançar benefícios duradouros em nível local e regional, os pontos de vista dos interessados diretos externos devem ser compreendidos. Para garantir que os benefícios sejam providos, a empresa ou operação deve ter condições de supri-los. Isto envolve identificar os interessados diretos externos e, então, se comprometer com os mesmos, fomentando um entendimento de mão dupla, no qual os resultados são mutuamente benéficos. Várias referências úteis estão disponíveis para subsidiar o comprometimento efetivo. Incluem, mas não são limitadas a:

- **Ferramenta 1** - Comprometimento do Interessado Direto:

Excelência Ambiental em Exploração, da Prospectors and Developers Association of Canada (2007), que detalha ferramentas para o comprometimento da comunidade, incluindo a avaliação de impactos sociais, o levantamento do perfil e o mapeamento das comunidades, análises das disparidades, ouvidoria ativa, comunicação de riscos, parcerias e facilitação. Diversos modelos de comprometimento da



comunidade também são apresentados, cada um deles adicionando dimensões diferentes ao processo de comprometimento e apresentando suas vantagens no desenvolvimento do entendimento mútuo. Embora destinadas às atividades de exploração, as ferramentas desta referência são igualmente aplicáveis a todo o ciclo de vida da operação.

- **Ferramenta 2** - Compreensão da Comunidade:

O ICMM Community Development Toolkit (2006), que aborda um dos principais veículos de benefícios duradouros, a compreensão das comunidades hospedeiras. Dezessete ferramentas são apresentadas para a avaliação, planejamento, gerenciamento de relacionamentos, programa de gerenciamento e monitoramento dos planos de compreensão das comunidades. (Ferramentas individuais são destacadas neste texto dentro da Ferramenta 2, com o sistema de numeração referenciado ao documento-fonte.) A descrição das interações comunidade/empresa nas várias fases do ciclo de vida da operação oferece um arcabouço confiável, dentro do qual as principais oportunidades para o comprometimento são ressaltadas e podem ser aproveitadas. Ferramentas específicas, incluindo a Ferramenta de Identificação do Interessado Direto (2-1) e a Avaliação dos Impactos Sociais e Oportunidades (2-2), podem ser usadas para identificar os benefícios atingíveis mais significativos.

O planejamento de fechamento deve reconhecer que as comunidades têm diferentes níveis de dependência da operação. Comunidades dependentes podem ter riscos e benefícios socioeconômicos maiores, que precisam ser tratados, ao passo que comunidades independentes podem apresentar riscos e oportunidades diferentes e uma sensibilidade socioeconômica menor à presença ou ausência da operação.

Deve ser compreendido que os pontos de vista e expectativas dos interessados diretos externos podem mudar no decorrer da vida da operação e que o comprometimento efetivo está relacionado tanto com a continuidade e consistência de esforço quanto com as ferramentas que são utilizadas.

As questões a serem formuladas ao se refletir sobre os interessados diretos externos incluem:

- quem, da região, pode ser diretamente afetado pela implantação e operação da mina?
- quem, da região, pode ser indiretamente afetado pela implantação e operação da mina?
- quem, dentro ou fora da região, pode ser indiretamente afetado por atividades a montante que atendem à implantação e operação?
- quem pode influenciar a competência do projeto em ganhar ou preservar a sua licença para operar?
- quem são os interessados diretos?

### Interessados diretos internos

Os recursos de uma organização podem ter contribuições e responsabilidades variáveis, em momentos diferentes, para os três estágios do planejamento efetivo de fechamento: planejamento de fechamento conceitual, planejamento de fechamento detalhado e planejamento da desativação/pós-fechamento. A necessidade de integração entre os vários interessados diretos internos, em qualquer estágio e entre os estágios, é fundamental para assegurar que uma operação de mina seja projetada levando em consideração o fechamento.

A Tabela 1 mostra um exemplo de como interessados diretos internos importantes podem ter uma contribuição-chave para o processo de planejamento de fechamento durante todo o ciclo de vida da operação. Cabe ressaltar que algumas organizações podem não ter todas essas divisões internas ou equipes para oferecer o apoio necessário, mas muito do conhecimento e da competência especializada é geralmente apreendido durante os diversos estágios do desenvolvimento e operação da instalação. Salienta-se também que estas responsabilidades podem se sobrepor em alguma extensão, dependendo da estrutura organizacional da empresa.

Uma síntese da Tabela 1 com a descrição das interações empresa/comunidade no documento ICMM Community Development Toolkit (Community Development Toolkit, Tabela 2.2, página 12) fornece um arcabouço simples para decidir como alavancar recursos internos da empresa em direção a processos de comprometimento mais efetivos e instruídos no tempo mais apropriado.

A **Ferramenta 3** mostra um exemplo desta síntese.

### Balanceamento das expectativas e pontos de vista dos participantes

Os participantes do planejamento de fechamento podem inicialmente ter pontos de vista diferentes sobre o que pode e o que não pode ser alcançado no fechamento, e as expectativas podem variar entre os interessados diretos. Entender estes pontos de vista e expectativas (que podem mudar com tempo) e formular, com os interessados diretos, um resultado de fechamento equilibrado, realista e atingível, que possa ser financiado e sustentado pelas partes interessadas, é um aspecto fundamental do planejamento de fechamento.

Estes resultados balanceados, se obtidos pelos participantes durante o planejamento de fechamento, ajudam os interessados diretos a ter o domínio dos resultados, e, no final, a garantir um fechamento bem sucedido.

Enquanto muitos resultados ambientais de fechamento dependem da competência especializada da empresa de mineração para sua conceituação e realização, as comunidades e governos desempenham um papel essencial nos resultados sociais de fechamento. A comunidade é que detém a maior parte da história local e o conhecimento para instruir o desenvolvimento dos resultados sociais de fechamento. Os governos local, estadual e nacional fornecem perspectivas sobre capacidades institucionais, economias local e nacional, questões culturais e entre comunidades, e sobre a sustentabilidade dos resultados sociais de fechamento.



**Tabela 1. Influência das equipes de projeto na emissão do planejamento integrado de fechamento**

Envolvimento organizacional típico (somente guia)									
Estágio do ciclo de vida da operação	Tempo (nominal)	Equipe de exploração	Equipe Corporativa	Equipe de Viabilidade	Equipe de Fechamento da Implantação	Equipe operacional	Equipe de desativação/ Fechamento	Formato do plano de fechamento ativamente desenvolvido e usado	
Exploração	2-5 anos	<b>CENTRAL</b>	<b>APOIO</b>	N/A	N/A	N/A	N/A	Plano de fechamento conceitual	
Pré-viabilidade	1-5 anos	<b>ASSISTÊNCIA</b>	<b>APOIO</b>	<b>CENTRAL</b>	N/A	N/A	N/A	Plano de fechamento conceitual (desenvolvimento adicional)	
Viabilidade	1-5 anos	<b>ASSISTÊNCIA</b>	<b>CENTRAL/APOIO</b>	<b>CENTRAL</b>	CONSULTIVO	CONSULTIVO	N/A	Plano de fechamento conceitual (desenvolvimento adicional)	
Implantação	1-2 anos	N/A	CONSULTIVO	<b>APOIO</b>	<b>CENTRAL</b>	CONSULTIVO	N/A	Plano de fechamento conceitual (desenvolvimento adicional)	
Operação	5-30 anos	N/A	<b>APOIO</b>	CONSULTIVO	CONSULTIVO	<b>CENTRAL</b>	N/A	Plano de fechamento detalhado (inicial)	
Desativação	0-1 ano	N/A	<b>APOIO</b>	N/A	N/A	<b>CENTRAL</b>	<b>CENTRAL</b>	Desativação e plano de pós-fechamento	
Pós-fechamento	5++ anos	N/A	<b>APOIO</b>	N/A	N/A	N/A	<b>CENTRAL/APOIO</b>	Desativação e plano de pós-fechamento	

**Definição de termos:**

- Atividade central é aquela em que a parte envolvida é chamada a conduzir o processo e pode ser responsabilizada pelo sucesso do mesmo.
- Atividade de apoio é aquela em que a parte envolvida desempenha papel ativo, oferecendo competência especializada em diversas funções ou contribuição ao gerenciamento.
- Atividade consultiva é aquela em que a parte envolvida fornece informação contextual de valor para o planejamento.
- Atividade de assistência é uma função de transição para assegurar que a continuidade do processo de planejamento de fechamento seja mantida.





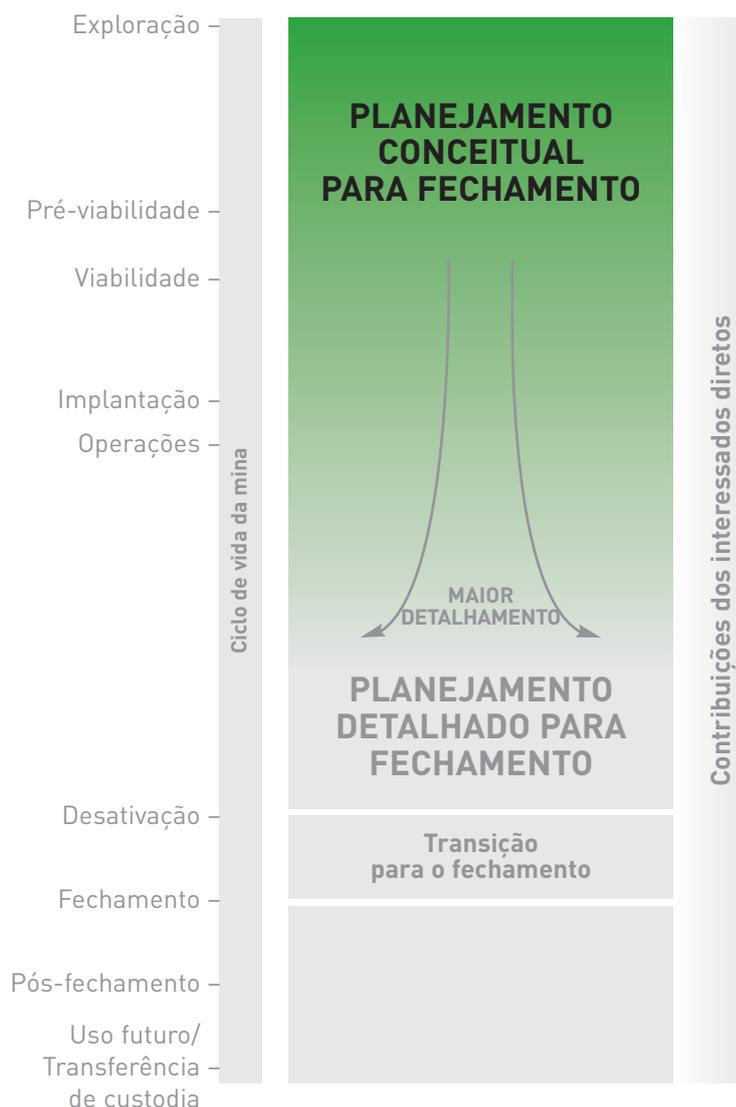
## SEÇÃO 2:

# Arcabouço de um plano conceitual de fechamento

# SEÇÃO 2: Arcabouço de um plano conceitual de fechamento

24

Avaliação e gerenciamento de risco/oportunidade	25
Informações Contextuais	26
Resultados e metas do fechamento pretendido	26
Monitoramento e avaliação	27
Custos de fechamento	27
Atualização do plano conceitual de fechamento	28



O plano conceitual de fechamento é o início do processo de planejamento para fechamento e é ajustado para as fases de exploração, pré-viabilidade, viabilidade e implantação do ciclo de vida de uma operação. Ele será aprimorado com o tempo, à medida que mais informações se tornem disponíveis, e será aperfeiçoado até se chegar ao plano detalhado de fechamento (ver Seção 3), tão logo quanto possível, após o início das operações.

Todos os planejamentos de fechamento devem contemplar um entendimento dos riscos e oportunidades envolvidos (**Ferramenta 4** Avaliação e Gerenciamento de Risco/Oportunidade) e o conhecimento que está subsidiando a tomada de decisões (**Ferramenta 5** Mapeamento da Plataforma de Conhecimento). Esta última deve ser utilizada no planejamento conceitual de fechamento, mas se torna mais potente nas interações subsequentes do plano detalhado de fechamento.

### Avaliação e gerenciamento de risco/oportunidade

Um processo de avaliação estruturado de risco/oportunidade deve ser usado para:

- minimizar as consequências negativas de fechamento;
- maximizar os benefícios positivos de fechamento;
- minimizar a probabilidade de os objetivos de fechamento não serem atingidos; e
- maximizar a probabilidade de captação de oportunidades para benefícios duradouros.

Seis tipos de risco foram detalhados<sup>1</sup>. São eles, sem ordem de prioridade:

- Risco à Saúde e Segurança
- Risco ao Meio Ambiente
- Risco Social
- Risco à Reputação
- Risco Legal
- Risco Financeiro

Quando da avaliação dos riscos de fechamento, devem ser considerados todos os seis tipos.

A **Ferramenta 4** mostra um processo de avaliação de risco/oportunidade baseado na Norma de Gerenciamento de Risco desenvolvida pelo Conselho de Normalização da Austrália e Nova Zelândia<sup>2</sup>.

O processo de avaliação de risco em um plano conceitual de fechamento deve identificar os pontos potenciais que podem elevar o risco no alcance de resultados indesejáveis de fechamento ou que podem reduzir a oportunidade de se obter benefícios duradouros. Estes pontos devem ser ressaltados como fatores de risco que requerem controle e monitoramento nas versões atual e futura do plano de fechamento. Devem ser introduzidas estratégias e abordagens abrangentes para o controle de cada risco.



<sup>1</sup> HB436:2004, *Risk Management Guidelines, Companion to AS/NZC 4360:2004*.

<sup>2</sup> AS/NZC 4360:2004 *Risk Management*.

## Informações Contextuais

O plano conceitual de fechamento deve conter informações contextuais e um arcabouço abrangente que ajude a instruir decisões. Estas informações podem ser obtidas por meio das avaliações de impactos sociais, ambientais, de saúde e de direitos humanos, como também do comprometimento direto com os interessados diretos e estudos específicos de base social, ambiental e econômica.

As informações contextuais devem incluir uma grande variedade de considerações físicas e sociais como a condição do assentamento, a rede de transportes e os passivos ambientais existentes. Um número de títulos para informações conceituais é listado na **Ferramenta 6**. Para a biodiversidade, que pode ser um assunto altamente variável dependendo do local, a **Ferramenta 13** (Gerenciamento da Biodiversidade) fornece uma maneira prática para consolidar informações contextuais.

## Resultados e metas do fechamento pretendido

O plano conceitual de fechamento deve também estabelecer o resultado-alvo de fechamento e o maior número possível de objetivos, do ponto de vista prático, para permitir que o desenvolvimento da operação (que culmina na implantação e comissionamento) decorra de forma a não colocar em desvantagem, inadvertidamente, a habilidade posterior da empresa de minimizar os passivos sociais, ambientais e econômicos e instalar benefícios sustentáveis para além do fechamento.

O cenário do resultado-alvo de fechamento deve ter a credibilidade da comunidade local e do governo. O processo de comprometimento requerido para estabelecer uma visão de fechamento pode demandar um esforço considerável para que se alcance a visão de futuro tanto da empresa quanto da comunidade.

O resultado-alvo de fechamento pode ser uma declaração simples que englobe toda a concepção de fechamento, cobrindo pontos específicos locais que podem dominar as considerações. Por exemplo, um resultado-alvo de fechamento para uma cidade industrial na Europa Ocidental pode incluir frases como “melhores práticas para conformidade ambiental” e “uso sustentável da área urbana”, enquanto um resultado-alvo de fechamento para uma área rural na África subsaariana pode incluir conceitos como “progresso da comunidade” e “sistema de saúde”. Ele pode ser tão conservador ou tão ideológico quanto desejável pela empresa; contudo, deve, no mínimo, descrever os elementos locais dos benefícios duradouros para comunidade.

Os objetivos de fechamento devem ser os mais específicos possíveis. Em um plano conceitual, a habilidade de especificar os objetivos de fechamento está limitada à quantidade de informação disponível e ao nível de comprometimento obtido com os interessados diretos. Este plano conceitual deve ser revisto e atualizado de tempos em tempos, começando com a pré-viabilidade e continuando com a viabilidade e implantação, já que, normalmente, a quantidade de informação disponível para a tomada de decisões, durante este período de desenvolvimento do projeto, cresce rapidamente.

A habilidade de especificar objetivos de fechamento pode ser ampliada empreendendo-se as seguintes atividades:

- desenvolver termos de referência para os estudos de base que focam a coleta de informações locais e regionais relevantes sobre as frases-chave compreendidas no resultado-alvo de fechamento (isto pode ser feito durante a exploração ou pré-viabilidade);
- usar um conjunto de estratégias de comprometimento dos interessados diretos (Ferramenta 2) para definir objetivos desejáveis (isto pode ser feito várias vezes durante as fases de desenvolvimento do projeto); e
- melhorar os termos de referência das avaliações de impactos sociais e ambientais a fim de permitir a definição da abrangência e a verificação da viabilidade dos objetivos específicos do pós-fechamento pelas diversas equipes de estudo de avaliação de impactos (durante as fases de pré-viabilidade ou viabilidade).

As considerações para o estabelecimento de objetivos são apresentadas na **Ferramenta 7**. Ressalta-se que, para os planos conceituais de fechamento, as limitações de dados podem impedir o uso pleno da **Ferramenta 5** (Mapeamento da Plataforma de Conhecimento). Os objetivos de fechamento devem ser itemizados e enumerados para facilidade de referência e gerenciamento em um plano conceitual de fechamento.

As **Ferramentas 8 e 9** são de apoio ao brainstorming e podem ser usadas em workshops para ajudar a definir, amplamente, riscos e objetivos para as dimensões social/socioeconômica e ambiental do planejamento de fechamento.

### Monitoramento e avaliação

O plano conceitual de fechamento deve identificar os tipos de programas de monitoramento que podem ser instituídos para permitir verificar se o processo de planejamento de fechamento está atingindo objetivos pré-selecionados.

Os programas de monitoramento podem ser estabelecidos sob duas categorias: o monitoramento ambiental e o socioeconômico. Ambos precisam verificar:

- as premissas básicas;
- uma quantificação das mudanças que poderiam ocorrer como resultado da evolução ambiental e da sociedade, sem a operação da mina;
- uma quantificação das mudanças que poderiam ocorrer como resultado da operação da mina;
- como o avanço dos objetivos pode ser mensurado; e
- como o alcance dos objetivos pode ser demonstrado.

Os quarto e quinto itens requerem um processo para a avaliação de informações que valide se os objetivos de fechamento estão sendo atingidos. No estágio conceitual, não é necessário detalhar estes processos, mas é importante confirmar que estes processos são praticáveis e alcançáveis.

### Custos de fechamento

As estimativas de custos, desde a pré-viabilidade até a implantação, devem ser controladas pelo projeto ou pela operação, e as despesas projetadas contabilizadas nas atividades anuais da operação. À medida que o plano de fechamento evolui, deve-se controlar localmente, tanto técnica quanto financeiramente (em vez de

constituir uma mera entrada contábil dos níveis mais elevados). Tal controle pode acelerar a obtenção de estimativas mais precisas.

No estágio conceitual, os custos de fechamento são apenas estimativas grosseiras. É útil conhecer os limites de precisão de cada item destes custos, tendo em mente que eles podem ser declarados com limites de precisão de mais/menos (+/-) uma porcentagem de precisão, como \$ 200.000 +30%/-10% (conhecidos como limites determinísticos). Isto quer dizer que o custo real deste item de fechamento pode estar entre \$ 180.000 e \$ 260.000.

Uma alternativa mais robusta e sofisticada é uma avaliação probabilística, que permite aos usuários do plano de fechamento entender a probabilidade de exceder um custo específico. Isto é coberto pela **Ferramenta 10** (Avaliação do Custo do Risco para Fechamento).

Reconhecer que os custos de fechamento podem variar, dependendo de um número de elementos, é importante para o gerenciamento dos riscos desses gastos. Ao relatar um custo variável, permite-se maior transparência.

Exigências de garantias financeiras podem acelerar a necessidade de prever as estimativas, conceituais e detalhadas, do custo de fechamento. Isto pode adicionar complexidade e desembolsos ao planejamento inicial do projeto<sup>3</sup>.

### Atualização do plano conceitual de fechamento

Como observado anteriormente, o plano conceitual de fechamento deve ser desenvolvido de forma preliminar, ou seja, o quanto antes possível. Desta forma, permite-se desenvolver certos elementos detalhados do plano logo no início - o que é mais adequado. Os planos conceituais de fechamento devem ser atualizados nos seguintes pontos cruciais:

- **no início dos estudos de pré-viabilidade.** O escopo do plano pode não ter objetivos ou custos específicos, mas deve tratar dos aspectos- de um plano de fechamento. No mínimo, os resultados-alvo de fechamento, os riscos e as oportunidades devem ser documentados. Neste estágio, fatores-chave de fechamento que podem influenciar o projeto das operações devem ser identificados. Isto pode incluir restrições ou oportunidades para o uso futuro da terra, a seleção dos esquemas de fornecimento de utilidades (água, energia, esgoto etc.) e o potencial para remineração, se economicamente viável. Esta contribuição ao projeto operacional, nos estágios iniciais de pré-viabilidade, ajuda a assegurar que o projeto não obstruirá opções para o resultado de fechamento e permite que dados relevantes sejam listados e obtidos para ajudar no projeto detalhado.
- **quando os estudos de viabilidade produzirem informações de base e de impactos projetados** (após a conclusão de estudos ambientais e socioeconômicos). Neste estágio, quando a operação está sendo projetada em maiores detalhes, as características de projeto que podem sustentar ou melhorar planos de fechamento podem ser incorporadas. Nesta fase, não deve haver nenhuma lacuna no plano conceitual de fechamento, indicando que todas as questões- foram consideradas, pelo menos, a nível conceitual.

<sup>3</sup> Aspectos relacionados às exigências de garantias financeiras são tratadas no *Guidance Paper: Financial Assurance for Mine Closure and Reclamation* [ICMM, 2006].

- **tão logo seja possível após a implantação**, para refletir quaisquer mudanças feitas durante a mesma. Esta etapa é particularmente útil na documentação de mudanças na implantação que afetam (principalmente) as questões ambientais de fechamento. Barragens de rejeitos da mineração, infraestrutura para fornecimento de água, gerenciamento de represas de água, rodovias e infraestrutura de transportes e desvios de córregos e rios são elementos que são especialmente sujeitos a mudanças durante a implantação.



## SEÇÃO 3:

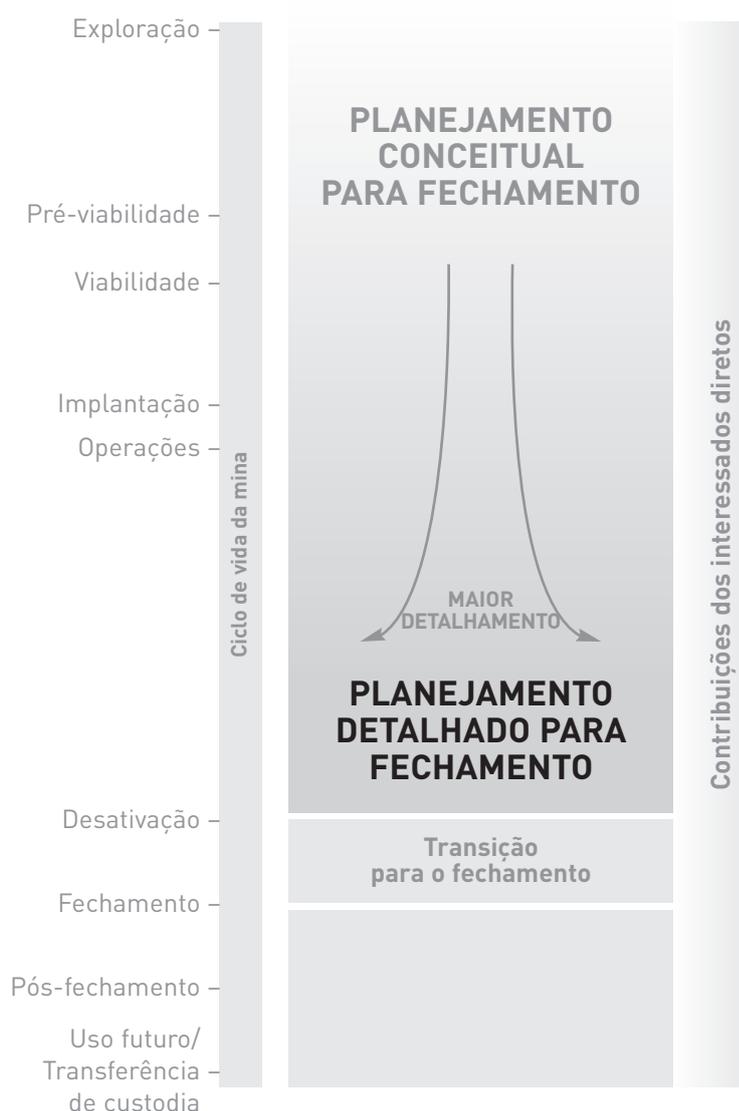
# Arcabouço de um plano detalhado de fechamento

# SEÇÃO 3:

## Arcabouço de um plano detalhado de fechamento

32

Informações contextuais	33
Resultado e metas do fechamento pretendido	34
Planos de ação	36
Custos de fechamento	37
Atualização do plano detalhado de fechamento	38
Instalações com vidas longas e curtas	38
Fechamento súbito	39
Aplicação a operações existentes	39



O plano conceitual de fechamento deve ser aprimorado, em detalhe, o mais cedo possível, na fase de operação. As informações para subsidiar este detalhamento podem surgir naturalmente durante os primeiros anos da operação e devem ser captadas e incluídas no plano.

Um plano de fechamento ativo e detalhado, empregado durante os estágios iniciais de operação, representa uma boa prática, embora, na realidade, mudanças no gerenciamento durante as fases de viabilidade, implantação e operação frequentemente resultam em recursos suficientes sendo aplicados ao planejamento de fechamento apenas alguns anos após o início das operações.

De um ponto de vista estritamente de planejamento e de logística, para se alcançar ótimos resultados é necessário que se trace, três a cinco anos antes do fechamento, um plano de fechamento amplamente detalhado, incorporando um plano de implantação e um cronograma. A melhor prática, porém é ter um plano de fechamento amplamente detalhado o quanto antes; além de dar à mina muito tempo para fazer um ajuste fino e aperfeiçoar os resultados, aumenta a habilidade de uma mina em operação lidar com questões como um fechamento não planejado.

As operações garantem a continuidade de algumas atividades de fechamento, como a reabilitação de terras impactadas e a estabilização de córregos e canais de drenagem. As atividades de fechamento, portanto, não se iniciam apenas ao final de uma operação, embora sua intensidade aumente substancialmente neste período. Durante as operações, atividades de fechamento simultâneas, como a reabilitação de terras impactadas e a geração de pequenos projetos, podem ser usadas para instruir o plano detalhado de fechamento. Experimentos para conhecer a vegetação e a biodiversidade, o microfinanciamento e outras atividades resultam em informações importantes para melhorar e detalhar o plano de fechamento.

O final deste capítulo delinea quando os planos detalhados de fechamento devem ser atualizados.

### Informações contextuais

O plano detalhado de fechamento deve conter os mesmos títulos que o plano conceitual (ver **Ferramenta 6** Títulos típicos para Informações Contextuais em um Plano Conceitual de Fechamento). Durante os processos de detalhamento da viabilidade e da implantação, o volume de informações contextuais deve aumentar substancialmente. Atividades de implantação e pré-implantação, como a execução de Planos de Ação de Relocação, a absorção e o entendimento real da mão de obra local, os pagamentos de compensações e o aumento do interesse da comunidade no projeto, fornecem informações contextuais de valor. A melhor prática de planejamento de fechamento considera o monitoramento e o uso de dados sociais e socioeconômicos, que se tornam disponíveis durante esta fase de mudança, para fortalecer as bases do plano detalhado de fechamento.

Durante as fases de viabilidade e implantação, as informações podem se tornar disponíveis ou



podem mudar rapidamente em diversas áreas. A **Ferramenta 11** apresenta algumas questões que devem ser levantadas quando houver mudanças no projeto que devam ser incluídas no plano detalhado de fechamento.

### Resultado e metas do fechamento pretendido

O plano detalhado de fechamento deve voltar ao resultado-alvo e validá-lo. A principal diferença em relação ao plano conceitual de fechamento é que os objetivos devem ser mais detalhados e os marcos mais evidenciados. Isto pode não ser possível para todos os objetivos, na primeira interação de um plano detalhado, uma vez que algumas avaliações de viabilidade podem precisar preceder o estabelecimento de objetivos específicos [por exemplo, hectares de terras cultiváveis, mudança de empreendimentos de pequeno para médio porte (SMEs)]. Entretanto, os objetivos fundamentais (reabilitação de áreas cultiváveis, desenvolvimento de SMEs nas indústrias X, Y e Z, etc.) devem ser declarados no plano detalhado de fechamento.

Para cada objetivo, devem-se estabelecer objetivos temporários que possibilitem o rastreamento de seu progresso pela equipe de planejamento de fechamento. Cada marco ou objetivo temporário deve ter uma forma de se reconhecer, objetivamente, se ele foi ou não alcançado e, idealmente, se não tiver sido, de identificar o que falta para atingir o objetivo/marco.

Sugere-se o processo, descrito a seguir, para definir e/ou refinar os objetivos.

- Usar a **Ferramenta 1** (Comprometimento dos Interessados Diretos) para rever o plano conceitual de fechamento com os interessados diretos relevantes.
- Usar a **Ferramenta 4** (Avaliação e Gerenciamento de Risco/Oportunidade) para determinar os riscos e as oportunidades associados aos objetivos definidos.
- Usar a **Ferramenta 5** (Mapeamento da Plataforma de Conhecimento) para caracterizar a base de conhecimento sobre a qual as decisões estão sendo tomadas, que, por sua vez, permite definir o escopo dos Planos de ação para melhorar a confiança de que os objetivos serão alcançados.
- Usar a **Ferramenta 8** para direcionar o ajuste dos objetivos sociais.
- Usar a **Ferramenta 9** para direcionar o ajuste dos objetivos ambientais.
- Usar a **Ferramenta 2-9** (Priorização de Oportunidades) para refinar as prioridades associadas aos objetivos de desenvolvimento socioeconômico.
- Usar a **Ferramenta 7** (Definição de Objetivos) para definir objetivos gerais e temporários. A **Ferramenta 2-15** (Arcabouço Lógico) auxiliará no desenvolvimento dos objetivos temporários.
- Usar a **Ferramenta 2-16** (Estabelecimento de Indicadores) para especificar maneiras objetivas de avaliar se os objetivos finais e temporários são alcançados.
- Usar a **Ferramenta 2-14** (Visão Geral das Ferramentas de Monitoramento e Avaliação) para ajudar no desenvolvimento do programa de monitoramento.

Cabe ressaltar que as **Ferramentas 2-14, 2-15 e 2-16** são formuladas para objetivos socioeconômicos, mas podem ser aplicadas para objetivos ambientais e econômicos.

Ao final deste processo, o plano detalhado de fechamento deve especificar:

- os objetivos pretendidos,
- os objetivos temporários pretendidos,
- os indicadores para verificar se os objetivos gerais e temporários estão sendo alcançados; e
- como estes indicadores serão obtidos.

**Tabela 2. Exemplo de um Plano de Ação:**

<b>Objetivo de fechamento 9 – Gerenciamento de água no pós-fechamento</b>					
<b>Tarefa N°</b>	<b>Ação</b>	<b>Tempo</b> (inserir data real)	<b>Responsabilidade</b> (inserir o nome ou função)	<b>Recursos</b>	<b>Custo</b>
9-01	Conceituar o relevo final e o uso da terra	Na viabilidade	Gerente de estudos de viabilidade	Equipe de avaliação de impacto	\$
9-02	Conceituar o sistema de drenagem de águas superficiais para o pós-fechamento	Na viabilidade	Gerente de estudos de viabilidade	Equipe de viabilidade	\$
9-03	Determinar o regime de monitoramento	Na viabilidade	Gerente de estudos de viabilidade	Equipe de avaliação de impactos Equipe de viabilidade	\$
9-04	Lançar as mudanças finais no relevo, usando as alterações no planejamento de mina	Anualmente 31 dez xxxx	Chefe local de meio ambiente	Chefe local de meio ambiente	\$

<b>Tarefa N°</b>	<b>Ação</b>	<b>Tempo</b> (inserir data real)	<b>Responsabilidade</b> (inserir o nome ou função)	<b>Recursos</b>	<b>Custo</b>
9-05	Avaliar o monitoramento dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos para validar a acurácia das premissas de seu gerenciamento	Anualmente 31 dez xxxx	Chefe local de meio ambiente	Chefe local de meio ambiente	\$
9-06	Reconceituar a drenagem pós-fechamento	Anualmente 31 dez xxxx	Chefe local de meio ambiente	Chefe local de meio ambiente  Consultor especialista a cada 5 anos	\$  \$ a cada 5 anos
	Etc.				

O plano detalhado de fechamento é um documento em evolução, que deve direcionar o projeto para um discernimento sobre a garantia dos resultados de fechamento.

A **Ferramenta 13** trata a questão da biodiversidade de forma abrangente, permitindo que algumas das considerações-chave nos resultados sustentáveis pós-fechamento sejam abordadas com rigor.

### Planos de ação

A espinha dorsal de um plano detalhado de fechamento consiste de Planos de Ação para cada objetivo, que devem apresentar os seguintes elementos:

- o que deve ser feito;
- quando isto deve ser feito;
- quem é responsável pela conclusão desta ação;
- recursos necessários para concluir a ação; e
- custo para a conclusão da ação

Objetivos enumerados e indexados fornecem uma forma estruturada de gerenciar com vistas ao fechamento. A inclusão e atualização dos custos do Plano de Ação fomentam uma orçamentação anual rigorosa e o planejamento para assegurar que os recursos necessários para executar os elementos do Plano de Ação serão disponibilizados.

Os Planos de Ação – particularmente para assuntos ambientais associados à infraestrutura de mina como cava a céu aberto, estradas para caminhões fora-de-estrada, barragens de rejeitos, baias de manutenção, alojamentos e pilhas de estéril – podem ser formulados usando modelos de domínio. Um modelo de domínio estabelece uma série de objetivos para o fechamento de um elemento de infraestrutura e fornece um bom enfoque para o desenvolvimento de planos de ação detalhados. O uso de imagens, incluindo fotos aéreas, tornam o modelo de domínio mais acessível aos interessados diretos externos.

Um exemplo de um modelo de domínio é apresentado na **Ferramenta 12**.

### Custos de fechamento

Uma das principais metas da formação de custos de fechamento acurados é permitir que a operação aprobe as verbas necessárias para um fechamento bem sucedido.

A acurácia da formação do custo para um determinado objetivo de fechamento ou elemento depende do quanto é conhecido e do quanto é desconhecido (sua Plataforma de Conhecimento, **Ferramenta 5**). É importante obter custos de fechamento acurados já que esses impactam a análise financeira global da operação.

A prática de estimar os custos de fechamento usando uma abordagem probabilística (**Ferramenta 10**) reconhece que a variação potencial dos custos está ligada ao



desconhecimento do tipo e quantidade. Usando uma abordagem probabilística, os custos de fechamento podem ser reportados, por exemplo, como “existe 50 por cento de probabilidade de que o custo de fechamento excederá \$ 85.000.000 e 15 por cento de probabilidade de que o custo de fechamento excederá \$ 117.000.000”.

Este tipo de descrição comunica o spread (margem) de custos e riscos. Para instalações com uma plataforma de conhecimento baixo, a diferença entre estes valores pode ser grande, enquanto que, para instalações com uma plataforma de conhecimento elevado, a diferença é, geralmente, muito menor. À medida que a diferença se torna menor, a acurácia melhora. Durante a vida da operação, a variação dos custos de fechamento projetados se estreitará.

Ressalta-se que a **Ferramenta 10** não inclui a mecânica de cálculo da probabilidade percentual de se exceder o custo ou das curvas risco-custo resultantes. Especialistas em modelos financeiros devem ser consultados para realizar esta etapa.

Os custos de fechamento frequentemente incluem despesas anuais com pós-fechamento que podem ser necessárias, durante um período, para monitorar resultados. Em alguns casos, isto pode ser necessário por anos ou décadas.

### Atualização do plano detalhado de fechamento

Para melhor integração prática com os sistemas de negócios como planejamento empresarial e orçamento anual (incluindo rendimentos financeiros), o plano de fechamento deve ser revisado anualmente. Assim, sua transição de um plano conceitual para um plano detalhado de fechamento será parte de seu processo operacional normal. As seguintes questões devem ser formuladas para decidir se partes do plano detalhado de fechamento devem ser revisadas.

- O plano de lavra (por exemplo, processo de lavra, escala ou ritmo) mudou?
- Foram identificados novos riscos ambientais (por exemplo, drenagem ácida de rocha, perda de solo superficial)?
- Foram identificados novos riscos sociais (por exemplo, garimpo, agitação social)?
- A vida da mina aumentou ou diminuiu?
- A mina pode ser relavrada futuramente?
- As leis e regulamentações mudaram?
- As práticas de uso da terra não correspondem mais às premissas originais?
- A taxa de reabilitação tem sido mais lenta ou mais rápida que a taxa planejada?
- Ocorreram faltas de conformidade ou mudanças no projeto que indiquem falhas na implantação ou operação (por exemplo, vazamento na barragem de rejeitos, ângulos de estabilidade das pilhas de estéril)?
- As condições climáticas mudaram além das premissas da avaliação de impactos?
- Novas infraestruturas foram adicionadas à área útil de cobertura da mina?
- As estruturas da comunidade, incluindo população e demografia, mudaram além das previsões?
- Os impactos têm sido maiores ou menores do que os previstos na avaliação de impactos?

Um processo de planejamento de fechamento adequado deve resultar em uma revisão do plano detalhado de fechamento (se apenas os custos de fechamento forem revisados, deve ser feita a atualização de riscos, da plataforma de conhecimento e dos Planos de Ação) a cada três anos. Ressalta-se que provisões financeiras podem necessitar de atualizações anuais em algumas jurisdições e isto pode estabelecer a frequência de revisão de custos.

### **Instalações com vidas longas e curtas**

O processo de implantação das atividades detalhadas de fechamento pode levar muitos anos e, para instalações com vidas curtas (cinco a sete anos) torna-se mais premente ter um plano detalhado de fechamento em vigência desde o início. Para instalações com vidas mais longas, o plano detalhado pode se desenvolver por meio de várias interações, existindo flexibilidade com relação ao prazo para entrar em vigor. Porém, é mais proveitoso ter, o quanto antes possível, um plano detalhado de fechamento vigente.

Durante a vida de uma operação, pode haver também mudanças nos requerimentos reguladores e/ou sociais que, geralmente, aumentarão com o tempo, e que podem ter efeitos significativos nos planos de fechamento conceitual e detalhado, assim como nos custos relacionados. Isto deve ser reconhecido como um risco, particularmente para as instalações com vidas mais longas.

### **Fechamento súbito**

Circunstâncias como desacelerações econômicas ou de mercado, problemas técnicos ou conflitos civis podem levar uma operação a um fechamento súbito, talvez muitos anos ou décadas antes do previsto. Um planejamento prático para o fechamento súbito não pode ser feito em detalhe, já que as circunstâncias em torno dos motivos deste fato podem ditar os possíveis cenários de fechamento.

Estar preparado para um fechamento súbito depende de se ter um plano detalhado de fechamento atualizado, que dá ao planejador a habilidade de avaliar rapidamente as incógnitas remanescentes e os riscos associados ao fechamento e desenvolver um plano de desativação adequado. As questões que não puderem ser solucionadas durante o curto período de tempo do fechamento súbito podem se tornar elementos de um programa de cuidados e manutenção, pendente até a oportunidade de se retomar a operação e implantar um plano de fechamento.

### **Aplicação a operações existentes**

Em casos de operações de mina sem plano de fechamento, os princípios fornecidos neste kit de ferramentas devem ser aplicados da forma mais ampla possível. Benefícios iniciais, como a inclusão dos princípios de projeto de mina para apoiar determinados resultados de fechamento pode ter sido perdida neste estágio, mas um plano de fechamento realista e alcançável ainda pode ser formulado com a aplicação dos princípios e ferramentas deste documento. O processo de obtenção de informações para instruir o desenvolvimento de um plano de fechamento pode levar algum tempo, e pode ser necessário desenvolver um projeto detalhado, a partir de um plano conceitual, durante muitos anos ou meses. Desta forma, o processo descrito neste documento para planejamento de fechamento ideal pode, em sua maior parte, ser acomodado em um cronograma mais apertado.



# SEÇÃO 4:

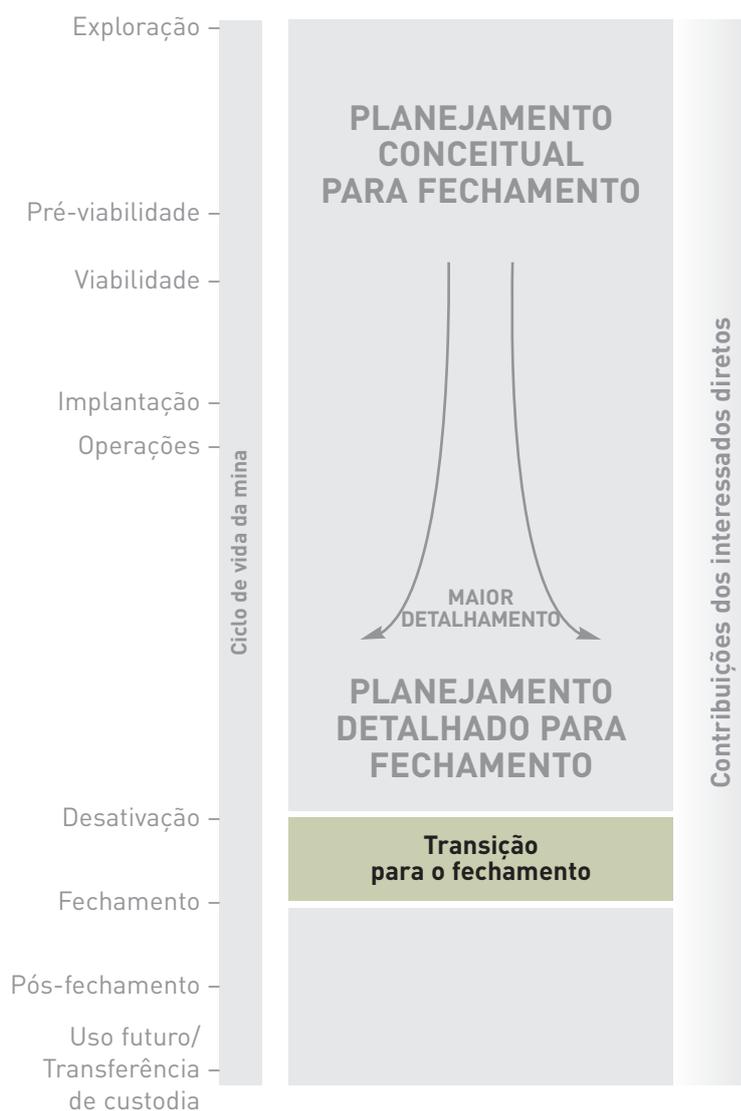
## Desativação e planejamento pós-fechamento

# SEÇÃO 4: Desativação e planejamento pós-fechamento

42

Desativação e planejamento pós-fechamento

43



## Desativação e planejamento pós-fechamento

À medida que a operação se aproxima do final de sua vida, é necessário haver uma transição clara de uma fase operacional para o fechamento e desativação e, por último, a fase pós-fechamento. Esta transição consiste amplamente do seguinte:

- trabalhos de engenharia para desativar e desmontar a infraestrutura, completar a reabilitação, nivelar o relevo para uma drenagem efetiva, cobrir as instalações de rejeitos com material impermeável, implantar redes de monitoramento pós-fechamento, etc.;
- atividades administrativas relacionadas à transferência de ativos, desmobilização da mão de obra, acordos de pós-fechamento/transferência de custódia e outros acordos com o governo e ONGs; e
- monitoramento e elaboração de relatórios da análise detalhada do estado pós-desativação dos aspectos ambientais e sociais da mina.

O plano de desativação é predominantemente composto por projetos, similar a um plano de implantação. Entretanto, é importante para a desativação e o planejamento pós-fechamento assegurar que os objetivos de fechamento foram alcançados. Exemplos ambientais incluem a contínua retenção de solo superficial nos relevos pós-fechamento, a biodiversidade, a qualidade da água e o gerenciamento de poeira. Exemplos sociais/da comunidade incluem a efetividade do progresso de empreendimentos de pequeno para médio porte, as taxas de desemprego locais, a educação e o sistema de saúde. Requisitos ambientais constam frequentemente das considerações estatutárias de transferência de custódia, ao passo que os requisitos sociais frequentemente não são relacionados, embora possam afetar a reputação de uma organização tanto quanto, ou até mais, do que os requisitos ambientais.

Esta fase pode ser difícil para as comunidades, na medida em que uma entidade que contribuiu para as rendas familiares e outros insumos econômicos locais é rapidamente removida. É importante aumentar o nível de comprometimento (**Ferramenta 1**) em um ou dois anos que precedem a desativação, da mesma forma que foi feito antes da implantação, para ajudar as comunidades a se prepararem para mudanças no seu ambiente. Transparência e divulgação ampla são elementos importantes desta preparação.

O grupo de planejamento de fechamento deve contribuir, detalhadamente, nos processos de desativação e planejamento pós-fechamento, para assegurar que o foco nas questões ambientais e sociais seja mantido durante o processo de transição de desativação e depois dele. Falhas ao fazê-lo podem corroer os longos anos de trabalho dedicado e o planejamento de fechamento que antecederam este ponto.

Como em todos os planos, a prova da efetividade do planejamento de fechamento depende da reavaliação do estágio de fechamento durante o período de pós-fechamento. Esta fase pode ser o período mais longo para minas que não podem ter sua custódia transferida. Na verdade, minas mais antigas podem permanecer em pós-fechamento por mais tempo do que estiveram em operação. Durante esta fase, é útil retornar, periodicamente, aos objetivos e resultados de pós-fechamento.

Também existe um grande aprendizado disponível para as empresas que se comprometem na reavaliação detalhada dos processos de planejamento de fechamento, e em seus resultados, e na identificação das oportunidades para melhorias que podem ser realizadas durante o próximo processo de planejamento de fechamento. Estas lições beneficiam não só a empresa, mas também a indústria, ao chamar a atenção para um assunto desafiador que apresenta oportunidades e restrições únicas em cada mina e que, portanto, depende de sistemas de gerenciamento robustos e processos disciplinados.





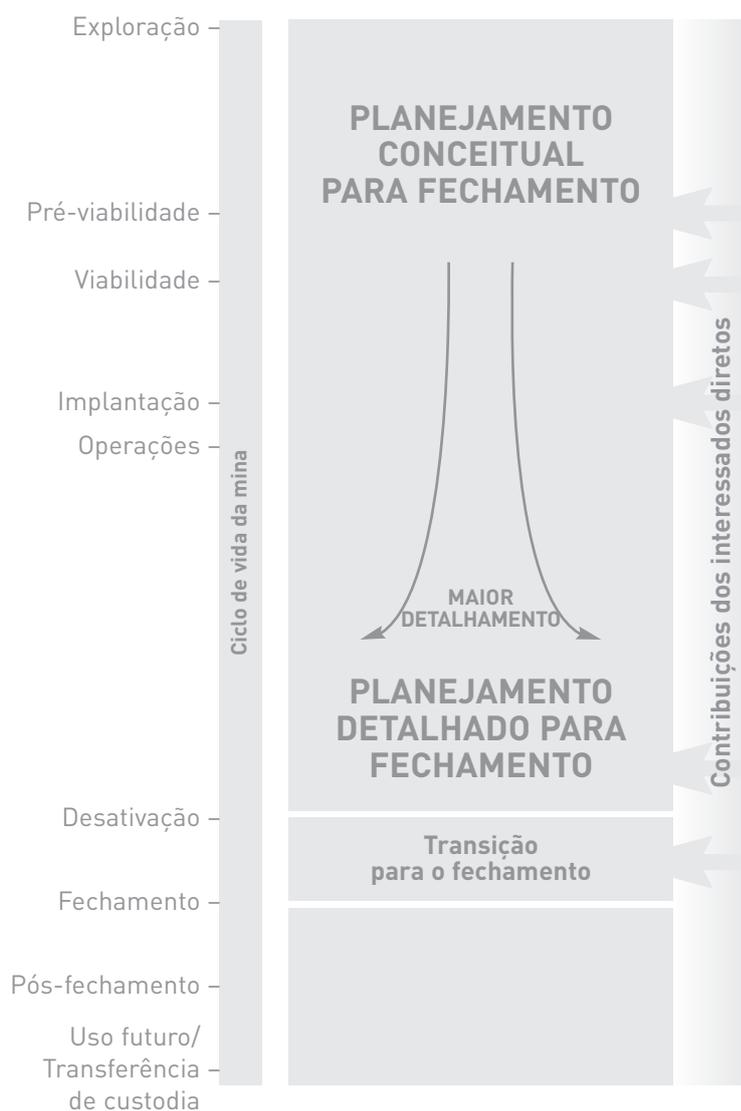
# SEÇÃO 5:

## Desafios e conclusões

# SEÇÃO 5: Desafios e conclusões

48

Exploração	49
Viabilidade e planejamento de fechamento	49
Fusões e aquisições	50
Mudanças no gerenciamento	50
Transferência de custódia	50
Conclusão	50



O fechamento de mina permanece um assunto desafiador, a despeito do reconhecimento de boas práticas pelas operações e dos interessados diretos externos e da capacidade técnica das empresas de apreendê-las. Muitos dos desafios são atribuídos mais ao contexto ou à situação de uma mina, ou ao desenvolvimento da mina do que aos desafios técnicos, e é necessário que os usuários deste documento discutam estes assuntos.

### Exploração

O planejamento de fechamento de mina pode começar na exploração, ainda que para muitas empresas este seja um período de incerteza. Um recurso lavrável pode não ter sido ainda identificado, e isto cria uma barreira para o planejamento de fechamento de uma operação de mina que pode nunca vir a existir. Além disso, empresas de exploração, cada vez mais, procuram vender o recurso para uma empresa maior e com melhor acesso ao capital para desenvolvimento da mina. Nestas circunstâncias, as empresas de exploração não se beneficiam diretamente do planejamento para fechamento de uma operação de mineração.

Assim, embora o planejamento para fechamento deva começar, idealmente, na exploração, representando um resultado possível de melhores práticas, isto raramente ocorre.

### Viabilidade e planejamento de fechamento

A maioria dos estudos de viabilidade é focada em uma série de indicadores, sendo os financeiros, predominantes. É amplamente reconhecido que o custo de fechamento pode ser substancial. No estágio do estudo de viabilidade, porém, os principais indicadores financeiros são frequentemente o valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR) do projeto. O custo de fechamento pode ser substancial, mas por ser uma despesa futura que ocorrerá em um futuro distante, terá pouco efeito sobre o VPL, o TIR, bem como sobre a tomada de decisões hoje. Assim, o custo para fechamento, obtido com pouca consideração sobre seus desafios, dificilmente fará alguma diferença material nos resultados do estudo de viabilidade econômica, mesmo se estiver errado em ordens de magnitude. Existe, portanto, pouca motivação financeira para quantificar os custos de fechamento, com algum rigor, no estágio de viabilidade.

Embora uma análise do fluxo de caixa da vida da operação possa trazer alguma motivação financeira, isto é raramente feito no estágio de viabilidade para minas com mais de cinco a sete anos de vida operacional. As metas de VPLs e TIRs servem como garantia para cobrir várias vezes o custo de fechamento, com o desafio remanescente sendo provisionado em fundos para o fechamento.

Como não há necessidade financeira clara para avaliar detalhadamente os elementos do fechamento de mina no estágio de viabilidade, muitos desses estudos, invariavelmente, evitam abordar seus desafios.



## Fusões e aquisições

Cada vez mais atual na economia mundial, as minas trocam de dono pelo menos uma vez – e talvez várias vezes – durante sua vida. O ônus do fechamento, portanto, passa de proprietário para proprietário, e os desafios e custos do fechamento se tornam um ponto de negociação nas fusões/aquisições. O gerenciamento de uma mina pode, de forma pragmática, alocar recursos preferencialmente nos objetivos de produção em vez de nos de fechamento – uma atividade que pode não ser de responsabilidade do atual proprietário nos anos futuros. O fechamento, portanto, corre o risco de se tornar uma consideração secundária no planejamento, e esse processo pode cair na hierarquia das prioridades.

## Mudanças no gerenciamento

O gerente responsável pela operação será trocado durante a vida de uma mina. A responsabilidade pelo planejamento para fechamento pode ser, de forma variada, do gerente de exploração, do gerente dos estudos de viabilidade, do gerente de implantação ou de vários gerentes de mina durante sua vida operacional. Pelo menos três trocas de responsabilidade podem ocorrer. Para muitas minas com vidas mais longas, a responsabilidade pode mudar até 5 ou 10 vezes. Sob estas circunstâncias, esforços no planejamento para fechamento podem variar consideravelmente, dependendo do comprometimento com o planejamento para este fim demonstrado pelo atual detentor da responsabilidade. Nestas circunstâncias, um plano para fechamento de mina atualizado e robusto, combinado com a definição clara do responsável, ajudará a melhorar seu planejamento ao estabelecer e ordenar processos ativos de planejamento corporativo de fechamento de mina.

## Transferência de custódia

O conceito de uma empresa transferir a custódia de seus compromissos para com uma mina fechada é assunto de muito debate, influenciado pelas leis locais e pelas expectativas da comunidade. Em geral, as condições de transferência de custódia devem ser esclarecidas entre a empresa e a autoridade reguladora. Atualmente, o esclarecimento de tais condições pode variar consideravelmente entre jurisdições e até entre minas em uma única jurisdição. Condições claras, mensuráveis e auditáveis precisam ser acordadas entre as empresas e as autoridades reguladoras para permitir que a transferência de custódia seja planejada e obtida.

Como delineado no relatório do ICMM sobre segurança financeira<sup>4</sup>, quando uma operação é fechada com sucesso e a mina alcança a condição desejada, passivos adicionais e responsabilidades financeiras associadas com a mina devem ser mitigados. Pode ser necessário monitorar os resultados do fechamento, incluindo a estabilidade química e física, por vários anos após o fechamento. Logo que este monitoramento estabelecer que não há problemas aparentes, os operadores podem esperar a aceitação da transferência de custódia em um período de tempo razoável.

## Conclusão

O fechamento de mina é hoje menos um desafio técnico e mais gerencial. Desafios relacionados ao fechamento físico foram substituídos pelos referentes à natureza e aceitação dos resultados deste procedimento, bem como à habilidade de “operacionalizar” o processo de conquista de resultados aceitáveis de fechamento por meio da integração das considerações de fechamento com as práticas

<sup>4</sup> *Financial Assurance for Mine Closure and Reclamation* (ICMM 2005)

empresariais do dia a dia. As atividades físicas necessárias para alcançar o fechamento são relativamente diretas; os grandes desafios são alinhar, definir o escopo, implementar, reavaliar e ajustar o plano de fechamento para promover uma estratégia de saída sustentável. Porém, com um minucioso exercício de reflexão e comprometimento com este processo, alcançar resultados de fechamento mutuamente benéficos pode se tornar uma tarefa menos intimidante para minas em operação.



# SEÇÃO 6:

## Kit de ferramentas

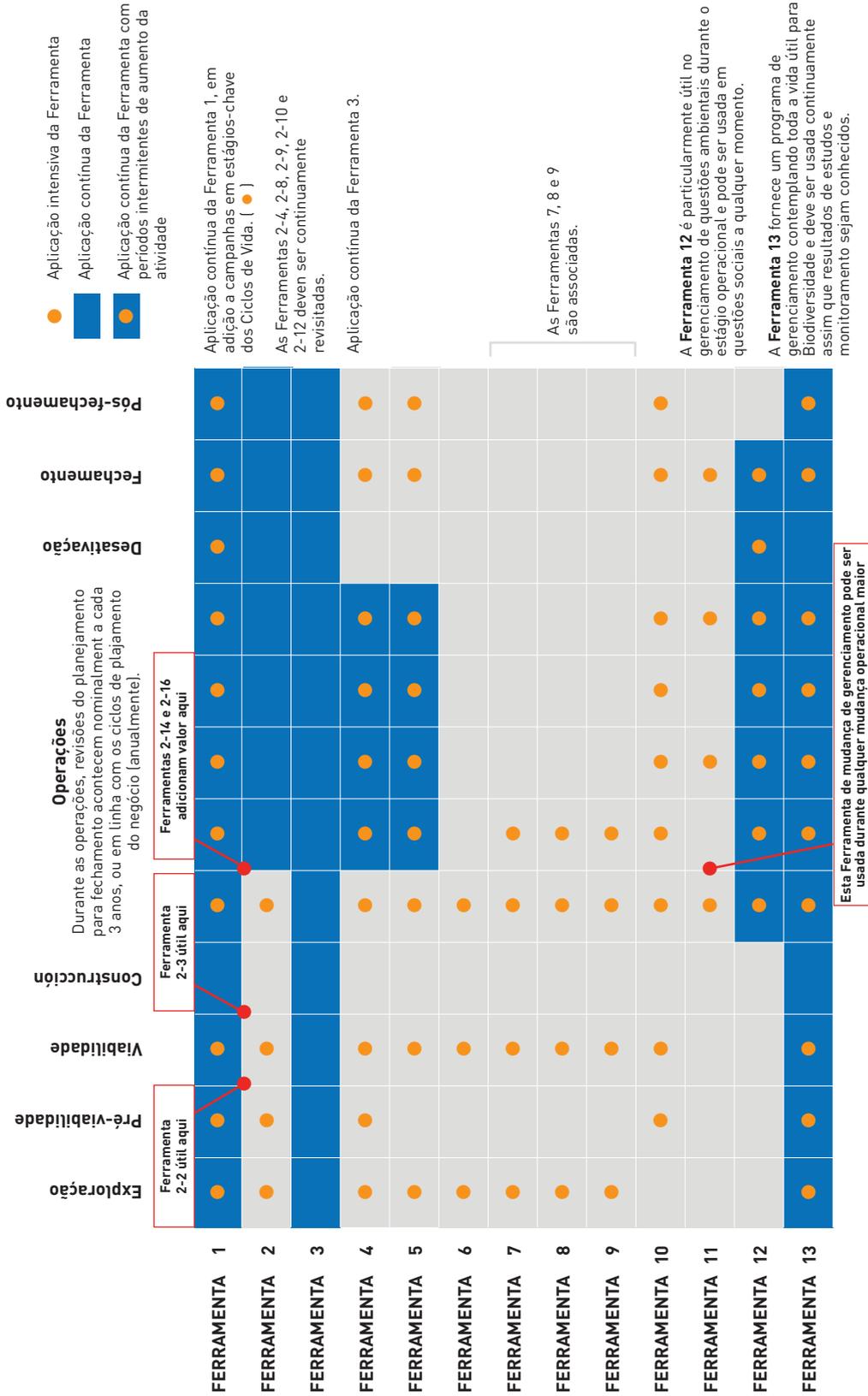
# SEÇÃO 6:

## Kit de ferramentas

54

Ferramenta	1	Compromisso dos interessados diretos	56
Ferramenta	2	Compreensão da comunidade	57
Ferramenta	3	Interações comunidade/empresa para apoiar o planejamento para fechamento integrado	59
Ferramenta	4	Avaliação e gerenciamento de risco/oportunidade	61
Ferramenta	5	Mapeamento da plataforma de conhecimento	64
Ferramenta	6	Títulos típicos para informações contextuais em um plano conceitual de fechamento	66
Ferramenta	7	Definição de objetivos	68
Ferramenta	8	Tabela de apoio ao Brainstorming sobre definição de objetivos sociais (ferramenta nova para apoiar a ferramenta 7)	71
Ferramenta	9	Tabela de apoio ao Brainstorming sobre definição de objetivos ambientais (ferramenta nova para apoiar a ferramenta 7)	73
Ferramenta	10	Avaliação do custo do risco para fechamento	75
Ferramenta	11	Planilha de gerenciamento de mudanças	78
Ferramenta	12	O modelo de domínio	80
Ferramenta	13	Gerenciamento da Biodiversidade	84

Figura 3. Aplicação de ferramentas durante os ciclos de vida da instalação



**FERRAMENTA 1*****Compromisso dos interessados diretos (ferramenta preexistente)******Environmental Excellence in Exploration (E3), da Prospectors and Developers Association of Canada (2007)<sup>5</sup>***

O comprometimento dos interessados diretos, como qualquer outra atividade na indústria de mineração, requer processos de planejamento e transferência que sustentam resultados bem sucedidos. A promoção do comprometimento dos interessados diretos a assuntos complexos requer a disponibilização de experiência e competência especializada para lidar com estes assuntos. Porém, a abrangência e o planejamento dos compromettimentos dos interessados diretos podem ser guiados por pontos de vista instruídos nos diversos processos de desenvolvimento de projetos e operacionais. A publicação E3 Environmental Excellence in Exploration, da Prospectors and Developers Association of Canada, fornece um guia para isto. O Capítulo 6 da Ferramenta 13 (Gerenciamento da Biodiversidade) também apresenta informações úteis.

Embora a publicação E3 seja direcionada à exploração, suas ferramentas e processos podem ser adaptados a todos os estágios da vida de uma operação, na medida em que focam a disciplina de comprometimento dos interessados diretos. Ela fornece um guia das melhores práticas para equipes de exploração, incluindo orientação sobre os tipos de processos de comprometimento da comunidade e sua utilização e uma versão resumida do comprometimento dos interessados diretos em comunidades indígenas (incluindo normas e protocolos usados). A Seção 1.3.1 fornece uma visão estratégica geral do comprometimento em estágios diferentes da vida de uma operação.

<sup>5</sup> <http://www.e3mining.com/index.cfm>

## FERRAMENTA 2



### Compreensão da comunidade (ferramenta preexistente)

#### *Community development toolkit, ICMM, 2006<sup>6</sup>*

Este é um kit de ferramentas abrangente que, se usado de forma eficaz, tem o potencial de aumentar substancialmente a efetividade do planejamento de fechamento para as dimensões sociais e socioeconômicas. Ele fornece um arcabouço integrado para a melhoria de uma grande variedade de considerações sobre qualidade de vida tanto em comunidades dependentes quanto nas independentes. Ferramentas individuais são destacadas aqui, usando o sistema de numeração do documento-fonte.

A **Ferramenta 2-1 (Ferramenta de identificação dos interessados diretos)** permite a identificação dos principais interessados diretos. Esta ferramenta deve ser usada em todos os estágios dos planejamentos conceitual e detalhado de fechamento, para, inicialmente, identificar os interessados diretos e, depois, assegurar que a lista dos interessados diretos esteja atualizada.

A **Ferramenta 2-2 (Ferramenta de estudo das condições sociais de base)** lista os vários aspectos que devem ser tratados nos estudos das condições sociais de base. O estudo de condições sociais de base contribui com informações vitais relacionadas à sustentabilidade dos objetivos de fechamento, particularmente em relação às condições sociais e socioeconômicas da área local e da região. Ressalta-se que, para as instalações com uma vida longa (20 anos ou mais), as informações coletadas podem se tornar ultrapassadas e deve-se considerar a atualização de conjuntos específicos de dados sociais e socioeconômicos para melhor instruir o planejador de fechamento sobre as mudanças e tendências que possam ter ocorrido.

A **Ferramenta 2-3 (Ferramenta de avaliação dos impactos sociais e oportunidades)** é particularmente importante no desenvolvimento de objetivos e marcos do planejamento de fechamento. Os impactos positivos e negativos são avaliados e isto fornece ao planejador informações que ajudam a abordagem de melhorias sustentáveis nas comunidades. Cabe salientar o valor de ter os impactos sociais e socioeconômicos positivos avaliados e de direcionar o plano de fechamento de maneira a reforçá-los ou a sustentá-los.

A **Ferramenta 2-4 (Avaliação de competências)** é útil no planejamento da transferência de programas de desenvolvimento para a comunidade e ajuda a identificação das competências necessárias na comunidade para dar continuidade às atividades desses programas após o fechamento da instalação e o término de seu apoio. A avaliação de competências pode também ser utilizada para a recolocação de trabalhadores especializados, semi-especializados e sem especialização ao final do período de vida de uma instalação.

A **Ferramenta 2-8 (Recenseamento de problemas)** fornece um meio rápido de avaliar as prioridades dentro das comunidades e é adequada ao comprometimento inicial na fase de exploração da mineração, por exemplo, por permitir que a organização foque nas questões mais imediatas. É uma ferramenta útil também para se usar entre as revisões formais do plano detalhado de fechamento, porque

<sup>6</sup> [http://www.icmm.com/library\\_pub\\_detail.php?rcd=183](http://www.icmm.com/library_pub_detail.php?rcd=183)

proporciona uma maneira eficiente de se confirmar se as atividades do planejamento de fechamento ainda atendem às demandas da comunidade, ou de indicar onde os desvios podem começar a acontecer. O Recenseamento de Problemas é particularmente efetivo quando usado antes do início de programas intensivos de capital ou mão de obra, que representam um custo significativo para a empresa, já que pode prevenir o desperdício de esforço ou de capital.

A **Ferramenta 2-9 (Priorização de oportunidades)** é útil no estabelecimento de prioridades para os programas de desenvolvimento para a comunidade, permitindo que melhores resultados de custo/benefício sejam apontados logo no início do desenvolvimento de uma mina. Como acontece com muitas agendas de desenvolvimento social e da comunidade, as prioridades podem se modificar dentro das comunidades, e oportunidades que antes representavam grandes resultados de custo/benefício podem perder importância.

A **Ferramenta 2-10 (Análise dos interessados diretos)** fornece um conjunto de questões úteis para facilitar uma base sólida no processo de comprometimento dos interessados diretos. Para processos em andamento, como o planejamento de fechamento, que precisam de comprometimento contínuo, revisão e atualizações, a ferramenta de análise dos interessados diretos permite ao planejador de fechamento tomar decisões instruídas sobre quais objetivos do plano de fechamento são passíveis de estabilidade, quais são sujeitos a influências externas e até que ponto as influências externas podem direcionar o programa de trabalho e os marcos estabelecidos.

A **Ferramenta 2-12 (Avaliação de parcerias)** permite à operação avaliar de forma mais crítica, o veículo básico para o desenvolvimento sustentável nas comunidades: o uso de parcerias. A ferramenta de avaliação é igualmente adaptável a comunidades parceiras, indústrias parceiras, governos e ONGs. Muitos programas de desenvolvimento para as comunidades titubeiam por causa de processos de parcerias inadequados, fazendo a empresa ter uma postura mais pró-ativa e empregar grandes recursos para alcançar os objetivos de fechamento. A ferramenta de avaliação de parcerias deve ser usada para reavaliar as parcerias durante os processos de revisão, assim como no início do seu estabelecimento.

A **Ferramenta 2-15 (Arcabouço lógico)** deve ser usada para desenvolver os objetivos e marcos temporários que sustentam os resultados e objetivos gerais. Usada em combinação com a **Ferramenta 2-14 (Visão Geral das Ferramentas de Monitoramento e Avaliação)** e a **Ferramenta 2-16 (Estabelecimento de indicadores)**, permite a progressão sistemática para os resultados de pós-fechamento e possibilita ao usuário definir indicadores-chave de desempenho. A ferramenta de arcabouço lógico possibilita que a estratégia de execução do planejamento de fechamento seja gerenciada. Uma vez que muitas das atividades de planejamento de fechamento são realizadas durante a operação, a ferramenta de arcabouço lógico acomoda várias funções de gerenciamento do negócio e pode ser usada para complementar os programas da ISO 14001 para gestão ambiental em operações, quando conjugados com ferramentas de monitoramento e avaliação e de estabelecimento de indicadores.

### FERRAMENTA 3

#### Interações comunidade/empresa para apoiar o planejamento para fechamento integrado (*ferramenta nova*)

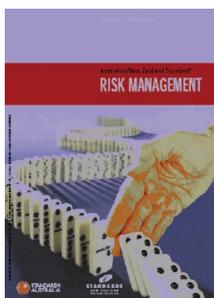
A relação entre uma empresa e suas comunidades vizinhas se desenvolve com o tempo. Na indústria de mineração, a empresa se submete a uma série de transições antes da sua fase operacional e isto requer que a relação seja construída em um ambiente dinâmico. Construir confiança e respeito mútuo, particularmente durante uma série de transições geralmente rápidas entre a exploração e operação, é uma questão desafiadora. É também uma das atividades mais importantes a ser perseguidas. É nesta série de transições que a qualidade do relacionamento para os primeiros anos de vida de uma operação é estabelecida.

A tabela seguinte mostra uma plataforma mínima sugerida para o comprometimento e as ações que uma empresa pode tomar nas diferentes fases de vida da operação para construir confiança e respeito mútuo com relação ao planejamento de fechamento.

Fase	Características	Ações do proprietário do projeto que suportam o planejamento de fechamento integrado	Equipe de exploração	Equipe corporativa	Equipe de pré-viabilidade	Equipe de Implantação	Equipe de operações	Equipe de desativação
Exploração	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Curto período de tempo</li> <li>• Pouco conhecimento da continuidade</li> <li>• Primeiras impressões</li> <li>• Expectativas crescentes da comunidade</li> </ul>	Comprometer-se com as comunidades	S					
		Entender expectativas	S					
		Estabelecer entendimento mútuo	S					
		Fornecer direção e normas		S				
		Fornecer informações de fundamentos		S				
Pré-viabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tempo limitado</li> <li>• Estudos extensivos</li> <li>• Atividade de definição de abrangência</li> <li>• Habilidade de discutir continuidade</li> <li>• Primeiras estratégias</li> <li>• Expectativas crescentes da comunidade</li> </ul>	Transferência	S					
		Comprometer-se com as comunidades e os interessados diretos			S			
		Desenvolver resultado-alvo de fechamento			S			
		Desenvolver objetivos			S			
		Pesquisa e dados			S			
		Estabelecer entendimento mútuo			S			
		Estimar os custos de fechamento			S			
		Tomada de decisões multidisciplinar			S			
		Fornecer direção e normas		S				
		Fornecer informações de fundamentos	S	S				
Viabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudos extensivos</li> <li>• Comprometimento extensivo</li> <li>• Discutir necessidades e prioridades</li> <li>• Discutir opções de mina</li> <li>• Discutir cenários de desenvolvimento</li> </ul>	Transferência	S					
		Comprometer-se com as comunidades e os interessados diretos			S			
		Preencher lacunas de conhecimento			S			
		Refinar resultado-alvo de fechamento			S			
		Refinar objetivos			S			
		Começar a alcançar os objetivos			S			

Fase	Características	Ações do proprietário do projeto que suportam o planejamento de fechamento integrado	Equipe de exploração	Equipe corporativa	Equipe de pré-viabilidade	Equipe de Implantação	Equipe de operações	Equipe de desativação	
Viabilidade	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informação real em mãos</li> <li>• Oportunidades para informar significativamente</li> <li>• Expectativas crescentes da comunidade</li> </ul>	Estabelecer entendimento mútuo			S				
		Tomada de decisões multidisciplinar			S				
		Refinar os custos de fechamento			S				
		Insumos para viabilidade (por exemplo, infraestrutura e localização, capacidade de implantação)				S			
		Insumos para viabilidade (fornecimento de recursos, capacidade, operacionalidade)						S	
		Fornecer direção e normas		S					
Implantação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Período de tempo curto e intenso</li> <li>• Entrada de trabalhadores para implantação</li> <li>• Período de alto estresse</li> <li>• Uso de mão de obra local</li> <li>• Fluxo de caixa intensivo para a comunidade</li> <li>• Exposição a mudanças não controladas nos planos</li> </ul>	Processo de revisão			S				
		Controle de atividades			S				
		Monitoramento			S				
		Aderência aos planos				S			
		Conselhos iniciais sobre as variações nos planos que podem afetar o fechamento				S			
		Comprometimento com as comunidades e interessados diretos			S	S	S		
		Confirmar se a implantação mantém habilidade de fechar com sucesso			S		S		
		Ter autoridade sobre o plano de fechamento						S	
Operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estabilização</li> <li>• Oportunidades para continuidade</li> <li>• Oportunidades para desenvolver programas de longo prazo</li> <li>• Uso de mão-de-obra local</li> <li>• Construção de capacidade a longo prazo</li> <li>• Oportunidades para parcerias sustentáveis</li> <li>• Oportunidade de gerar familiaridade e relações estáveis</li> </ul>	Fornecer direção e normas		S					
		Revisar e aconselhar		S					
		Revisar premissas para o fechamento			S				
		Documentar a informação <i>as-built</i>				S			
		Comprometimento com as comunidades e interessados diretos					S		
		Desenvolver plano detalhado					S		
		Atualizar plano a cada dois a três anos					S		
		Implantar plano					S		
		Mensurar em relação aos objetivos						S	
		Melhorar progressivamente a acurácia dos custos						S	
Desativação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parcerias locais importantes</li> <li>• Risco de declínio na renda da comunidade</li> <li>• "Últimas impressões"</li> </ul>	Tomada de decisões multidisciplinar					S		
		Prontidão para fechamento súbito					S		
		Comprometimento com as comunidades e interessados diretos					S	S	
		Atualizar plano					S	S	
		Implantar plano					S	S	
		Implantar desativação						S	
		Mensurar em relação aos objetivos					S	S	
Pós - Fechamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Horizonte de monitoramento de longo prazo</li> <li>• Sinalização da conquista dos objetivos</li> <li>• Período de transferência de custódia</li> </ul>	Fornecer direção e normas		S					
		Revisar e aconselhar		S					
		Monitorar		S				S	
		Relatar		S				S	
		Comprometimento com as comunidades e interessados diretos						S	
		Mensurar em relação aos objetivos						S	

## FERRAMENTA 4



### **Avaliação e gerenciamento de risco/oportunidade (aplicação de ferramenta preexistente)**

***Risk Management Standard, Council of Standards of Australia e Council of Standards of New Zealand, 2004 (AS/NZS 4360:2004)***<sup>7</sup>

A Norma AS/NZS 4360:2004 Risk Management contém instruções detalhadas sobre como iniciar e implantar um processo de avaliação e gerenciamento de riscos. As informações a seguir mostram como as normas podem ser aplicadas ao planejamento e operação para o fechamento integrado, com ênfase particular em como as oportunidades sociais podem ser captadas, usando o arcabouço tipicamente utilizado no gerenciamento de riscos e ameaças. Ressalta-se que a norma de gerenciamento de riscos é um documento abrangente com muito mais informações contextuais e deve ser aplicada em conjunto com este documento. Esta ferramenta detalha uma aplicação da norma para o fechamento.

Esta ferramenta pode ser usada de duas formas:

- para avaliar, baseado em um assunto específico (por exemplo, biodiversidade, saúde da comunidade), o risco ou a oportunidade associado com este assunto (o uso tradicional) e o gerenciamento subsequente do risco ou da oportunidade; ou
- para avaliar, baseado em um objetivo de fechamento específico, o risco de que este objetivo não seja alcançado (adaptado para o uso com o estabelecimento de objetivos) e o gerenciamento subsequente deste risco.

### Términos utilizados en la evaluación de riesgos

Termo	Definição
Risco	Uma medida da probabilidade de uma consequência específica ocorrer
Risco residual	A classificação mais baixa de risco obtida por um dado conjunto de medidas gerenciais
Probabilidade	Uma descrição geral de probabilidade ou frequência
Consequência	O resultado ou impacto de um evento
Evento	A ocorrência de um conjunto particular de circunstâncias

<sup>7</sup> [http://www.cquire.com/html/paper/risk/Aust\\_Standards\\_4360-2004.pdf](http://www.cquire.com/html/paper/risk/Aust_Standards_4360-2004.pdf)

### Escalas de consequência para risco e oportunidade

Observar que esses são exemplos e sugestões; podem ser redefinidos para adequar às circunstâncias e à sensibilidade de risco de qualquer organização.

Escala		Consequência Negativa	Consequência Positiva
<b>C</b>	Consequente	Relacionado a, em consequência de. Não inconsequente, mas não mais severo que isto.	Relacionado a, em consequência de. Não inconsequente, mas não mais substancial que isto.
<b>L</b>	Limitada	Alguma consequência, geralmente reversível em um prazo curto e/ou com aplicação modesta de recursos (similar ao orçamento operacional diário para a mina, se comparações financeiras forem adequadas).	Alguma consequência, não sustentável sem aplicação contínua e significativa de recursos.
<b>A</b>	Aberta	As consequências podem ser reversíveis, geralmente requerendo algum tempo e/ou aplicação significativa de recursos (similar ao orçamento operacional mensal, se comparações financeiras forem adequadas).	As consequências podem ser reversíveis, mas geralmente será sustentável com apenas uma aplicação modesta de recursos.
<b>S</b>	Significante	As consequências são geralmente irreversíveis, com impactos aparentes por um período de tempo prolongado (escala de tempo similar à vida da mina, onde comparações de escala-tempo forem adequadas).	As consequências são geralmente sustentáveis durante um período de tempo prolongado, com pouca ou nenhuma aplicação contínua de recursos.
<b>E</b>	Extrema	As consequências são irreversíveis, impactos excedem o período similar à vida de uma mina (onde comparações de escala-tempo forem adequadas).	As consequências são geralmente sustentáveis, excedendo o período similar à vida de uma mina.

## Escalas de probabilidade

Observar que esses são exemplos e sugestões; podem ser redefinidos para adequação às circunstâncias e à sensibilidade de risco de qualquer organização.

Escala	Descritor	Descrição
1	Impossível	Só ocorreria se houvesse uma mudança substancial nas circunstâncias e, mesmo assim, seria uma ocorrência rara na indústria de mineração e metais, em qualquer lugar.
2	Improvável	Não existe nenhuma circunstância específica para sugerir sua ocorrência, mas já aconteceu pelo menos uma vez antes na indústria de mineração e metais.
3	Possível	Existe pelo menos chance de 5 por cento de ocorrer, ou já ocorreu ocasionalmente em outras áreas, ou já se registrou sua ocorrência (embora raramente) na indústria de mineração e metais ou o tratamento de redução de riscos não pode diminuir a probabilidade inerente.
4	Provável	Existe pelo menos chance de 50 por cento de ocorrer, ou já ocorreu várias vezes em áreas similares, ou esta consequência não é incomum na indústria de mineração e metais, ou nenhum tratamento de redução de riscos pode diminuir mais a probabilidade inerente.
5	Quase certo	Já aconteceu/provavelmente acontecerá durante a vida da mina e não há nenhum razão para supor que não acontecerá novamente ou que já não tenha ocorrido nesta área.

## Combinação da probabilidade e consequência para caracterizar risco e oportunidade

Observar que esses são exemplos e sugestões; podem ser redefinidos para adequar às circunstâncias e à sensibilidade de risco de qualquer organização.

Escala de Probabilidade	Escala de Consequência				
	Consequente	Limitada	Aberta	Significante	Extrema
1 (impossível)	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta
2 (improvável)	Baixa	Baixa	Média	Média	Alta
3 (Possível)	Baixa	Média	Alta	Alta	Alta
4 (Provável)	Média	Média	Alta	Alta	Pico/Muito Alta
5 (Quase certo)	Média	Alta	Alta	Pico/Muito Alta	Pico/Muito Alta

## FERRAMENTA 5

### Mapeamento da plataforma de conhecimento (ferramenta nova)

Entender o quanto é conhecido e, igualmente importante, o quanto é desconhecido é um elemento crucial no planejamento de fechamento. É importante reconhecer a validade ou a potencial invalidade das premissas feitas, porque o planejamento de fechamento de longo prazo deve reduzir as incógnitas e o risco correspondente de premissas inválidas.

Neste modelo simples há sete plataformas de conhecimento caracterizadas pela disponibilidade de informações que permitem a tomada de decisões sobre a adequação dos objetivos, se eles podem ser alcançados, e se a taxa em que estão sendo alcançados é adequada. Estas sete plataformas são mostradas na tabela abaixo, com um exemplo de classificação numérica associada a cada uma. Ao quantificar os níveis de incógnitas, o planejador de fechamento é capaz de rastrear, entre os períodos de revisão, a robustez da informação que está sendo utilizada para refinar os planos de fechamento. Além disso, o planejador de fechamento é capaz de concentrar recursos tais como atividades de pesquisa na redução de incógnitas em áreas de alto risco entre os períodos de revisão.

Característica	Plataforma de conhecimento	Classificação
Conhecimento Comum	Decisões são baseadas informações históricas passadas, por exemplo, minas similares, dados sobre a experiência de outros e a própria experiência da empresa.	20
Dados Gerais	Decisões são baseadas em informações de base específicas do local, incluindo dados sociais, ambientais e econômicos específicos do local, coletados em áreas representativas.	30
Dados Focados	Decisões são baseadas em informações de base, de boa qualidade, específicas do local, coletadas de cada local/aspecto específico ao redor da mina que pode ser afetado por consequências moderadas ou piores.	40
Análise Geral	Decisões são baseadas em estudos completos, processos teóricos ou diálogo em áreas representativas de interesse.	60
Análise Focada	Decisões são baseadas em estudos completos, processos teóricos ou diálogo em cada local/aspecto específico ao redor da mina que podem ser afetado por consequências moderadas ou piores.	70
Prova Geral	Decisões são baseadas em experimentos completos, físicos e de logística, sobre processos ou certos modelos rastreados que fornecem informações reais que suportam a probabilidade de sucesso em áreas representativas de interesse.	80
Prova Focada	Decisões são baseadas em experimentos completos, físicos e de logística, sobre processos ou certos modelos rastreados que fornecem informações reais que suportam a probabilidade de sucesso em cada local/aspecto específico ao redor da mina que pode ser afetado por consequências moderadas ou piores.	100

Cada objetivo e as ações executadas para alcançá-lo são caracterizados pela plataforma de conhecimento. Os Planos de Ação no plano de fechamento devem ser ajustados para melhorar a classificação da plataforma de conhecimento. Um conjunto de objetivos pode ser avaliado por definir a plataforma de conhecimento médio obtido durante uma interação específica do plano de fechamento, e interações futuras do plano de fechamento devem apresentar uma plataforma de conhecimento superior.

Objetivo de fechamento	Plataforma de conhecimento obtido	Classificação
1	Conhecimento comum	20
2	Conhecimento comum	20
3	Dados gerais	30
4	Análise Focada	80
5	Análise Geral	60
6	Conhecimento comum	20
7	Conhecimento comum	20
8	Conhecimento comum	20
9	Análise Geral	60
10	Análise Focada	80
Plataforma média de conhecimento, Objetivos 1 a 10		41

**FERRAMENTA 6****Títulos típicos para informações contextuais em um plano conceitual de fechamento (ferramenta nova)**

O plano conceitual de fechamento é principalmente um veículo para captar e comunicar os assuntos que afetam o fechamento. As informações contextuais são importantes na comunicação destes assuntos, uma vez que dispõem sobre as restrições e oportunidades sob as quais a operação desenvolverá e executará o plano de fechamento. Por razões práticas, embora referências cruzadas a documentos-chave tais como estudos de base e avaliações de impactos devam ser usados, um breve resumo dos assuntos-chave em um dos documentos do planejamento de fechamento permite um melhor acesso a estes dados pelos interessados diretos internos (gerentes de estudos de viabilidade, equipes de projeto, gerentes de implantação, etc.) como também por aqueles externos.

**Selecione sólo las opciones que se pongan en práctica:**

1. História local
2. Localidade e geografia
3. Direito de posse da terra
4. Uso da terra
5. Estado de assentamento/povoamento
6. Redes de transportes
7. Geologia
8. Hidrologia
9. Hidrogeologia
10. População e demografia
11. Composição familiar, densidade e distribuição
12. Línguas
13. Cultura e Patrimônio
14. Grupos comunitários
15. Organizações comunitárias
16. Povos indígenas
17. Ocupação econômica e fontes de renda
18. Indústria e produção
19. Agricultura e produção
20. Renda per capita
21. Taxas e padrões de emprego
22. Mineração artesanal (Garimpo)
23. Instalações educacionais
24. Níveis de alfabetização e de habilidade numérica
25. Habilidades e capacidade vocacionais
26. Instalações de saúde
27. Estatísticas de saúde (incluindo HIV, malária e tuberculose)
28. Saúde materna
29. Mortalidade Infantil

30. Infraestrutura comunitária
31. Esquemas de planejamento governamental
32. Biodiversidade
33. Passivos sociais existentes
34. Passivos ambientais existentes
35. Passivos econômicos existentes
36. Qualidade da água em superfície e recursos aquíferos
37. Qualidade do ar
38. Valores sociais que requerem proteção
39. Valores ambientais que requerem proteção
40. Valores econômicos que requerem melhorias

## FERRAMENTA 7

### Definição de objetivos (*ferramenta nova*)

A seguinte planilha pode ser usada para definir objetivos na maioria das áreas contextuais (ver **Ferramenta 6**) e novas áreas.

Aspecto	O que deve ser protegido?	O que deve melhorar?	Objetivos
Direito de posse da terra			
Uso da terra			
Estado de assentamento/ povoamento			
Redes de transportes			
Geologia			
Hidrologia			
Hidrogeologia			
População e demografia			
Composição familiar, densidade e distribuição			
Línguas			
Cultura e Patrimônio			
Grupos comunitários			
Organizações comunitárias			
Povos indígenas			
Ocupação econômica e fontes de renda			
Indústria e produção			
Agricultura e produção			
Renda per capita			
Taxas e padrões de emprego			
Mineração artesanal (Garimpo)			

Aspecto	O que deve ser protegido?	O que deve melhorar?	Objetivos
Instalações educacionais			
Níveis de alfabetização e de habilidade numérica			
Habilidades e capacidade vocacionais			
Aspecto			
Instalações de saúde			
Estatísticas de saúde (incluindo HIV, malária e tuberculose)			
Saúde materna			
Mortalidade Infantil			
Infraestrutura comunitária			
Esquemas de planejamento governamental			
Biodiversidade			
Passivos sociais existentes			
Passivos ambientais existentes			
Passivos econômicos existentes			
Recursos hídricos			
Ar			
Valores sociais			
Valores ambientais			
Valores econômicos			

**Exemplos de objetivos que podem resultar deste exercício são:**

Exemplos de objetivos de fechamento vagos	Exemplos de objetivos de fechamento bem definidos
Terra adequada para pasto	Terra capaz de manter pasto durante nove meses do ano (sem água) para até 100 cabeças de gado
Dois SMEs (empreendimentos de pequeno para médio porte)	Dois SMEs com mercado de trabalho total equivalente a 100 empregados locais em tempo integral
Instalações de saúde permanentes na vila	Instalação de saúde permanente com 30 leitos (1% da população), unidade ambulatorial e maternidade.
Fornecimento de água para a vila	Rede de distribuição de água potável com um mínimo de seis reservatórios elevados na vila, com fornecimento sustentável de 45 litros por pessoa por dia para a população da vila
Melhorias na educação fundamental	Meta de atendimento de mais de 70% de frequência até a 4ª série, com representação demográfica equivalente de meninos e meninas.

Onde possível, o atendimento parcial dos objetivos deve ser estabelecido como marcos, como ilustrado no exemplo seguinte, para que exista uma forma progressiva de avaliar se a instalação está em condição de atingir os objetivos de fechamento definidos.

Atividade de fechamento	Marco – 0%	Marco – 25%	Marco – 50%	Objetivo do Marco – 75%	Objetivo de fechamento
Reabilitação	Plano de uso final da terra formulado	100 hectares nivelados, solo superficial aplicado e semeado	200 hectares nivelados, solo superficial aplicado e semeado	300 hectares nivelados, solo superficial aplicado e semeado	400 hectares nivelados, solo superficial aplicado e semeado
Construção de capacidade	Determinar base de habilidades atual e futura na vila, incluindo igualdade de gênero	Programas de treinamento vocacional estabelecidos e obtenção plena de matrícula	Transferência do gerenciamento do treinamento vocacional para uma corporação governamental	Instituição de treinamento vocacional com fundos e administração próprios operando com matrícula plena	Base de habilidade futura alcançada
Fechamento da barragem de rejeitos	Local e dimensões do represamento de rejeitos definidos	Opções de cobertura determinadas e programa de teste iniciado	Opção de cobertura escolhida e seleção de material confirmado	Cobertura instalada em 50% das células (completas) na instalação de rejeitos e sob tese de validação	obertura finalizada, monitoramento em andamento

## FERRAMENTA 8

### Tabela de apoio ao Brainstorming sobre definição de objetivos sociais (*ferramenta nova para apoiar a ferramenta 7*)

A tabela a seguir fornece algumas ponderações sugeridas para a definição de objetivos sociais e, listadas ao final da tabela, algumas palavras “gatilho” que podem ser usadas para iniciar a formulação de objetivos específicos e quantificáveis para ajudar no planejamento de fechamento.

A lista não é completa e devem-se adicionar ou apagar elementos para adequá-la às condições locais da operação que está sendo considerada.

Este formato se presta a workshops facilitados em fóruns com vários interessados diretos e ajuda a identificar riscos e oportunidades sociais no planejamento de fechamento.

<b>Categoria de fechamento</b>	<b>Pergunta aberta típica</b>
Pobreza	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados na redução da pobreza?
Fome	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados na redução da fome?
Educação	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados na educação?
Igualdade de sexo	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados na igualdade de sexo?
Mortalidade infantil	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados na mortalidade infantil?
Saúde materna	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser atingidos na saúde materna?
HIV/AIDS, malária e outras doenças	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados na gestão de HIV/AIDS, malária e outras doenças?
Sistema de saúde	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados na gestão do sistema de saúde?
Fornecimento de água	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados no fornecimento de água?
Mercado de trabalho	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados no mercado de trabalho?
Mercado de trabalho para jovens	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados no mercado de trabalho para jovens?

<b>Categoria de fechamento</b>	<b>Pergunta aberta típica</b>
Empregabilidade	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados na empregabilidade da comunidade?
Tecnologia	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados com aplicação de tecnologia?
Lazer	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados em lazer?
Infraestrutura	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados na adaptação da infraestrutura?
Questões indígenas	Quais valores, ganhos ou perdas sociais e socioeconômicos são inerentes às questões indígenas?
Cultural	Quais valores, ganhos ou perdas sociais e socioeconômicos são inerentes ao patrimônio cultural da comunidade?
Criação de empresas	Quais valores ou ganhos sociais e socioeconômicos podem ser alcançados por meio da criação de empresas?

### **Palavras “gatilho”**

Quantidade, qualidade, disponibilidade, rendimento potencial, produtividade, histórico, moderno, cultural, recreativo, turismo, instalações públicas, subsistência, agricultura, plantação para venda (principalmente para exportação), estabilidade, refúgio, longevidade, estiagem, enchente, inanição, saúde, contaminação, legado positivo, legado negativo, utilidade, proximidade, adaptabilidade, estabilidade, estimativa do valor do recurso, depreciação do valor do recurso, segurança, caráter, único, benchmark, dermatológica, respiratório, cancerígeno, reabastecimento, exaustão, insuficiente, excesso, baixo, alto, mínimo, máximo, educacional, valor futuro, custo futuro, valor passado, custo passado, melhorar, piorar, desenvolver, destruir, adicionar, remover, aumentar, reduzir, popular, impopular, reputação, má reputação, ética, antiético, governo, ONG, política, norma, guia, prática, alavanca, bloco, gargalo, controlado, não controlado, estabilidade, variabilidade, instabilidade, sucesso, fracasso, catastrófico, crônico, ajustado, doentio, previsível, imprevisível, pró-ativo, reativo, indígena, riqueza, pobreza, educação, analfabetismo, saúde, doença, trauma, capital, fonte de renda, financiamento, capital operacional, salários, remuneração, renda, Produto Interno Bruto (PIB), Produto Nacional Bruto (PNB), mercados, canais de distribuição, subsídio, parcerias, participação de um acionista, investimento, finanças, empréstimo, juros, garantia/caução, lucro, perda, ativo, passivo, empresa privada, negócio, serviços, oferta, bens, mão-de-obra, troca/câmbio, comércio, economia, direitos, expectativas, responsabilidade, prestação de contas, governança, expectativa de vida, qualidade de vida, lazer, demografia.

## FERRAMENTA 9

### Tabela de apoio ao Brainstorming sobre definição de objetivos ambientais (ferramenta nova para apoiar a ferramenta 7)

A tabela a seguir fornece algumas ponderações sugeridas para a definição de objetivos ambientais e, listadas ao final da tabela, algumas palavras “gatilho” que podem ser usadas para iniciar a formulação de objetivos específicos e quantificáveis para ajudar no planejamento de fechamento.

A lista não é completa e devem-se adicionar ou apagar elementos para adequá-la às condições locais da operação que está sendo considerada.

Este formato se presta a workshops facilitados em fóruns com vários interessados diretos e ajuda a identificar riscos e oportunidades na dimensão ambiental do planejamento de fechamento.

<b>Categoria de fechamento</b>	<b>Pergunta aberta típica</b>
Recursos da terra	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes aos recursos da terra?
Recursos hídricos	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes aos recursos hídricos?
Flora terrestre	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes à flora terrestre?
Fauna terrestre	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes à fauna terrestre?
Flora aquática	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes à flora aquática?
Fauna aquática	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes à fauna aquática?
Drenagem ácida de rocha	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes à drenagem ácida de rocha?
Ar	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes ao ar?
Ruídos	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes aos ruídos?
Rejeitos	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes aos rejeitos?
Disposição de estéril de desenvolvimento	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes à disposição de estéril de desenvolvimento?

<b>Categoria de fechamento</b>	<b>Pergunta aberta típica</b>
Barragem de rejeitos	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes à barragem de rejeitos?
Cava final após exaustão	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes à cava final após exaustão?
Obras subterrâneas	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes às obras subterrâneas?
Lixiviação em pilha	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes à lixiviação em pilha?
Poços de rebaixamento	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes aos poços de rebaixamento?
Desvio de rios	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes ao desvio de rios?
Estação de tratamento de esgoto	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes à estação de tratamento de esgoto?
Estação de tratamento de água	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes à estação de tratamento de água?
Alojamento de Empreiteiras	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes ao alojamento de empreiteiras?
Edificações da mina e vila de mineração	Quais valores, ganhos ou perdas ambientais são inerentes às edificações da mina e vila de mineração?

### **Palavras “gatilho”**

Quantidade, qualidade, disponibilidade, rendimento potencial, produtividade, escarificação, esterilização, espécies, biodiversidade, habitat, histórico, moderno, cultural, recreativo, turismo, instalações públicas, pasto, subsistência, agricultura, plantação para venda (principalmente para exportação), estabilidade, refúgio, longevidade, estiagem, enchente, inanição, saúde, contaminação, legado positivo, legado negativo, utilidade, proximidade, adaptabilidade, estabilidade, estimativa do valor do recurso, depreciação do valor do recurso, segurança, caráter, único, benchmark, pH, metais, tóxico, perigoso, dermatológica, respiratório, cancerígeno, velocidade, volume, taxa de fluxo, densidade, concentração, difusão, dispersão, advecção, reabastecimento, exaustão, insuficiente, excesso, baixo, alto, mínimo, máximo, educacional, valor futuro, custo futuro, valor passado, custo passado, melhorar, piorar, desenvolver, destruir, adicionar, remover, aumentar, reduzir, popular, impopular, reputação, má reputação, ética, antiético, governo, ONG, política, norma, guia, prática, alavanca, bloco, gargalo, controlado, não controlado, estabilidade, variabilidade, instabilidade, sucesso, fracasso, catastrófico, crônico, ajustado, doentio, previsível, imprevisível, pró-ativo, reativo, repovoamento, extinção, indígena, dominante, passivo, selvagem.

## FERRAMENTA 10

### Avaliação do custo do risco para fechamento (*ferramenta nova*)

Esta ferramenta deve ser lida junto com a *Financial Assurance for Mine Closure and Reclamation* (ICMM, 2005). O orçamento para o fechamento, particularmente nos estágios iniciais da vida de uma operação, objetiva o provisionamento adequado para o fechamento. As informações contextuais no documento sobre garantias financeiras devem dar ao usuário um entendimento razoável de o porquê o custo de fechamento e a adequação do provisionamento são elementos críticos do planejamento de fechamento.

Existem quatro aspectos estruturais na estimativa de custos para cada elemento do plano de fechamento:

- a **quantidade** de atividade (que pode estar sujeita a variações);
- a **taxa** de custo por unidade de quantidade da atividade de fechamento (que pode estar sujeita a variações);
- uma **tolerância** que seja sensata de se aplicar (por exemplo, usando as quantidades e taxas para aplicação de solo superficial durante um período de quatro meses antes de fechamento, é sensato esperar que alguns dias de chuva possam causar a paralisação da aplicação do solo superficial, o tempo parado incorrendo em um custo não incluso nas quantidades e taxas); e
- uma **contingência**, que é usada se algo não planejado acontecer, acarretando no desencadeamento de uma consequência negativa, como a indisponibilidade de solo superficial local ou uma rejeição estatutária da norma de cobertura com solo.

O produto de quantidades e taxas é o custo de base. Uma tolerância é adicionada ao custo de base para condições conhecidas a partir de experiências prévias que são passíveis de acontecer. Uma contingência é adicionada ao custo de base mais tolerância para contabilizar a possibilidade de que algo possa dar errado.

A planilha a seguir mostra como isto pode ser aplicado no processo de planejamento de fechamento para fornecer aos estimadores de custo e modeladores financeiros um contexto para conduzir as avaliações do risco do custo para o fechamento.

## Planilha do Risco do Custo para o Objetivo de Fechamento X

Atividade	Quantidade	Taxa	Tolerância	Contingência
A quantidade de atividade está sendo:	O custo unitário ou custo total está sendo: Medida/pesquisada? Estimada a partir de cálculos? Com base em suposições "chutada"?	O custo unitário ou custo total está sendo: Extraído de cotações? Estimado a partir da experiência?	Quais variações, a partir da experiência, devem ser esperadas?	O que pode dar errado nesta atividade para aumentar os custos?
Objetivo X Atividade 1				
Objetivo X Atividade 2				
Objetivo X Atividade 3				
Objetivo X Atividade 4				

A tabela a seguir mostra como um elemento específico de custo de fechamento (cobertura da barragem para rejeitos) pode ser desmembrado para fornecer, a um modelador financeiro, informações para executar uma análise de custo probabilística.

Item	Quantidade	- Variação em Quantidade	+ Variação em Quantidade	Taxa	- Variação em Taxa	+ Variação em Taxa	Tolerância	Contingência
Fonte de material argiloso para vedação Material lama de argila (SC) a argila (CL)	50.000m <sup>3</sup>	-5%	+30% <sup>(1)</sup>	\$25/m <sup>3</sup>	-0%	+10%	+10%	+50% <sup>(2)</sup>
Colocação do material argiloso para vedação com 95% de compressão a um teor ótimo de umidade - 1% +2% de TOU	50.000m <sup>3</sup>	-5%	+30% <sup>(3)</sup>	\$18/m <sup>3</sup>	-5%	+20% <sup>(4)</sup>	+10%	+20% <sup>(5)</sup>
Fonte de material capilar Areia encascalhada d50 = 3 mm	30.000m <sup>3</sup>	-0%	+10%	\$6/m <sup>3</sup>	-0%	+20%	+15%	+10%
Colocação do material capilar, somente carregadeira de pneus e nivelamento	30.000m <sup>3</sup>	-0%	+10%	\$7/m <sup>3</sup>	-0%	+10%	+10%	+10%
Fonte de material solo superficial da pilha de estoque	25.000m <sup>3</sup>	-10%	+25% <sup>(6)</sup>	\$5/m <sup>3</sup>	-5%	+5%	+5%	+10%

### Observações

1. Grande variação aqui, porque as dimensões finais da barragem de rejeitos são desconhecidas.
2. Alta contingência, porque o estimador ainda não identificou de onde virá o material e se o material apropriado pode ou não ser encontrado no local.
3. Como na observação 1.
4. Grande variação nos custos de mão de obra, porque ainda não foi decidido se será um custo interno ou externo (empregado) – a taxa base assume que o custo será interno.
5. Alta contingência por causa da incerteza (ver Observação 2) sobre a existência do material, e há uma possibilidade para processos como estabilização com gipsita, de material local ou importado, para atingir as especificações.
6. Alta variação porque, o levantamento da pilha de estoque de solo superficial não foi realizado de forma acurada.

## FERRAMENTA 11

### Planilha de gerenciamento de mudanças (*ferramenta nova*)

No ponto onde termina a implantação e se iniciam as operações, muitas coisas podem ter mudado entre os estágios de pré-viabilidade e operacional. Embora o processo de avaliação de impacto possa ter sido projetado para abranger a maioria destas mudanças, muitas ações desviam-se das suas direções planejadas durante os períodos de projeto detalhado e implantação. Otimizações no projeto, restrições geotécnicas, intervenções sociais, regulamentos governamentais e outros fatores externos podem se combinar fazendo com que um ou mais elementos do plano conceitual de fechamento tenha mudado.

Mudança de <i>status</i> durante a implantação	Tamanho da mudança	A habilidade de alcançar objetivos pode ter mudado (S/N)?	O plano detalhado de fechamento deve ser atualizado para captar (S/N)?	Como?
Ocorreu migração interna?				
Houve mudanças de posse e mudanças do uso da terra em torno da operação?				
Houve mudanças na biodiversidade em torno da mina?				
Os corredores de fauna foram alterados ou atravessados?				
Os cursos dos córregos ou rios foram mudados?				
A renda familiar mudou?				
Essas mudanças podem ter resultado em variabilidade na renda familiar?				
O tamanho médio das famílias aumentou ou diminuiu durante a implantação?				
Foram feitos pagamentos indenizatórios durante a implantação?				

Mudança de <i>status</i> durante a implantação	Tamanho da mudança	A habilidade de alcançar objetivos pode ter mudado (S/N)?	O plano detalhado de fechamento deve ser atualizado para captar (S/N)?	Como?
A relocação de famílias foi afetada durante a implantação?				
A condição de saúde local, incluindo a incidência de doenças sexualmente transmissíveis, pode ter sido alterada?				
O risco ou exposição ao HIV/AIDS (por exemplo, incidência de prostituição) mudou?				
As indústrias locais de serviços se beneficiou ou aumentou como resultado da implantação?				
As indústrias locais de materiais e fornecimento se beneficiaram ou aumentaram como resultado da implantação?				
Os padrões do mercado de trabalho mudaram?				
As organizações da comunidade mudaram, ou foram formadas novas organizações?				
O período de implantação resultou na entrada de novos interessados diretos na arena?				
Houve mudanças no tamanho, posição ou método construtivo aplicado à infraestrutura durante a implantação?				

## FERRAMENTA 12

### O modelo de domínio (*ferramenta nova*)

Uma abordagem útil para a divisão do trabalho a ser realizado no fechamento é dividir a instalação em áreas ou domínios específicos. Cada domínio é tratado como uma entidade detalhada separada dentro de um plano geral que aborda os assuntos comuns como drenagem e monitoramento da mina. Os seguintes fatores devem ser levados em consideração no desenvolvimento de um plano para cada domínio:

- A importância e a área dos impactos
- A legislação aplicável
- Áreas perigosas e avaliações de risco
- Um plano para desmobilização e desativação
- Contaminação e mitigação
- O uso final da terra
- Movimentações de terra necessárias e recapeamento
- Controle de erosão
- Um plano de reabilitação
- Monitoramento
- Estimativas de custo
- Pesquisa

Os materiais estéreis devem ser vistos como um recurso a ser utilizado na reabilitação de outras áreas. Por exemplo, um capeamento benigno pode ser usado para cobrir material potencialmente formador de ácido. Idéias pró-ativas podem salvar a operação de futuros passivos.

Cada domínio deve ter seu próprio plano. Premissas, inclusões e exclusões devem ser documentadas. São exemplos de domínios em uma mina:

- Área de processamento de minério
- Transporte em passagem vertical (shaft) e acionamento do elevador (minas subterrâneas)
- Oficinas
- Instalações para o armazenamento de rejeitos
- Instalações para água de processo e água não tratada
- Câmaras vazias e planos inclinados/shafts
- Estradas (infraestrutura e transporte e exploração)
- Alojamentos e outros escritórios

Para ter acurácia, a operação deve usar os modelos de terreno digitais do Sistema de Informação Geográfica (SIG) e fotos aéreas para ilustrar as características dominantes e limites do domínio; modelos tridimensionais são muito úteis para pilhas de estéril, vazios, barragens de rejeitos e outras estruturas.

xxx ÁREA							
<b>Descrição</b>							
<b>Área Impactada</b>		<b>Vazios</b> xx hectares; <b>Pilhas de estéril</b> xx hectares					
<b>Status</b>		Ativo					
<b>Data de Fechamento</b>		xx vazios e pilhas de estéril serão fechados em 200x					
<b>Infraestrutura a ser retida</b>		Vazio final					
OBRIGAÇÕES RELACIONADAS AO FECHAMENTO							
<b>Assunto</b>		<b>Obrigação</b>			<b>Relação com o Fechamento</b>		
Condição Reguladora - Reabilitação		(F4-1) Reabilitação progressiva deve começar quando da disponibilização de áreas dentro da região operacional.			Incorporação de detalhes e requisitos para deixar áreas não preenchidas seguras e estáveis após o fechamento.		
<b>Objetivos do Uso Final da Terra</b>		<b>Áreas não preenchidas</b>					
<b>EXEMPLOS</b>		<p>(a) Segurança com risco mínimo para o público, fauna nativa e criações de animais</p> <p>(b) Opções conceituais de uso da terra incluem corpos de água ou corpos de água parcialmente preenchidos. A decisão será baseada em resultados de estudos geoquímicos e hidrológicos detalhados.</p> <p><b>Pilhas de Estéril</b></p> <p>(a) Estabelecer capacidade/adequação do uso da terra pós-impactada aceitável</p> <p>(b) Produzir relevos pós-impactados aceitáveis e estáveis</p> <p>(c) Proteger a qualidade da água superficial e subterrânea local e que flui da concessão da mina</p> <p>(d) Reabilitar usando métodos tecnicamente efetivos e com custos eficientes e práticas da engenharia comprovadas para assegurar que nenhuma manutenção a longo prazo seja necessária além da fase pós-fechamento de 5 anos</p> <p>Tornar a área segura com risco mínimo para o público, fauna nativa e criações de animais</p>					
CRITÉRIOS PARA A CONCLUSÃO DO FECHAMENTO							
<b>Descrição</b>	xxx Vazios	<b>Área (ha)</b>	14	<b>Foto No.</b>	Foto 1	<b>Data</b>	2008-12
<b>Atividades de Engenharia e Reabilitação</b>							
<p>(a) Escavar e transportar o material rochoso estéril para construir as paredes de perímetro da drenagem</p> <p>(b) Cercar os perímetros dos vazios</p> <p>(c) Comprar e instalar placas de advertência</p> <p>(d) Equilíbrio da água da cava final e modelos de água subterrânea</p> <p>(e) Avaliação da estabilidade geotécnica para estabilidade de longo prazo das paredes da cava</p>							

Autorização Estatutária							
Não	Sim	Data		No. de Referência do Documento			
•		.		-			
<b>Descrição</b>	xx Pilhas de estéril	<b>Área (ha)</b>	28	<b>Foto No.</b>	Foto 1	<b>Data</b>	2008-12
<p>Atividades de Engenharia e Reabilitação</p> <p>(a) Transporte seletivo de rocha ácida da face externa da pilha XX – Dispor na superfície</p> <p>(b) Reperfilar xx Entradas/Saídas da pilha de estoque para drenar para o vazio final</p> <p>(c) Reperfilar a pilha Central para drenar para o vazio final</p> <p>(d) xx Entradas/Saídas da pilha de estoque – estável, lixiviação mínima, nenhuma atividade</p> <p>(e) Escavar, carregar e transportar estéril oxidado inerte para nova conformação de xx pilhas</p> <p>(f) Movimentações moderadas de terra para estocar e liberar sistema de cobertura (rocha oxidada inerte) sobre material potencialmente formador de ácido (PAF), re-conformar a superfície da pilha e reabilitar</p> <p>(g) Reperfilar e romper profundamente o balanço da superfície da pilha de estéril</p> <p>(h) Trabalhos menores de controle de erosão e sementeira no balanço da superfície da pilha de estéril</p> <p>(i) Avaliação geotécnica para demonstrar estabilidade de longo prazo da pilha</p>							
Autorização Estatutária							
Não	Sim	Data		No. de Referência do Documento			
•				-			
<b>Atividades Pós-Fechamento</b>		<p><b>Vazios</b></p> <p>(a) Continuar o monitoramento da qualidade da água superficial e subterrânea por 5 anos, incluindo a qualidade da água nos vazios e monitorar os níveis de água nos vazios</p> <p><b>Pilhas de Estéril</b></p> <p>Monitoramento e manutenção de:</p> <p>(a) Trabalhos de revegetação;</p> <p>(b) Erosão do solo e estruturas de controle da erosão do solo;</p> <p>(c) Controle de ervas daninhas dentro e ao redor da área reabilitada; e</p> <p>(d) Qualidade da água superficial nas bacias de coleta de lixívia como no cronograma de monitoramento corrente.</p>					
<b>Premissas Específicas de Fechamento</b>		<p><b>Vazios</b></p> <p>(a) Os vazios não serão preenchidos</p> <p>(b) Os vazios serão inundados naturalmente</p> <p>(c) Construção de diques de drenagem e colocação de cercas serão executadas no fechamento</p> <p>(d) Não haverá nenhum impacto na água subterrânea como resultado do acúmulo de água no vazio final</p> <p>(e) A estratégia de fechamento adotada para este plano de fechamento será aceita por todos os interessados diretos</p> <p><b>Pilhas de Estéril</b></p> <p>(a) Testes geoquímicos das pilhas confirmarão a aplicabilidade dos métodos de reabilitação propostos</p>					
<b>EXEMPLOS</b>							
<b>Fontes de Material para Fechamento</b>		<p><b>Vazios</b></p> <p>(a) 4500 m<sup>3</sup> de rocha estéril inerte para construir paredes de 2 m no</p>					

<b>EXEMPLOS</b>	<p>perímetro do dique</p> <p>(b) 2500 m de cerca</p> <p>(c) 50 placas de advertência</p> <p><b>Pilhas de Estéril</b></p> <p>(a) Maquinário de manuseio seletivo para a face externa acidificada da pilha de estéril rochoso</p> <p>(b) 80.000 m<sup>3</sup> de rocha estéril da pilha xx</p> <p>(c) Sementes e fertilizante para reabilitar 28 ha</p>
<b>Locais de Eliminação de Estéril</b>	Não aplicável
<b>Outros assuntos</b>	Não identificado
<b>CUSTOS DE REABILITAÇÃO (\$)</b>	
Custo de Engenharia e Reabilitação	\$500,000
Custo de Gerenciamento de Fechamento	\$ 20,000
Custo de Gerenciamento do Pós-fechamento	\$ 10,000
Total	\$530,000
<b>Custos Não Incluídos</b>	Investigação de consultores sobre testes geoquímicos adicionais
<b>Oportunidades para Cortar Custos</b>	<p>(a) Pode haver uma oportunidade para gerar fluxo de caixa adicional no processamento da Entrada/Saída da pilha de estoque ao mesmo tempo em que se reduzem passivos existentes que, caso contrário, irão requerer reperfilagem e reabilitação.</p> <p>(a) Reduzir passivos existentes visando ganhar autorização para a pilha de estéril xx e vazão final, assim que os reguladores finalizem a política de reabilitação progressiva.</p>
<b>Investimentos Adicionais /Estudos Necessários</b>	A qualidade da água a longo prazo e os impactos na água subterrânea serão necessários, assim como investigações da estabilidade geotécnica da face externa da pilha e verificação da profundidade da cobertura para restringir as infiltrações antes que os reguladores aceitem os relevos finais como eles estão
<b>Passivos/Riscos/Perigos</b>	<p>(a) O método de encapsulação pode não ser efetivo na redução da geração de lixívia ácida a níveis aceitáveis</p> <p>(a) 'Zonas de concentração' de material potencialmente formador de ácido podem se desenvolver uma vez que rochas ácidas são expostas durante qualquer reperfilagem de rochas estéreis</p>

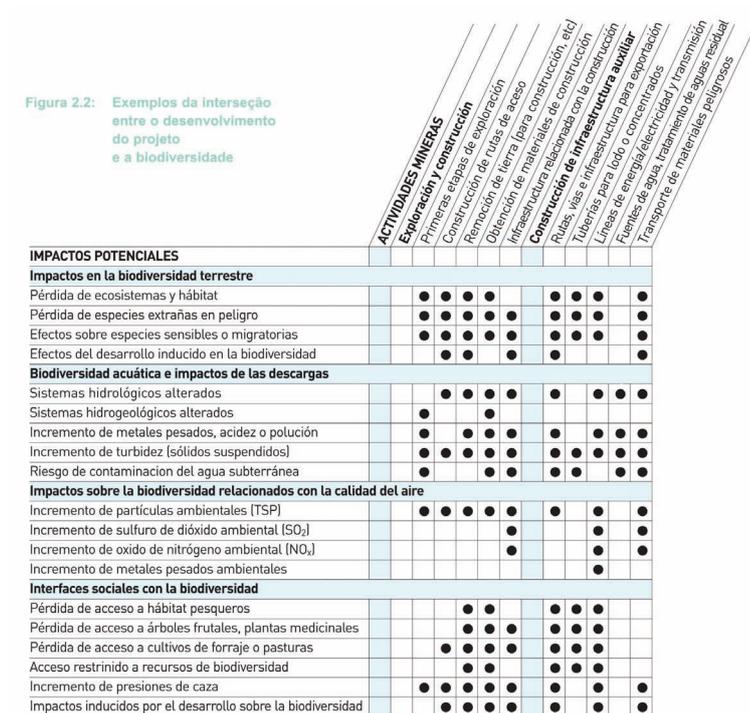
## FERRAMENTA 13

### Gerenciamento da Biodiversidade (*ferramenta pré-existente*)

#### *Diretrizes de Boas Práticas para Mineração e Biodiversidade, 2006*<sup>8</sup>

Os Impactos da biodiversidade representam uma grande parte dos impactos ambientais de mineração. Em muitas áreas remotas e rurais, o gerenciamento da biodiversidade pode se tornar um dos elementos-chave que definem um fechamento de mina bem sucedido.

O *Good practice guidance for mining and biodiversity (ICMM 2006)* fornece uma discussão detalhada do assunto.



A **Figura 2.2** do *Good practice guidance* fornece uma ferramenta de definição de abrangência útil para a captação, para propósitos do plano de fechamento, dos impactos potenciais na biodiversidade durante diversos estágios da vida da instalação. O mapeamento destes potenciais impactos permite um acesso mais simples aos processos de gerenciamento, monitoramento e avaliação que precisam ser incluídos no Plano Conceitual de Fechamento. Esta Figura, com o mapeamento de impactos específico à mina, pode ser incluída nos planos conceituais de fechamento para focar o assunto. As listas de verificação 2.1 e 2.2 devem ser usadas nas fases de exploração e pré-viabilidade para refinar os assuntos de interesse.

<sup>8</sup> <http://www.icmm.com/page/1182/good-practice-guidance-for-mining-and-biodiversity>

A **Figura 3.2** do *Good practice guidance* fornece mais informações detalhadas sobre a interseção entre várias atividades de mineração e potenciais impactos na biodiversidade. Esta Figura deve ser uma parte padrão de qualquer plano detalhado de fechamento, uma vez que refina as questões de planejamento de fechamento sob um ponto de vista prático. É particularmente útil quando ligada à **Ferramenta 12**, o Modelo de Domínio, já que é largamente baseada em atividades de mineração.

Figura 3.2: Exemplos da interseção de operações e biodiversidade

	ACTIVIDADES MINERAS	Procesamiento de minerales y sitio de la planta	Extracción y manejo de materiales	Tonadura y almacenamiento de rocas residuales	Filtraciones de la mina	Acumulación de existercias de minerales	Procesamiento por dragado	Procesamiento prometalúrgico	Usos y almacenamiento de químicos	Contenedores/desecho de relaves
<b>IMPACTOS POTENCIALES</b>										
<b>Impactos en la biodiversidad terrestre</b>										
Pérdida de ecosistemas y hábitat		●	●		●					●
Pérdida de especies extrañas en peligro		●	●		●					●
Efectos sobre especies sensibles o migratorias		●	●				●	●		●
Efectos del desarrollo inducido en la biodiversidad										
<b>Biodiversidad acuática e impactos de las descargas</b>										
Sistemas hidrológicos alterados		●	●	●	●			●		●
Sistemas hidrogeológicos alterados		●	●	●	●			●		●
Incremento de metales pesados, acidez o contaminación		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Incremento de turbidez [sólidos suspendidos]		●	●	●	●	●	●	●	●	●
Riesgo de contaminación del agua subterránea		●	●	●	●	●	●	●	●	●
<b>Impactos sobre la biodiversidad relacionados con la calidad del aire</b>										
Incremento de partículas ambientales [TSP]		●	●	●			●			●
Incremento de sulfuro de dióxido ambiental [SO <sub>2</sub> ]							●			
Incremento de óxido de nitrógeno ambiental [NO <sub>x</sub> ]							●			
Incremento de metales pesados ambientales		●	●	●			●	●		●
<b>Interfaces sociales con la biodiversidad</b>										
Pérdida de acceso a hábitat pesqueros		●	●							●
Pérdida de acceso a árboles frutales, plantas medicinales		●	●							●
<b>Pérdida de acceso a cultivos de forraje o pasturas</b>										
Acceso restringido a recursos de biodiversidad			●							●
Incremento de presiones de caza		●								
Impactos inducidos por el desarrollo sobre la biodiversidad										

O **Capítulo 4** do *Good practice guidance* detalha muitas das atividades relacionadas ao gerenciamento da biodiversidade associadas ao planejamento de fechamento das instalações.

O Grupo de Trabalho de Fechamento do ICMM foi um colaborador-chave para este documento. O grupo forneceu direção, contribuições e revisão de especialistas para o Kit de ferramentas. Os membros do Grupo de Trabalho incluem David Baker (presidente) e Helen MacDonald (Newmont), Andrew Mackenzie, Andrew Parsons e Paul Hollesen (AngloGold Ashanti), Peter Coombes and Karin Ireton (Anglo American), Evelyn Bingham (BHP Billiton), Jim Miller e Stan Batey (Freeport McMoran Copper & Gold), Jim Robertson (Barrick), John Gardner e Joe Norton (Alcoa), Marinda Van der Merwe (Lonmin), Stuart Anstee (Rio Tinto), Fred Jansen (Mining Industry Associations of Southern Africa), Nikisi Lesufi (South África Chamber of Mines), Anne-Marie Fleury e Christine Copley (Secretaria do ICMM).

O Planejamento para o Fechamento Integrado de Mina: Kit de ferramentas foi desenvolvido por Matrix+ Consulting, organização especializada que oferece recomendações estratégicas sobre responsabilidade corporativa, fornecendo competência especializada multidisciplinar e processos de implantação para ajudar clientes a conscientizarem-se dos potenciais valores de seu negócio e da sociedade. O grupo Matrix+ International combina diferentes unidades de negócios que têm especialização específica em economia/finanças, ciências de sustentabilidade, gestão de consultoria, governança e seguros.



O Instituto Brasileiro de Mineração – IBRAM apoiou a tradução para a Língua Portuguesa do Kit de Ferramentas para o Planejamento para o Fechamento Integrado de Mina, de forma a promover sua maior difusão e adoção por diferentes públicos, não somente no Brasil, como também nos países integrantes da Comunidade dos Países de Língua Portuguesa - CPLP.

O IBRAM é a entidade nacional representativa de empresas e instituições que atuam na indústria da mineração. É uma associação privada, sem fins lucrativos, que tem por objetivo congregar, representar, promover e divulgar a indústria mineral brasileira, contribuindo para a sua competitividade nacional e internacional. Além disso, o Instituto visa também fomentar o desenvolvimento sustentável e o uso das melhores práticas de segurança e saúde ocupacional na mineração, por meio de boas práticas, estimulando os estudos, a pesquisa, o desenvolvimento, a inovação e o uso das melhores tecnologias disponíveis. Mais informações podem ser obtidas no endereço [www.ibram.org.br](http://www.ibram.org.br).





### Créditos das Fotos

As fotos neste relatório foram gentilmente disponibilizadas pelos membros do ICMM.

Capa, do topo esquerdo, em sentido horário: Newmont, Anglo American, ICMM, Rio Tinto, BHP Billiton, Lonmin.

- Página 17: BHP Billiton  
Página 19: Anglo American  
Página 25: ICMM  
Página 33: Lonmin  
Página 37: Anglo American  
Página 49: Lonmin

As designações empregadas e a apresentação do material nesta publicação não implicam a expressão, de forma alguma, de qualquer opinião do Conselho Internacional de Mineração e Metais em relação à condição legal de qualquer país, território, cidade ou área ou de suas autoridades, ou em relação às delimitações das suas fronteiras ou margens. Além disso, as opiniões expressas não representam necessariamente a decisão ou a política declarada do Conselho Internacional de Mineração e Metais e a citação dos nomes comerciais ou processos comerciais muito menos constituem um endosso.

Publicado pelo Conselho Internacional de Mineração e Metais (ICMM), London, UK

© 2008 Conselho Internacional de Mineração e Metais

A logomarca ICMM é marca registrada do Conselho Internacional de Mineração e Metais. Registrado no Reino Unido, Austrália e Japão.

ISBN: 978-0-9553591-8-7

Traduzido por IBRAM e revisado por Alboum & Associates Language Services  
Design: magenta7

Disponível no: ICMM, [www.icmm.com](http://www.icmm.com), [info@icmm.com](mailto:info@icmm.com)

A publicação original foi impressa no Challenger Offset 120 gsm e papel de 250 gsm. Uma grande proporção da matéria-prima usada é o subproduto de outros processos, i.e. rejeitos de serraria e rejeitos que resultam de aparamento da floresta. A fábrica possui não somente ISO 2002, mas também ISO 14001 certificação para os seus sistemas de gestão ambiental, que inclui uma política ativa de gestão florestal sustentável.



## **ICMM – Conselho Internacional de Mineração e Metais**

O Conselho Internacional de Mineração e Metais (ICMM) é um grupo industrial dirigido por CEOs que aborda prioridades-chave e questões emergentes dentro da indústria. Ele busca desempenhar um papel de líder dentro da indústria na promoção de boas práticas e melhoria do desempenho e encoraja uma maior consistência de abordagem nacionalmente e por diferentes commodities por meio dos seus membros da associação e companhias-sócias. A visão do ICMM é de uma indústria de mineração e metais respeitada, que seja amplamente reconhecida como essencial para a sociedade e como um contribuinte-chave para o desenvolvimento sustentável.

[www.icmm.com](http://www.icmm.com)

ICMM  
35/38 Portman Square  
London W1H 6LR  
United Kingdom

Telephone: 44 (0) 20 7467 5070  
Fax: 44 (0) 20 7467 5071  
Email: [info@icmm.com](mailto:info@icmm.com)