



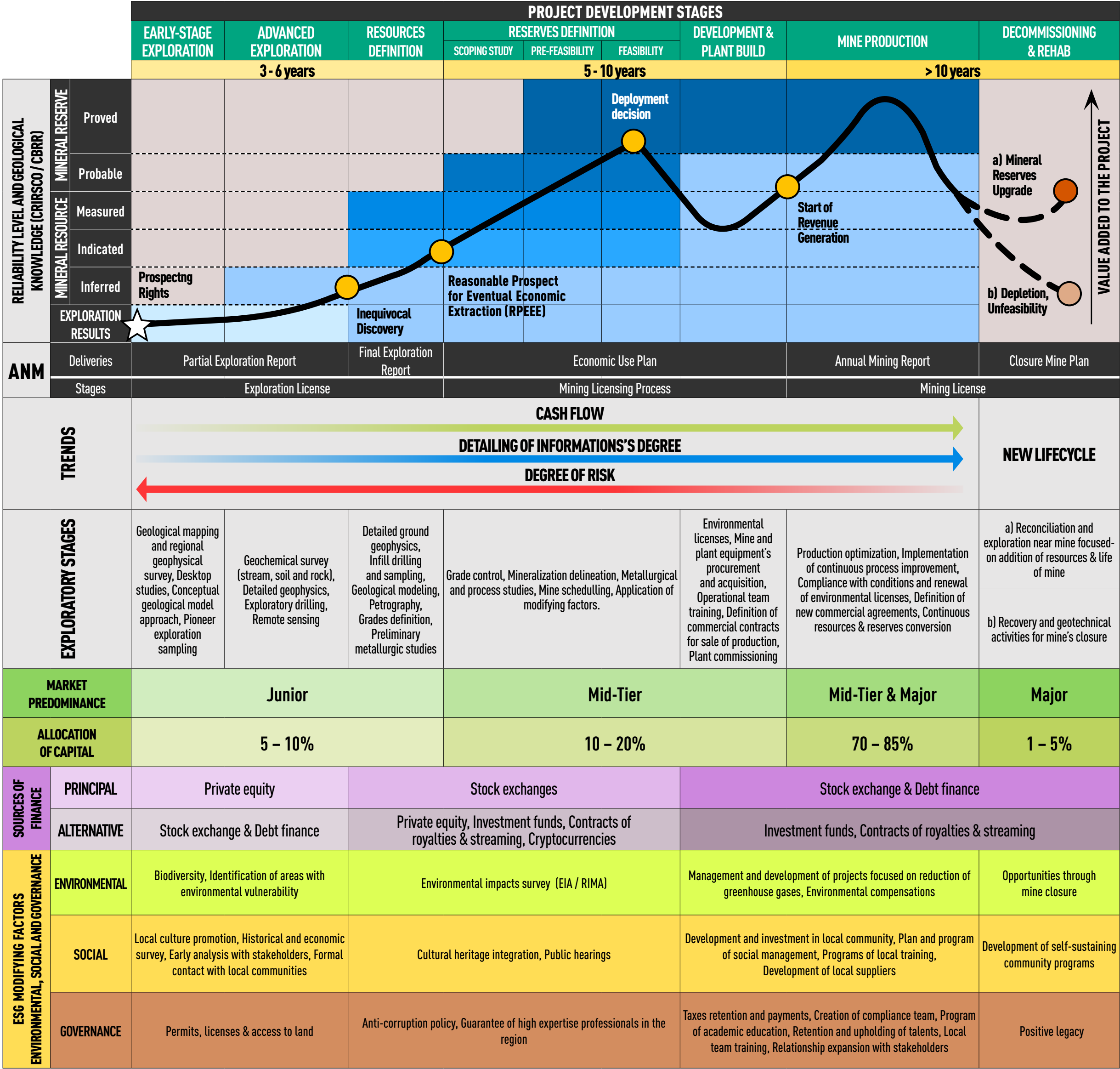
conte com a Martin®

PARA GARANTIR A
DISPONIBILIDADE
DE SEU SISTEMA
TRANSPORTADOR

www.martin-engineering.com.br
br_marketing@martin-eng.com



MINERAL PROJECT'S LIFECYCLE



NASCIMENTO BARROS
SOCIEDADE DE ADVOGADOS



INTEGRATIO



NOTE

The Project Management Body of Knowledge (PMI, 2017) states that a project is a temporary effort undertaken to create a product, service or result. In summary, project is an event with beginning and end well-defined. In the same way, a **Mineral Project** has a life cycle with defined scopes but less than 0,1% of them reaches the end of their life cycle, in which, triggers the stage of revenue generation.

In this context the authors present, in the table above, the different phases that designates of a mineral project life cycle. Compiled and adapted from previously published papers it presents characteristics and demands from each phase with the behavior of the mineral project throughout its cycle, the table not only presents the investors point of view as well as related regulatory authorities and actors involved in the development of each phase within the cycle.

Finally, the table also presents the most important ESG aspects of each phase of the cycle, in which evolution and valuation of the mineral project will be related also with the market assessment of the mineral target asset, with the complete execution of each stage presented.

REFERENCES

BRASIL. Decreto-Lei 227 de 28 de fevereiro de 1967. Código de Mineração. Disponível no Diário Oficial da União no dia 28 de fevereiro de 1967.

BRASIL. Decreto-Lei 9.406 de 12 de junho de 2018. Regulamento do Código de Mineração. Disponível no Diário Oficial da União no dia 13 de junho de 2018.

CAMPBELL, J.A.H. 2020. Attracting Funds to Develop Southern Africa's Diamond Exploration and Mining Potential. In: African Mining Summit Virtual Event. September 2020.

CRIRSCO (Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards). 2019. International Reporting Template for the Public Reporting of Exploration Targets, Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves. ICMM (International Council of Mining & Metals), November 2019, 79p.

CUCHIERATO, G. & PISANI, J.R. 2020. Como Tornar Um Projeto de Mineração Atrativo a Investimentos? In: Caminhos e Desafios para Tornar um Projeto de Mineração Atrativo a Investimentos no Brasil. Debate ao vivo em29/outubro/2020, In The Mine, 2020.

PMI (Project Management Institute). 2017. A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) [6th ed.].

LEPAN, N. 2019. Visualizing the Life Cycle of a Mineral Discovery. Visual Capitalist. Disponível em: < <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-the-life-cycle-of-a-mineral-discovery/>>. Acesso em: 31 out. 2020.

MARQUES, F. 2016. Desafios para Financiamento de Projetos de Exploração Mineral e Mineração. Palestra proferida no VII Simexmin, Ouro Preto, Brasil, maio 2016.

NOPPE, M.A. 2016. A Framework for Presenting and Benchmarking Resource Projects. SRK Consulting. Project Evaluation Conference, Adelaide, Australia, March 2016, 17p.

SEEGER, M. 2019. Mining Capital. Methods, Best-Practices and Case Studies for Financing Mining Projects. Springer. Munich, Germany, 267p.

SILVA, A.H.M. 2021. Princípios dos Códigos de Recursos e Reservas e o Papel do Profissional Qualificado. CBRR (Comissão Brasileira de Recursos e Reservas). Palestra proferida no IX Simexmin, Ouro Preto, Brasil, agosto 2021.

STEELE-SCHOBBER, T.; ALLINGTON, R.; GORDON, S. 2020. ESG. An overview for CRIRSCO. Opportunities and challenges for trustworthy and relevant minerals reporting. CRIRSCO AGM, September 2020, 27p.

AUTHORS:

CUCHIERATO, G (glauucia@geoansata.com.br); PISANI, J.R.T (jrtpisani@uol.com.br); PENHA, U.C. (ulisses.penha@gmail.com), ROBINE, B.C. (robinegeo@gmail.com); PENNA, B. N. (bnpennageo@gmail.com), PEREIRA, J.P.M. (joaopaulopereira@hotmail.com)

PRODUCTION:

Facto Editorial/Revista In the Mine | Coordination: Tébis Oliveira - Art editor: Ari Maia



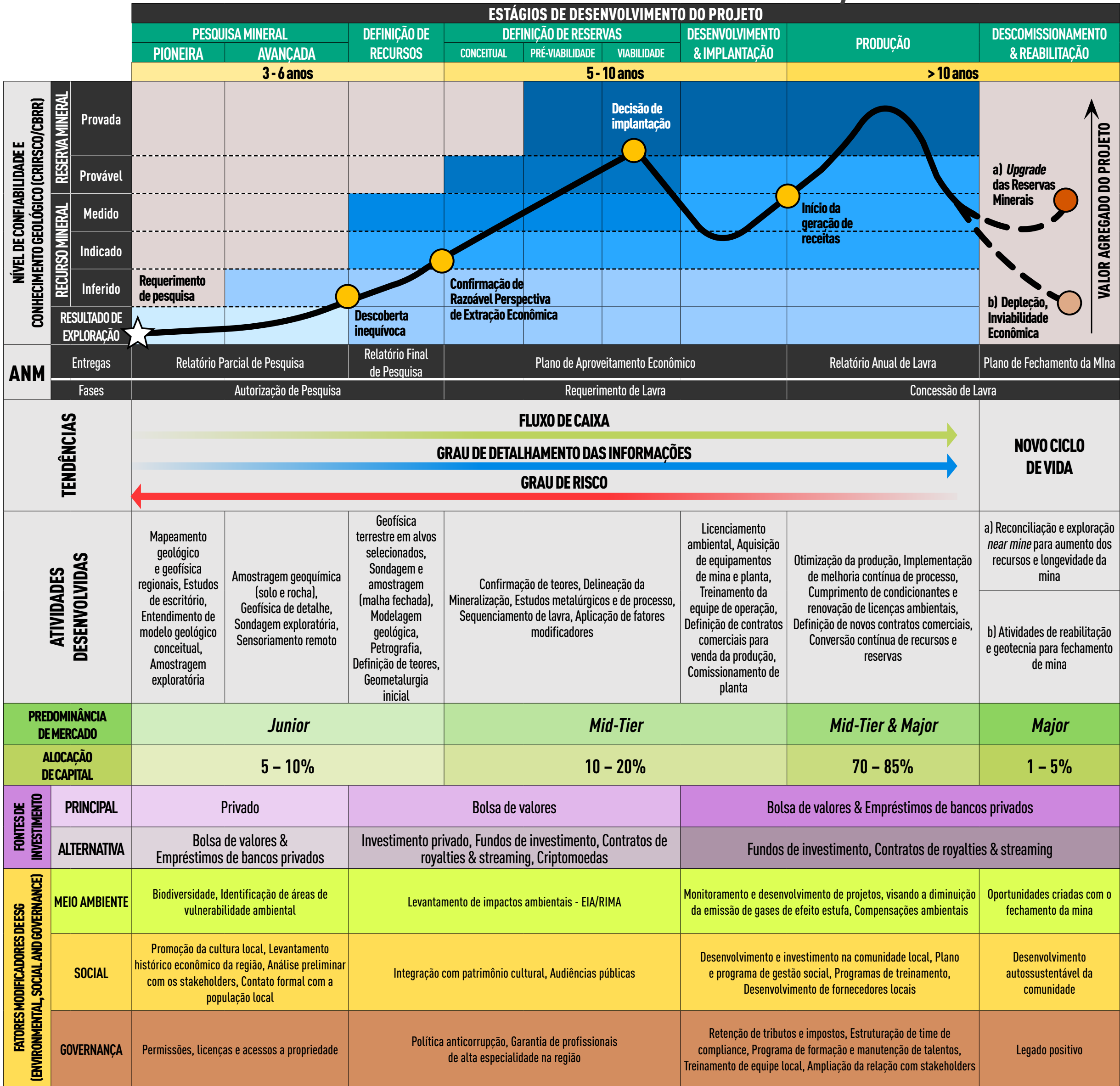
conte com a Martin®

PARA GARANTIR A
DISPONIBILIDADE
DE SEU SISTEMA
TRANSPORTADOR

www.martin-engineering.com.br
br_marketing@martin-eng.com



CICLO DE VIDA DO PROJETO DE MINERAÇÃO



NASCIMENTO BARROS
SOCIEDADE DE ADVOGADOS



INTEGRATIO



NOTAS

De acordo com o *Project Management Body of Knowledge* (PMI, 2017), um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado, ou seja, projeto é um evento que tem início e fim bem definidos. Da mesma forma, um **Projeto Mineral** possui o seu ciclo de vida bem caracterizado em estágios de desenvolvimento, com início e fim, com o diferencial que menos de 0,1% dos projetos concluem o seu ciclo, atingindo o estágio de geração de receitas.

Nesse contexto, os autores apresentam as diferentes fases que caracterizam o ciclo de vida de um projeto mineral no quadro acima, a partir de compilações e adaptações de trabalhos já publicados. São apresentadas as características e demandas de cada fase, bem como o comportamento do projeto mineral, tanto do ponto de vista do investidor, quanto das autoridades reguladoras e atores que compõem e estão envolvidos para que cada fase se estabeleça no citado ciclo de vida. Finalmente, o quadro também apresenta quais são os aspectos de ESG mais importantes em cada fase do ciclo, onde a evolução e valorização do projeto mineral estarão relacionadas, além da valorização de mercado do bem mineral alvo do projeto, com a plena execução de cada etapa apresentada.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Decreto-Lei 227 de 28 de fevereiro de 1967. Código de Mineração. Disponível no Diário Oficial da União no dia 28 de fevereiro de 1967.

BRASIL. Decreto-Lei 9.406 de 12 de junho de 2018. Regulamento do Código de Mineração. Disponível no Diário Oficial da União no dia 13 de junho de 2018.

CAMPBELL, J.A.H. 2020. Attracting Funds to Develop Southern Africa's Diamond Exploration and Mining Potential. In: African Mining Summit Virtual Event. September 2020.

CRIRSCO [Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards]. 2019. International Reporting Template for the Public Reporting of Exploration Targets, Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves. ICMIM (International Council of Mining & Metals), November 2019, 79p.

CUCHIERATO, G. & PISANI, J.R. 2020. Como Tomar Um Projeto de Mineração Atrativo a Investimentos? In: Caminhos e Desafios para Tornar um Projeto de Mineração Atrativo a Investimentos no Brasil. Debate ao vivo em29/outubro/2020, In The Mine, 2020.

PMI (Project Management Institute). 2017. A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) [6th ed.].

LEPAN, N. 2019. Visualizing the Life Cycle of a Mineral Discovery. Visual Capitalist. Disponível em: < <https://www.visualcapitalist.com/visualizing-the-life-cycle-of-a-mineral-discovery/>>. Acesso em: 31 out. 2020.

MARQUES, F. 2016. Desafios para Financiamento de Projetos de Exploração Mineral e Mineração. Palestra proferida no VII Simexmin, Ouro Preto, Brasil, maio 2016.

NOPPE, M.A. 2016. A Framework for Presenting and Benchmarking Resource Projects. SRK Consulting. Project Evaluation Conference, Adelaide, Australia, March 2016, 17p.

SEEGER, M. 2019. Mining Capital. Methods, Best-Practices and Case Studies for Financing Mining Projects. Springer, Munich, Germany, 267p.

SILVA, A.H.M. 2021. Princípios dos Códigos de Recursos e Reservas e o Papel do Profissional Qualificado. CBRR (Comissão Brasileira de Recursos e Reservas). Palestra proferida no IX Simexmin, Ouro Preto, Brasil, agosto 2021.

STEELE-SCHOBERT, T.; ALLINGTON, R.; GORDON, S. 2020. ESG. An overview for CRIRSCO. Opportunities and challenges for trustworthy and relevant minerals reporting. CRIRSCO AGM, September 2020, 27p.

AUTORES:

CUCHIERATO, G (gluciaia@geoansata.com.br); PISANI, J.R.T (jrt@pisaniduol.com.br); PENHA, U.C. (uissess.penha@gmail.com); ROBINE, B.C. (robinegoe@gmail.com); PENNA, B. N. (bnpennageo@gmail.com); PEREIRA, J.P.M. (joaopaulopereira@hotmail.com)

PRODUÇÃO:

Facto Editorial/Revista In the Mine | Coordenação: Tébis Oliveira - Edição de Arte: Ari Maia

www.inthemine.com.br

the inmine

UMA PUBLICAÇÃO FACTO EDITORIAL

Ano XV | 2021 | Nº94 | R\$ 25,00 GESTÃO DE PROCESSOS E TECNOLOGIA PARA MINERAÇÃO



ESPECIAL

ANÁLISES E PERSPECTIVAS

Os bons resultados da mineração brasileira em 2021 e as projeções para 2022, com a esperada retomada do mercado

PERSONALIDADE

PEDRO MESQUITA: DE QUADRO DO BNDES NA MINERAÇÃO À TITULAR DA SGM/MME

LEGISLAÇÃO

A PROPOSTA DE REVISÃO DO CÓDIGO DE MINERAÇÃO: UM REGISTRO PARA O FUTURO

MERCADO

O DECLÍNIO DA ESTRUTURA PRODUTIVA DO MANGANÊS NO BRASIL E SEU IMPACTO

ENCARTE

REPRESENTAÇÃO GRÁFICA E DESCRITIVA DO CICLO DE VIDA DO PROJETO DE MINERAÇÃO

CICLO DE VIDA DO PROJETO DE MINERAÇÃO

Por **Gláucia Cuchierato** ⁽¹⁾, **José Ricardo Thibes Pisani** ⁽²⁾, **Ulisses Cyrino Penha** ⁽³⁾,
Bruno Campos Robine ⁽⁴⁾, **Bruno Nunes Penna** ⁽⁴⁾, **João Paulo Martins Pereira** ⁽⁴⁾

A mineração desempenha um importante papel na cadeia produtiva de qualquer país, sendo responsável pelo alicerce econômico, desenvolvimento social e interiorização de oportunidades. Apesar de haver um entendimento negativo incorreto sobre sua relevância, o futuro da sociedade continuará dependente do desenvolvimento de projetos minerais, inclusive para que sejam alcançados os objetivos estabelecidos rumo a uma economia verde e sustentável. Geralmente, a busca por bens minerais é representada pelo que acontece nas últimas fases de um projeto, ou seja, a extração mineral e o produto advindo da extração. Em função dessa percepção, ressalta-se que esse produto é considerado um raro caso de sucesso na indústria, pois somente 0,1% dos projetos minerais chegam à fase de geração de receitas. Em função da complexidade desse setor da economia, é importante entender todas as etapas e aspectos envolvidos no desenvolvimento de um projeto mineral. Nesse contexto, é importante conceituar o significado de "Projeto". De acordo com o Project Management Body of Knowledge (PMI, 2017), um projeto é um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado, ou seja, projeto é um evento que tem início e fim bem definidos. Da mesma forma, um Projeto Mineral possui o seu

ciclo de vida bem caracterizado em estágios de desenvolvimento, com início e fim. Ainda que muitas operações mineiras possam ser capazes de produzir por décadas, os recursos minerais são bens não renováveis e a mineração é considerada atividade temporária, com geração finita de receitas.

SOBRE O ENCARTE

O ciclo de vida do projeto de mineração – encarte desta edição da Revista In the Mine – é uma ferramenta visual e descritiva das várias etapas e atividades necessárias para encontrar, extrair e produzir bens minerais, com indicação de evolução temporal. Com riqueza de elementos, símbolos e referências gráficas (cores, setas, formas, curvas), essa proposta pretendeu conciliar, organizar e relacionar diversos parâmetros, dentre eles:

- estágio de desenvolvimento e etapas exploratórias;
- evolução do título minerário na Agência Nacional de Mineração (ANM), com sua segmentação por fases do processo mineiro e suas respectivas entregas;
- nível de confiabilidade e conhecimento geológico para classificação de recursos e reservas minerais, com classes e subclasses padronizadas internacionalmente (CRIRSCO, 2019);
- valor agregado ao projeto;

- tendências de comportamento da diminuição do risco e aumento de fluxo de caixa e grau de detalhamento das informações;
- principais atividades desenvolvidas;
- predominância do porte das empresas;
- alocação de capital;
- fontes de financiamento – principal e secundária; e
- características dos fatores modificadores vinculados ao ESG – Environmental, Social and Governance. Baseado em diagramas e conceitos de especialistas do setor (consultar a lista completa de referências no encarte), o ciclo de vida apresenta em sua estrutura o "Resource Project Framework" de Mark Noppé (2016), que desenvolveu uma metodologia para mensurar como a informação disponibilizada em relatórios de declaração oficiais, para instituições reguladoras de bolsas de valores internacionais e mercado financeiro, se alinha ao nível de desenvolvimento do projeto e a inter-relação do aumento de nível de confiança em estudos técnicos e econômicos e agregação de valor. Com esse método é possível identificar a veracidade das declarações e realizar benchmarking entre projetos similares, através do uso de pontuação de classificação relativa para os diversos critérios. Destacam-se as seguintes características em cada estágio de desenvolvimento do projeto:

• **PESQUISA MINERAL:** fase de maior dificuldade para a atração de investimento, devido ao baixo conhecimento do projeto e maior risco dentro do ciclo de vida do projeto. É uma das fases mais importantes, pois o insucesso poderá resultar na interrupção precoce do projeto no início do ciclo. Não é incomum outras equipes, com diferentes metodologias ou tecnologias, ou diferentes empresas, obterem resultados satisfatórios nos mesmos prospectos anteriormente pesquisados. As descobertas inequívocas são normalmente o ponto de inflexão para o aumento da atratividade do projeto mineral e estão associadas à entrada de novos investidores no projeto, pois a complexidade e intensidade dos trabalhos pós-descoberta demandará grande investimento que, por outro lado, poderá resultar em retorno mais expressivo ao ativo.

• **DEFINIÇÃO DE RECURSOS E RESERVAS:** o aumento progressivo do nível de conhecimento e confiança geológica destaca o sucesso desse estágio, com a definição dos recursos minerais e a confirmação da razoável perspectiva de extração econômica, o RPEEE (Reasonable Prospects for Eventual Economic Extraction). Posteriormente, atividades multidisciplinares econômicas, sociais, ambientais, e, principalmente, de engenharia, analisarão todos os fatores

modificadores que impactam o ativo, para definir as reservas e a viabilidade econômica do projeto. Nesse ponto serão estabelecidos o potencial econômico e a dimensão do retorno aos investimentos já aportados e que ainda deverão ser acrescidos até o início de geração de receita.

• **IMPLANTAÇÃO:** já com os riscos bem mais previsíveis, a fase de implantação da mina é um momento de poucas surpresas ou novidades. Por outro lado, é quando há investimento intensivo na aquisição de equipamentos e construção das instalações, mudando o perfil médio do investidor, em que o investimento especulativo dá espaço para um perfil mais maduro, menor risco e retorno em prazos mais longos.

• **PRODUÇÃO:** A partir do início de geração de receitas, o sucesso e valorização do projeto dependerá de fatores de mercado, como o preço médio do produto, da eficiência operacional em busca do melhor retorno do investimento, bem como das estratégias adotadas para a redução do impacto pelo fechamento da mina. Marcando o encerramento dessa fase, verifica-se uma bifurcação na ilustração: a) upgrade das reservas e aumento da vida útil ou b) depleção e inviabilidade econômica do depósito, quando se decide pelo descomissionamento.

• **FECHAMENTO:** Etapa de reabilitação dos impactos ocasionados ao longo da operação. Na maioria dos países mineradores, legislações mais rigorosas estabelecem como exigência a formulação de plano de fechamento de mina antes da implantação, exigindo garantias de que este esteja ancorado ao estabelecido na legislação, e de que os recursos financeiros para sua efetiva execução estejam garantidos.

A intenção da organização da figura é otimizar a compreensão de que o acesso ao capital varia de acordo com a fase em que se encontra o projeto no ciclo de vida da mineração, de grande importância para seu melhor posicionamento no ciclo, tanto do ponto de vista do minerador e investidor, quanto das autoridades reguladoras e atores da sociedade que compõem este ecossistema ou que, de alguma forma, sejam ou estejam impactados pelo projeto.

Dessa maneira, recomenda-se o uso do ciclo de vida do projeto de mineração para a apropriação dos termos e expectativas, de forma a educar os atores do setor mineral, aumentar a confiança nas peças técnicas e portfólios de negócios, evitar a especulação de projetos e garantir a atratividade dos investimentos pela incorporação e ajustes dos conceitos internacionais às práticas e instrumentos normativos brasileiros. ■

REFERÊNCIAS DO ARTIGO:

CRIRSCO (Committee for Mineral Reserves International Reporting Standards). 2019. International Reporting Template for the Public Reporting of Exploration Targets, Exploration Results, Mineral Resources and Mineral Reserves. ICMM (International Council of Mining & Metals), November 2019, 79p. PMI (Project Management Institute). 2017. A guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK guide) (6th ed.). NOPPÉ, M.A. 2016. A Framework for Presenting and Benchmarking Resource Projects. SRK Consulting. Project Evaluation Conference, Adelaide, Australia, March 2016, 17p.

(O ciclo de vida reproduzido no encarte utilizou referências complementares, favor consultar)

1) Geóloga, mestre em Recursos Minerais (glaucia@geoansata.com.br); 2) Geólogo, PQR.CBRR (jrtpisani@uol.com.br); 3) Geólogo, doutor em Geologia Regional (luis.penha@gmail.com); 4) Geólogos (robinegeo@gmail.com; nunespenna@gmail.com; joaopaulompereira@hotmail.com)