

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ENGENHARIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE MINAS, METALÚRGICA
E DE MATERIAIS – PPGE3M

MATURIDADE E SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO ARTESANAL: Uma
proposta de avaliação para garimpos de ouro em Parauapebas e Tucumã, no Pará.

LUZINETE LARISSA ANDREATTA ESTORARI MINEU COSTA

Porto Alegre

2021

LUZINETE LARISSA ANDREATTA ESTORARI MINEU COSTA

Engenheira de Minas

MATURIDADE E SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO ARTESANAL: Uma proposta de avaliação para garimpos de ouro em Parauapebas e Tucumã, no Pará.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e Materiais da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção de título de Mestre em Engenharia, modalidade Acadêmica.

Orientador: Prof. Dr. André Cezar Zingano (UFRGS)

Porto Alegre

2021

Universidade Federal do Rio Grande Do Sul

Reitor: Carlos André Bulhões Mendes

Vice-Reitora: Patricia Pranke

Escola de Engenharia

Diretora: Carla Schwengber ten Caten

Vice-diretor: Afonso Reguly

CIP - Catalogação na Publicação

Andreatta Estorari Mineu Costa, Luzinete Larissa
MATURIDADE E SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO
ARTESANAL: Uma proposta de avaliação para garimpos
de ouro em Parauapebas e Tucumã, no Pará / Luzinete
Larissa Andreatta Estorari Mineu Costa. -- 2021.
9 f.

Orientador: Andre Cezar Zingano.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Escola de Engenharia, Programa de
Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de
Materiais, Porto Alegre, BR-RS, 2021.

1. Garimpo. 2. Maturidade. 3. Sustentabilidade. 4.
Ouro. I. Zingano, Andre Cezar, orient. II. Ruriko
Sakamoto, Angela, coorient. III. Título.

LUZINETE LARISSA ANDREATTA ESTORARI MINEU COSTA

MATURIDADE E SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO ARTESANAL: Uma proposta de avaliação para garimpos de ouro em Parauapebas e Tucumã, no Pará.

Esta dissertação foi analisada e julgada adequada para a obtenção do título de mestre em Engenharia, área de concentração em Metalurgia Extrativa e Tecnologia Mineral e Ambiental e aprovada em sua forma final pelo Orientador e pela Banca Examinadora designada pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Minas, Materiais e Metalúrgica, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Prof. Dra. Angela Ruriko Sakamoto

Prof. Dr. Erwin Francisco Tochtrop Junior

Prof. Dr. Giogio Francesco Cesare de Tomi

Aprovado em: ___/___/___

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Angela Ruriko Sakamoto – NEI/ESMAT/TJ

Prof. Dr. Erwin Francisco Tochtrop Junior – Engenharia de Minas /CEULP/ULBRA

Prof. Dr. Giogio Francesco Cesare de Tomi – NAP/USP

Aos meus pais e minha irmã,

Carlos, Darcilene e Yuri

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador, Prof. Dr. Andre Cezar Zingano, pela confiança, pela paciência e por prontamente me ajudar sempre que o procurei.

A todos que acreditaram em mim, principalmente nos momentos de desespero aonde eu já não acreditava que conseguiria e nem que era capaz. Principalmente, a minha coorientadora professora Dra. Angela Ruriko Sakamoto, desde o início me apoiou e incentivou, por ter acreditado em mim até quando eu mesma não pude acreditar, por sua dedicação, oportunidade, carinho e zelo.

A toda minha família, vocês nunca mediram esforços para realizar meus sonhos e vontades.

Aos meus amigos que sempre me apoiaram e incentivaram a continuar crescendo. Principalmente, meu amigo e irmão Oséias, ele que me incentivou desde o início a fazer esse mestrado.

Aos envolvidos na pesquisa que me deram oportunidade de poder colocar esse estudo em prática. E que também acreditam que é possível o garimpo ser sustentável.

Muito obrigada aos membros do Programa de Pós-graduação em Mineração, Metalurgia e Materiais da UFRGS pelo suporte, em especial aos professores do programa. Seus ensinamentos foram muitos e certamente contribuíram positivamente para a minha formação. Contudo, não poderia deixar de agradecer a Deus, por ter me abençoado, me presenteado com as pessoas maravilhosas e que me ajudaram a chegar até aqui!

RESUMO

COSTA, Luzinete Larissa Andreatta Estorari Mineu. **MATURIDADE E SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO: Uma proposta de avaliação para garimpos de ouro em Parauapebas e Tucumã, no Pará.** 2021. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Minas, PPGE3M, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2021.

O ouro vem sendo extraído no Brasil desde o período colonial, segundo dados oficiais, o Pará e o Mato Grosso são os estados que mais se destacam quanto a sua produção pelo regime de extração de Permissão de Lavra Garimpeira (PLG). Os garimpos são famosos pelos atrativos de rápido ganho financeiro e pelo impacto negativo ao meio ambiente. O aumento da mecanização e acesso à tecnologia têm motivado alguns garimpos a buscarem estratégias para melhorar a sua eficiência e participação no mercado, que cada vez mais tem demandado a adoção de práticas sustentáveis.

Percebeu-se que o processo de gestão tem atraído a atenção de diferentes segmentos e atores, para a construção do desenvolvimento sustentável do setor mineral. Tais práticas têm ganhado apoio e referenciado pelo conjunto de 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (17 ODS), uma chamada global à ação para erradicar a pobreza, proteger o planeta e garantir que até 2030 todas as pessoas desfrutem de paz e prosperidade.

Esse estudo tem por objetivo propor meios para monitorar a operação de garimpo de ouro e aumentar a sustentabilidade no seu ciclo de vida. Tendo como o ponto de partida a adaptação de modelos de maturidade CMMI e Prado-MMGP para avaliar o nível de maturidade.

Neste contexto, este estudo é uma pesquisa-ação que propõe um artefato de diagnóstico para avaliar, monitorar e controlar as práticas sustentáveis em garimpos. De forma que pudesse conduzir a revisão teórica sobre sustentabilidade na mineração artesanal e customizar os modelos de maturidade para melhorar as práticas operacionais.

O artefato foi aplicado em dois garimpos de ouro, localizados em Parauapebas e Tucumã, no Pará. Assim, pode-se refinar e validar o artefato de diagnóstico (composto por 100 questões – divididas em três abordagens: Empresa, Capital Social, Ambiental), que não só identificou práticas para melhoria operacional e sustentável da lavra, mas também possibilita que diferentes grupos de pesquisa colaborem para o desenvolvimento local, do setor e ainda aprimorem o artefato de diagnóstico.

Palavras Chaves: Garimpos de Ouro. Avaliação de Maturidade. Sustentabilidade. ODS. Pesquisa-ação.

ABSTRACT

COSTA, Luzinete Larissa Andreatta Estorari Mineu. **MATURITY AND SUSTAINABILITY MODEL: an assessment proposal for gold mines in Parauapebas and Tucumã, Pará.** 2021. 90 f. Dissertation (Masters) - Mining Engineering Course, PPGE3M, Federal University of Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS, 2021.

Gold has been extracted in Brazil since the colonial period and, according to official data, Pará and Mato Grosso are the states that stand out most in terms of their production under the Permissão de Lavra Garimpeira (PLG) extraction regime. The garimpos are famous for their attractions of quick financial gain and for their negative impact on the environment. The increase in mechanization and access to technology has motivated some garimpos to seek strategies to improve their efficiency and market share, which has increasingly demanded the adoption of sustainable practices.

It was noticed that the management process has attracted the attention of different segments and actors, for the construction of sustainable development in the mineral sector. Such practices have gained support and referenced by the set of 17 Sustainable Development Goals (17 SDGs), a global call to action to eradicate poverty, protect the planet and ensure that by 2030 all people enjoy peace and prosperity.

This study aims to propose ways to monitor the gold mining operation and increase sustainability in its life cycle. Taking as the starting point the adaptation of CMMI and Prado-MMGP maturity models to assess the lifecycle maturity level.

In this context, this study is an action research that proposes a diagnostic artifact to assess, monitor and control sustainable practices in gold mines. So that it could conduct the theoretical review on sustainability in artisanal mining and customize maturity models to improve operational practices and processes in gold mining.

The research protocol was applied in two gold mines located in Parauapebas and Tucumã, in Pará. Thus, the diagnostic artifact (composed of 100 questions - divided into three approaches: Company, Social Capital, Environmental) can be refined and validated. not only has it identified practices for operational and sustainable improvement of the mine, but it also enables different research groups to collaborate for the local and sector development and even improve the diagnostic artifact.

Keywords: ASGM. Maturity Assessment. Sustainability. ODS. Action-Research.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Componentes do modelo CMMI.....	27
Figura 3. Representação do ciclo básico da pesquisa-ação	36
Figura 4. Fluxograma Metodologia	38
Figura 5. Princípios modelo Fleks	46
Quadro 1. Os 10 Princípios do Desenvolvimento Sustentável	22
Quadro 2. Níveis de habilidade e maturidade	26
Quadro 3. Características dos níveis de maturidade conforme Prado (2015)	28
Quadro 4. Comparação das dimensões de sucesso e fracasso na gestão	29
Quadro 5. Principais diferenças entre mineração convencional e artesanal.....	30
Quadro 6. Protocolo de Avaliação.....	40
Quadro 7. Áreas chaves de processos propostos pelo CMMI 1.3	44
Quadro 8. Classificação das questões presentes no item I. Organização	45
Quadro 9. Classificação das questões Sociais conforme os princípios do modelo Fleks.....	47
Quadro 10. Peiter adaptado para a pesquisa	48
Quadro 11. Indicadores econômicos e suas adaptações na segunda coluna	49
Quadro 12. Indicadores ambientais na primeira coluna e os adaptados na segunda coluna .	50
Quadro 13. Relação das questões com o ISM proposto por Peiter (2013).....	51
Quadro 14. Resultados obtidos na aplicação do protocolo no Garimpo 01	54
Quadro 15. Resultados obtidos na aplicação do protocolo no Garimpo 02	59

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGM	Artisanal Gold Mining
AMB	Anuário Mineral Brasileiro
APA	Áreas de Proteção Ambiental
APLs	Arranjo Produtivo Local
APP	Áreas de Preservação Permanente
CFEM	Compensação Financeira da Exploração dos Recursos Minerais
CMM	<i>Capability Maturity Model</i>
CMMI	<i>Capability Maturity Model Integration</i>
DNPM	Departamento Nacional de Mineração
DSR	<i>Design Science Research</i>
EIA/RIMA	Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
ICMM	<i>International Council on Mining and Metals</i>
IDHM	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal
ISM	Indicadores de Sustentabilidade na Mineração
KPA's	Áreas Chaves de Processos
LCA	<i>Environmental Life Cycle Assessment</i>
LCC	<i>Life Cycle Costing</i>
LCSA	<i>Life Cycle Sustainability</i>
LI	Licença de Instalação
LO	Licenças de Operação
LP	Licença Prévia
MAC	<i>Mining Association of Canada</i>
NBR	Normas Brasileiras de Regulamentação
ODS	Objetivos do Desenvolvimento Sustentável
ONG	Organização Não Governamental
ONU	Organização das Nações Unidas

OPM3	<i>Organization Project Management Maturity Model</i>
PCA	Plano de Controle Ambiental
P-CMM	<i>People Capability Model</i>
PIB	Produto Interno Bruto
Prado-MMGP	Modelo de Gerenciamento de Projeto
RCA	Relatório de Controle Ambiental
SEDEME	Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia
SEI	<i>Software Engineering Institute</i>
SEMAS	Secretaria de Meio Ambiente e Sustentabilidade
SI	Sistema de Informação
SLCA	<i>Social Life Cycle Sustainability</i>

LISTA DE SÍMBOLOS

%	Porcentagem
m ³	Metros cúbicos
g/cm ³	Gramas por centímetros cúbicos
G	Gramas
H	Hora
Cu	Cobre
oz t	Onça <i>troy</i>
Ag	Prata
Te	Telúrio
T	Tonelada
g/t	Grama por tonelada
Au	Ouro
ha	Hectares

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	19
2.1	SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO	19
2.2	GESTÃO ORGANIZACIONAL E PROJETOS	23
2.2.1	Modelo Fleks De Gestão Híbrida.....	23
2.2.2	Modelos De Maturidade	25
2.3	MINERAÇÃO ARTESANAL DE OURO	30
3	MATERIAIS E MÉTODOS	36
3.1	DESENHO DO ESTUDO	36
3.2	OBJETO DE ESTUDO.....	37
3.3	LOCAL E PERÍODO DE ESTUDO	37
3.4	PROCEDIMENTO DE ESTUDO	37
4	QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA MATURIDADE.....	42
4.1	ITEM I. ORGANIZAÇÃO	42
4.2	ITEM II. CAPITAL SOCIAL.....	46
4.3	INSTANCIANDO A SUSTENTABILIDADE	47
5	APLICAÇÃO EM CAMPO	52
5.1	GARIMPO 01	52
5.1.1	Visão Geral	54
5.1.2	Análise Organizacional.....	55
5.1.3	Análise Do Capital Social	56
5.1.4	Ciclo de Vida e o Meio Ambiente	56
5.1.5	Quanto o Questionário	57
5.2	GARIMPO 02	58
5.2.1	Visão Geral	58
5.2.2	Análise Organizacional.....	60
5.2.3	ANÁLISE DO CAPITAL SOCIAL.....	60
5.2.4	Ciclo de Vida e o Meio Ambiente	61
5.2.5	Quanto o Questionário	62
5.2.6	Retorno dos empreendimentos quanto aos resultados obtidos	62
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
	REFERÊNCIAS	65
	APÊNDICE A - QUESTÕES DE AVALIAÇÃO DO NÍVEL 2.....	71
	APÊNDICE B – RESPOSTAS – GARIMPO 01	78
	APÊNDICE C – RESPOSTAS – GARIMPO 02	85
	APÊNDICE D – PARECER TÉCNICO DO GARIMPO 01.....	92
	APÊNDICE E – PARECER TÉCNICO DO GARIMPO 02.....	94

1 INTRODUÇÃO

O garimpo é uma das atividades de extração mineral mais antiga da mineração, e tem apresentado um crescimento significativo devido a mecanização dos processos, é conhecida por ser realizada de forma rudimentar, com técnicas desordenadas e sem reparação dos prejuízos ao meio (social, ambiental e econômico). A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (ODS) apresenta um plano de ações mundial para incentivar as empresas de mineração a adotarem medidas sustentáveis em suas atividades.

De acordo com o Anuário Mineral Brasileiro (AMB) elaborado pela Agência de Mineração (ANM), foram produzidos no Brasil, em 2020, cerca de 121,5 toneladas de ouro, dessas 74,1 t em minas sob o regime de concessão de lavra e 19,7 t em Permissão de Lavra Garimpeira (PLG). Dois estados se destacam o Pará com produção de 32,7 t (27% da produção total) e o Mato Grosso com 14,6 t (27%) extraídos como PLG (ANM, 2021).

Avaliar o ciclo de vida de garimpos de ouro quanto a sua sustentabilidade, pode ajudar a identificar os impactos, propor medidas de mitigação e prevenção de danos. Uma forma de avaliar os impactos é a Avaliação da sustentabilidade do Ciclo de Vida conhecido como LCSA do inglês *Life Cycle Sustainability Assessment*, que se baseia nos padrões ISO 14.040 e 14.044 como padrão de avaliação, são técnicas que avaliam os aspectos sociais, ambientais, custo e a produção de um bem, considerando os princípios de respeito e preservação dos recursos ambientais.

O mercado está em constante inovação e para atender as novas exigências as organizações precisam evoluir, em muitos casos, quando as empresas crescem sem um processo estruturado sofre os impactos das mudanças externas que refletem em todo empreendimento. Neste contexto, o tema de pesquisa é proposto como um meio para usar os níveis de maturidade para alavancar os garimpos de ouro, incluindo a sustentabilidade do seu ciclo de vida. O estudo tomou pontos de partidas, tendo em conta a possibilidade do monitoramento dessas lavras conforme as exigências globais, a gestão dos pilares sustentáveis pela gestão híbrida organizacional (Fleks) e a adaptação dos modelos de maturidade para avaliar o ecossistema do ouro.

Este estudo entrega dois resultados: um protocolo de avaliação – composto de um questionário e um roteiro para abordar o campo – e a contribuição com um parecer técnico para a melhoria dos garimpos que participaram do estudo. O primeiro reuniu modelos multidisciplinares, para coletar informações da estrutura organizacional, dos projetos e das operações considerando pilares sustentáveis. A partir da interação com o campo e os pesquisadores foi possível melhorar o protocolo de avaliação e entregar o segundo produto: um parecer técnico identificando os

riscos e os possíveis impactos, assim como seus pontos fortes e os pontos de melhorias. Este estudo ratificou a relevância da pesquisa aplicada e multidisciplinar para a implementação de práticas de gestão estratégica ao mesmo tempo incrementando a sua capacidade de extração dentro dos parâmetros contemporâneos globais. O planejamento estratégico organizacional e operacional, têm um papel fundamental para o desenvolvimento e o avanço da maturidade dos processos, pois este tem por objetivo questionar sobre suas atividades, estruturas, sistemas, financeiro, operacional e pessoas até atingir uma evolução definitiva.

2 REVISÃO DE LITERATURA

Este capítulo tem como objetivo apresentar o referencial teórico e as recentes pesquisas que suportam o entendimento e embasam a abordagem metodológica proposta no presente trabalho. Os temas centrais dessa pesquisa são:

- Sustentabilidade na mineração – explora os conceitos de sustentabilidade relacionados ao ciclo de vida da mineração.
- Modelos de Maturidade e a Gerência Híbrida de Projetos – sintetiza as origens e os conceitos de maturidade organizacional, como os projetos e as atividades operacionais podem ser integradas na visão de geração de valor para o mercado.
- Mineração Artesanal de Ouro – apresenta as características operacionais e as classificações dos garimpos de ouro, assim como o funcionamento da legislação no setor.

2.1 SUSTENTABILIDADE NA MINERAÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores e exportadores de minério no mundo, com produção de mais de 72 substâncias minerais, dentre esses 23 são metálicos, 45 não-metálicos e 4 energéticos. Em primeiro lugar temos o minério de ferro e em segundo lugar o ouro (ARAÚJO; OLIVIERI; FERNANDES, 2014).

As atividades de mineração, nas últimas décadas, apresentaram um crescimento significativo, contribuindo para o desenvolvimento socioeconômico por meio da geração de receitas, criação de empregos, assim como também um aumento nos impactos negativos, motivo o qual tem gerado grandes questionamentos. São caracterizadas como atividades com predominância modificadora do meio ambiente, pois podem provocar, em maior ou menor intensidade, uma série de danos, tais como: assoreamento de corpos de água, alteração de aquíferos, desmatamento, mobilização de terras, instabilidade de taludes, encostas e terrenos,

contaminação de águas subterrâneas e superficiais, que conseqüentemente e cumulativamente, podem afetar a fauna, flora e as áreas com destinação definidas (APA – Áreas de Proteção Ambiental, Áreas de Proteção de Mananciais e Vetores de Expansão Urbana), poluição atmosférica e da água, efeito estufa por conta do desmatamento, altos custos sociais, perda de cultura regional, impactos na saúde, conflitos de terras, perda de cultura regional e entre outras (TANNO; SINTONI, 2003) (VIVODA; KEMP, 2019).

Todavia, a mineração é uma atividade de fundamental importância para a sociedade, pois fornece minerais que são essenciais para o dia a dia e suporte para muitas indústrias que dependem de matéria-prima para desenvolver suas atividades e para obter o progresso tecnológico. A metodologia empregada para a avaliação de sustentabilidade nesse setor, tem como base a identificação dos critérios expõem os potenciais danos em três dimensões: social, econômico e ambiental (ALVES; FERREIRA; ARAÚJO, 2019).

Porém, ao considerar a atividade extrativa de recursos naturais, alguns especialistas afirmam que parte da matéria-prima primária fazem parte da solução e o problema para alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pelas Nações Unidas, conhecidas como: “Os 17 ODS” (MANCINI; SALA, 2018). Esses objetivos foram propostos com o intuito de garantir o equilíbrio entre as pessoas, o planeta, a prosperidade e paz. São organizados em três segmentos distintos:

- Social voltadas para a natureza humana abordando educação e melhorias para a qualidade de vida;
- Econômico, abrangendo o uso, consumo e esgotamento dos bens naturais como energia e geração de resíduos;
- Ambiental com o objetivo de assegurar e implementar medidas efetivas para as mudanças climáticas, preservação e conservação ambiental (ESTRATEGIAS ODS, 2021) (OLIVEIRA; MORONG, 2020).

O principal foco das ODS aplicadas a mineração é tentar mostrar que pode haver uma relação positiva entre a indústria mineral e a sustentabilidade, ao empregar e executar métodos, recursos e conhecimentos de boas práticas no desenvolvimento sustentável do setor (OLIVEIRA; MORONG, 2020). É uma forma de incentivar as empresas de mineração, independente do porte, a incorporar tais práticas em seus negócios e operações, assim como, validar os seus esforços e estimular novos ideais (PLATAFORMA AGENDA 2030, 2021).

A sustentabilidade está sendo considerada como um dos princípios mais poderosos da sociedade moderna (ALVES; FERREIRA; ARAÚJO, 2019). Pois, seus conceitos e práticas vêm se consolidando com produtos, processos e uso de diversas tecnologias com capacidade de reduzir

os impactos ao ecossistema tornando a sociedade mais sensível as questões e valores sustentáveis (VIVODA; KEMP, 2019). O resultado desejado é que a sociedade possa apresentar condições de vida e recursos para atender as necessidades humanas sem prejudicar a integridade e estabilidade dos sistemas naturais e as necessidades das gerações futuras

A avaliação da sustentabilidade geralmente faz uso de uma unidade métrica e reducionista, como: instrumentos monetários, modelos biofísicos, indicadores sustentáveis e índices compostos – sendo esse o mais usual; por integrar várias áreas de interesse em poucas variáveis (VIANA, 2012).

Outro método para avaliação de sustentabilidade das indústrias, começou a ser escrito a partir de 1990, e conta com várias normas com aplicação em qualquer tipo de organização, inclusive na mineração, e que pode ser caracterizada por definir metodologias de como podem ser aplicadas é o ISO 14.000, são normas de avaliação do ciclo de vida (ACV ou LCSA), que são adotadas voluntariamente por empresas privadas (SANTOS; SEHNEM; FREITAS, 2015)

Halog e Manik(2011) afirmam que o LCSA é junção de sistemas de avaliação da sustentabilidade, que envolve princípios como: social (SLCA), ambiental (LCA) e econômico (LCC), como apresentado abaixo:

$$\text{LCSA} = \text{SLCA} + \text{LCA} + \text{LCC}$$

- SLCA - *Social Life Cycle Sustainability Assessment*, é uma técnica que visa avaliar os impactos sociais e socioeconômicos ao longo do seu ciclo de vida (LEHMANN et al., 2011).
- LCA – *Environmental Life Cycle Assessment*, é específico para contabilizar os impactos nos serviços dos ecossistemas, convencionalmente, se resulta numa fase denominada de *Life Cycle Impact Assessment (LCIA)* (BRANDÃO et al., 2010).
- LCC – *Life Cycle Costing*, é uma avaliação de custos associados ao ciclo de vida de um sistema de produto que são diretamente cobertos por uma ou mais variáveis incluindo fatores externos e simulação futuras relevantes para uma decisão (HALOG; MANIK, 2011).

Segundo Finkebeiner (2010) essa avaliação requer uma escala dividida em dois níveis de ponderação que são:

- Ponderação de indicadores individuais dentro das três dimensões de sustentabilidade, por exemplo, potencial de acidificação ou potencial do aquecimento global, esses indicadores podem ser sociais ou econômicos;
- Ponderação entre as três dimensões da sustentabilidade.

Para Valdivia et al. (2012), há três regras para o LCSA que incluem a redução de custos, redução da dupla contagem de risco e consistência nos relatórios. Essas técnicas podem fornecer informações importantes para a gestão.

Quando se trata de mineração, não há ao certo um indicador específico, a maioria se reúne em propostas de indicadores com o intuito de elaborar relatórios empresariais sustentáveis. As iniciativas nacionais são da Agenda 21, do Setor Mineral e do instituto Ethos a nível nacional, no âmbito internacional a ONU com os ODS; a *Global Reporting Initiative* (GRI); *European Commission* (EC), da *Mining Association of Canada* (MAC) e o banco de dados de Avaliação do Ciclo de Vida (LCSA) (AZAPAGIC, 2004 e WORRALL et al.,2009) (MANCINI; SALA, 2018).

Há também um Conselho Internacional de Mineração e Metais, que reúne mais de 21 empresas mineradoras de renomes do mundo, conhecido como *International Council on Mining and Metals* (ICMM), sua sede está localizada em Londres, eles desenvolveram um Sistema Sustentável (*Sustainable Development Framework*). O *framework* é constituído de dez princípios (vide quadro 1), relatórios públicos e auditorias independentes, de forma a cooperar e tentar padronizar entre seus integrantes por meio de adoções e cumprimento de políticas estipuladas (ICMM, 2003) (KNEIPP, GOMES, CARPES 2012).

Quadro 1. Os 10 Princípios do Desenvolvimento Sustentável

10 PRINCÍPIOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL
1. Implementar e manter práticas comerciais éticas e sistemas íntegros de governança corporativa;
2. Integrar o desenvolvimento sustentável ao processo de tomada de decisões corporativas;
3. Defender os direitos humanos fundamentais e respeitar a cultura, os costumes e os valores dos funcionários e das partes interessadas;
4. Implementar estratégias de gestão de riscos baseadas em dados válidos e na ciência bem fundamentada;
5. Buscar a melhoria contínua de nossa atuação nas áreas de saúde e segurança;
6. Buscar a melhoria contínua de nossa atuação na área ambiental;
7. Contribuir para a conservação da biodiversidade e das abordagens integradas ao planejamento do uso da terra;
8. Facilitar e incentivar o desenvolvimento, a utilização, a reutilização, a reciclagem e o descarte dos produtos de maneira responsável;

9. Contribuir para o desenvolvimento social, econômico e institucional das comunidades do entorno;
10. Estabelecer acordos efetivos e transparentes com as partes interessadas para o comprometimento, a comunicação e a verificação independente das informações.

Fonte: Adaptado de ICMM (2008)

2.2 GESTÃO ORGANIZACIONAL E PROJETOS

Os projetos de mineração são conhecidos pelo seu impacto no meio ambiente e complexidade, compostas de atividades que requerem planejamento, controle e impactados por diversos fatores críticos que podem afetar a sua execução. Por isso, há a necessidade da combinação de práticas, técnicas e ferramentas com o intuito de obter as melhores condições gerenciais adequadas às especificidades do projeto (SILVA; MELO, 2016). Para atender esses requisitos, surgem os modelos híbridos de gestão e os modelos de maturidade para auxiliar as instituições a obterem sucesso.

A gestão híbrida consiste em um modelo de gestão que engloba avaliar o sucesso organizacional considerando a geração de valores, por meio do alinhamento das operações com o portfólio de projetos e produtos, combinando simultaneamente práticas preditivas e adaptativas (COSTA, 2020).

Os modelos de maturidade são aplicados em diferentes campos e possibilitam classificar os processos da organização em níveis/estágios de maturidade. Sua adoção permite avaliar e descrever as habilidades atuais, fornecendo uma referência para definição de um plano de ações para aumentar o grau de maturidade e acompanhar o progresso das medidas adotadas (KLUTH; JÄGERA; SCHATZ; BAUERNHANSL, 2014).

2.2.1 Modelo Fleks De Gestão Híbrida

Os modelos tradicionais de gestão de projetos nas últimas décadas têm sido motivo de vários questionamentos quanto as suas limitações ao considerar que o ambiente de negócios é dinâmico ao longo do seu ciclo de vida (EDER et al, 2014). Esses ambientes são conhecidos por sua complexidade, pois apresentam inúmeras variáveis que funcionam de forma interativa e que podem fugir dos padrões planejados (SILVA; MELO, 2016).

Com base nas variações do contexto de negócio, como: as inovações tecnológicas, velocidade dos meios de comunicação e das trocas de informações entre os diversos setores de economia - há necessidade de flexibilidade nas ações de desenvolvimento e na estratégia de posicionamento. (SILVA; MELO, 2016). A abordagem híbrida vem evoluindo porque prevê uma previsibilidade e concilia ação e adaptação dos processos, gerando novos adeptos dado a satisfação dos clientes quanto a qualidade dos produtos, prazo de entrega e controle dos custos.

Costa (2020) afirma que em se tratando de mudanças, as organizações estão inseridas em um contexto complexo, por isso, precisam se adaptar para sobreviver as constantes mudanças e obtenha êxito em seus projetos. Ainda propõe o modelo FLEKS para que as empresas se mantenham globalmente competitivas e atuem num cenário cada vez mais BRIGHT, sigla que significa:

- BLURRY (Obscuro): clareza em suas formas e formatos;
- RISKY (Arriscado): está relacionado a probabilidade do surgimento de incertezas;
- INTERCONNECTED (Interconectado): conectados ou relacionados entre si;
- GLOBAL: pertinente ao mundo;
- HI-TECH (Tecnológico): orientado e dependente avanço tecnológico e sua sofisticação;
- TIMELY (Oportuno): Acontece no melhor momento.

Para isso, o modelo FLEKS apresenta quatro pilares essenciais: flexibilidade, integração, comunicação e pessoas:

- **Flexibilidade**, está relacionada a forma que a organização em adaptar seus planos e processos para as incertezas aos negócios;
- **Integração** de todos os processos, pessoas e recursos como um conjunto essencial para o desenvolvimento da instituição;
- **Comunicação**, saber como e a melhor forma de compartilhar informações, conhecimentos ou experiências com as pessoas, com a intenção de manter um bom relacionamento, melhorar a cooperação e conseqüentemente, aumentar a segurança organizacional; e,
- **Pessoas**, para que os objetivos e projetos consigam sucesso, é preciso compreender e suprir as necessidades das pessoas envolvidas, mas para isso é necessário que a gerência compreenda o quão importante é a valorização e transformação da vida de cada parte interessada, os *stakeholders*.

O modelo híbrido FLEKS possui uma abordagem de gestão organizacional, visa fornecer suporte à implantação de projetos considerando estrutura, processos, técnicas, e ferramentas que auxiliam nos processos de adaptação a mudança, tanto de mercado quanto ao ambiente, por meio de um fluxo contínuo e com adoção de medidas sustentáveis (COSTA, 2020).

O modelo apresenta um ciclo de gestão de valores, que requer a cooperação de toda a organização e equipes, baseada em definir, construir, medir e adaptar. E para atender esses aspectos reúne diversas variáveis para a geração de valores. Observar, analisar e integrar as variáveis são essenciais para criar valores, sendo essas incorporadas das boas práticas de

gerência de projetos do Instituto de Gerência de Projetos, o PMI:

- Escopo: o que deve ser feito;
- Tempo: tempo necessário;
- Custo: valor monetário;
- Qualidade: padrões de qualidade para o produto;
- Riscos: identificação de riscos positivos e negativos para atingir as metas e os objetivos, com a intenção de criar valores;
- Recursos: pessoas, materiais, métodos, equipamentos, instalações e infraestruturas.

Também pode ser aplicada em diversas áreas de uma organização na busca de entendimento comum, tendências de mercado, avaliar o seu estado num determinado país ou região, ou apenas testar um novo padrão (KRAEMER et al., 2017).

2.2.2 Modelos De Maturidade

A maturidade de empresas é avaliada desde a década de 80, com o uso do Modelo de Maturidade em Capacitação, conhecido como CMM, *Capability Maturity Model*, desenvolvido pela universidade de *Carnegie-Mellon* no SEI (*Software Engineering Institute*), para aumentar a qualidade e produtividade na indústria de software e auxiliar as empresas a priorizarem seus investimentos.

A competitividade de mercado e a lucratividade garantem a existência de boa parte dos empreendimentos ao longo do tempo; ao reconhecer a importância estratégica da gestão eficiente, muitos indivíduos e as organizações têm procurado obter certificações em qualidade de processos e projetos (FARROKH.; MANSUR, 2013).

O *Software Engineering Institute* (SEI), durante uma pesquisa com o intuito em ajudar as organizações a manter a qualidade de seus produtos e serviços, concluiu várias dimensões em que uma organização pode se concentrar para melhorar seu negócio, como: pessoas, procedimentos, métodos, ferramentas e equipamentos (SEI, 2010). O CMM foi conceituado a partir dos princípios e práticas de qualidade gerencial, desenvolvidos em 1979 por Crosby e, em seguida, foi inovado em 1997 por Humphrey com a gestão de pessoas o *People Capability Model* (P-CMM) (SILVEIRA, 2009).

Conforme Kluth; Jäger; Schatz; Bauernhansl, (2014) há necessidade de avaliar o momento atual para traçar um plano de ação para alcançar uma meta vez com que diferentes modelos de avaliação fossem desenvolvidos:

- Modelos de maturidade nas áreas de gestão de projetos e processos;
- Modelos baseados em gestão de qualidade e ferramentas de campo;

- Modelos de análise de maturidade para verificar o status dos processos de negócios.

Com base nas configurações das empresas software houve a necessidade de integrar vários modelos de maturidade, surge o *Capability Maturity Model Integration* (CMMI), um modelo que fornece orientações para aprimorar processos de uma organização e a habilidade de gerenciar o desenvolvimento, aquisição, manutenção de produtos e serviços, ou seja, o objetivo maior desse modelo é aperfeiçoar a qualidade do produto pela qualidade do processo (SEI, 2010).

O CMMI reúne um conjunto de práticas de engenharia de software que auxiliam nos processos de gerenciamento de projetos, processos, engenharia e manutenção (SEI, 2010) (JARAMILLO; BETANCUR; PINZON, 2015). É um padrão reconhecido mundialmente com o intuito em avaliar e desenvolver a capacidade de execução de estratégias em projetos por meio de um portfólio de técnicas gerenciais. Fornecendo mecanismos com base em programas e projetos de ajudas para tornar mais eficiente o uso do capital humano por meio do desenvolvimento de competências (SILVA; DUARTE; BARROS; FERNANDES, 2019).

Isso inclui ferramentas e métodos que permitem uma avaliação contínua, com base em técnicas que identificam as falhas potenciais e deficiências nos projetos, assim como também, apresentar soluções a serem empregadas (SILVA; TERESO; FERNANDES; PINTO, 2014).

Para isso, os modelos contam com várias etapas para que se atinja o maior nível de otimização possível, sendo eles divididos, geralmente, em cinco níveis como mostra o quadro 01 (RÖGLINGER; PÖPPELBUß; BECKER, 2012).

Quadro 2. Níveis de habilidade e maturidade

Nível	Representação contínua Níveis de habilidades	Representação por etapas Níveis de Maturidade
Nível 0	Incompleto	
Nível 01	Realizado	Inicial
Nível 02	Gerenciado	Gerenciado
Nível 03	Definido	Definido
Nível 04	Gerenciado quantitativamente	Gerenciado quantitativamente
Nível 05	Otimizado	Otimizado

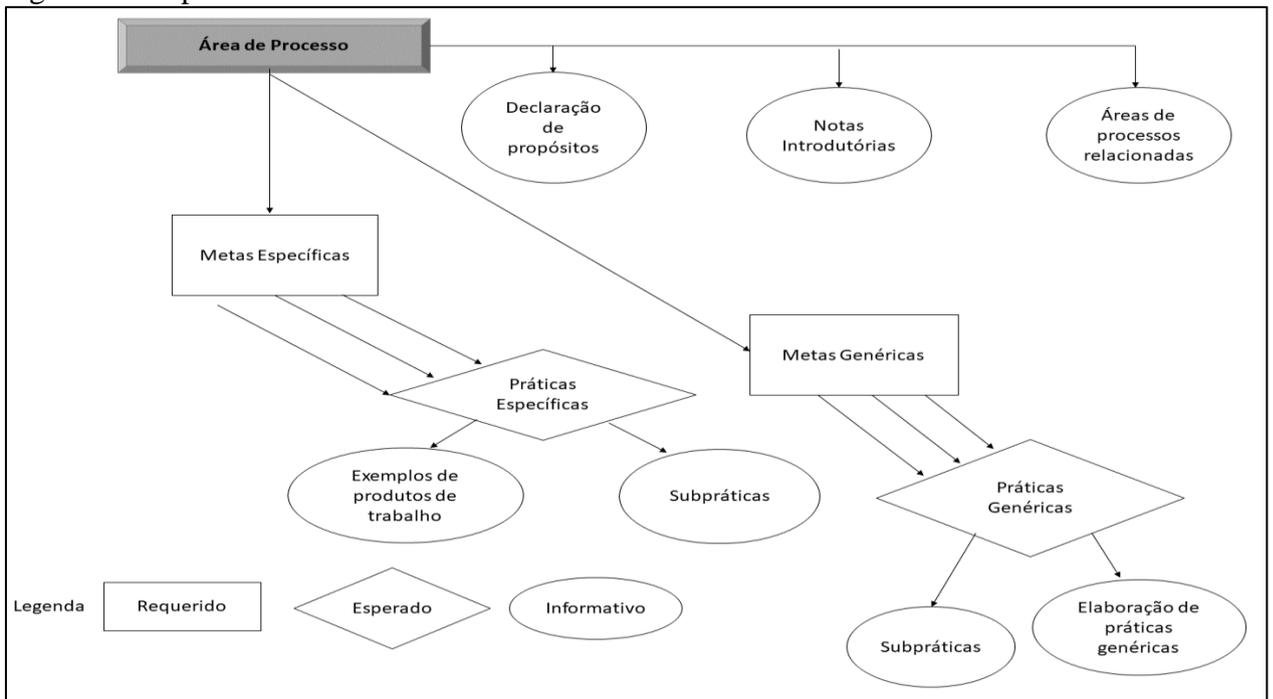
Fonte: Adaptado de Jaramillo, Betancur e Pinzon (2015)

Para Vasconcelos e Lezana (2014), Jaramillo, Betancur e Pinzon (2015), a representação por etapas o nível 1 Inicial, onde os métodos são inesperados, reativos e razoavelmente assistidos pela organização. Nível 2 Gerenciado neste, os procedimentos são planejados, implantados,

aferidos e controlados. Nível 3 Definido são caracterizados, compreendidos, descritos em moldes, instrumentos e métodos. Nível 4 Previsível as estatísticas medem e controlam as técnicas quantitativas aplicadas. Nível Otimizado 5 são inovados continuamente ao se basear nas análises quantitativas e ao abordar as causas de suas modificações.

A representação por etapas pode ser dividida em níveis de maturidade ou representação em camadas está relacionada as melhorias de processos observadas como um conjunto de áreas de processos, o que implica numa visão geral da organização e seus processos (SREENIVASAN; KOTHANDARAMAN, 2019). A representação contínua relacionada com a habilidade de uma área em acompanhar a melhoria dos processos da organização vista como áreas de processos individuais ou áreas chaves de processos (KPA's) como apresenta a figura 01.

Figura 1. Componentes do modelo CMMI



Fonte: Adaptado de Jaramillo, Betancur, Pinzon (2015)

Prado (2015) afirma que quanto maior o nível de maturidade, melhor é a execução do escopo e não haverá custos imprevisíveis no orçamento como apresenta o quadro 03.

Para esses modelos o mais importante é assegurar o desenvolvimento e o controle de seus processos determinando como isso deve ser realizado, do que identificar o nível de maturidade da instituição (SILVEIRA, 2009).

Quadro 3. Características dos níveis de maturidade conforme Prado (2015)

Nível	Nome	Característica	Principais consequências	Índice de sucesso
1	Inicial	Execução de projetos usando a intuição, boa vontade ou o esforço individual.	Atrasos, gastos fora do orçamento, alterações do escopo durante a execução do projeto.	Baixo
2	Conhecido	Introdução dos conhecimentos básicos sobre gestão de projetos, iniciativa isolada sobre planejamento, controle de alguns projetos. Inexistência de uma plataforma padronizada em gestão de projetos.	Os mesmos relatos do nível 1, porém em menor grau.	Alguma Melhoria
3	Padronizado	Existência de uma plataforma de gestão de projetos há mais de um ano de uso nos processos, e uma quantidade significativa de projetos.	Maior previsibilidade, porém, ainda há metas sem serem cumpridas.	Melhoria acentuada
4	Gerenciado	Eliminação ou mitigação de anomalias que possam prejudicar a execução dos projetos.	Cumprimento dos objetivos e metas (custos, prazos, escopo e qualidade), valorização dos benefícios, redução de conflitos.	Provavelmente acima de 80%
5	Otimizado	Funcionamento pleno da plataforma de gerenciamento, práticas de melhorias contínuas, inovação tecnológica e dos processos.	Alto nível de sucesso, disposição para assumir projeto de alto risco. Reconhecimento da instituição como <i>benchmark</i> .	Provavelmente acima de 90%

Fonte: Adaptado de Prado (2015)

Com base nas representações dos níveis de maturidade Chow, Cao, (2008) apud Iglesias; Messino; Pedroza; Llanos, (2015) puderam analisar a gestão de algumas empresas de engenharia de software, identificaram algumas dimensões relevantes a uma gestão de qualidade e compararam os fatores de sucesso e fracassos como mostra quadro 04.

Quadro 4. Comparação das dimensões de sucesso e fracasso na gestão

	SUCESSO	FRACASSO
<i>Organização</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Firme suporte executivo; • Financiamento, respaldo, comprometimento da gestão; • Cultura organizacional e cooperativa ao invés de hierarquias; • Diálogo; • Apropriado ambiente de trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de patrocínio executivo; • Falta de comprometimento da gestão; • Cultura organizacional tradicional e política; • Tamanho organizacional muito grande; • Falta de agilidade na logística.
<i>Pessoas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Equipes com alta competência e experiência; • Motivação da equipe; • Chefes, gestores com conhecimento e agilidade nos processos; • Estilo de gestão, flexibilidade e adaptabilidade; • Equipes auto-organizáveis e coerentes; • Boa relação entre colaborador e cliente. 	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de conjunto de habilidades necessárias; • Pouca ou nenhuma competência em gerenciamento de projetos; • Ausência de trabalho em equipe; • Resistência de grupos ou indivíduos; • Relacionamento ruim com clientes.
<i>Processos</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Definição do projeto; • Requerimentos de projetos definidos; • Plano de projeto definido; • Falta de mecanismos para acompanhar o progresso dos projetos; • Falta de presença dos clientes; • Sem gerenciamento de riscos; • Má relação com clientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • Má definição de escopo de projeto; • Requisitos de projeto mal definidos; • Carência mecanismos ágeis de rastreamento de progresso; • Falta de clientes;
<i>Técnicas</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Quantidade certa de documentação; • Fornecimento de recursos mais importantes primeiros; • Testes de integração; • Treinamento adequado das equipes 	<ul style="list-style-type: none"> • Sem um conjunto ágil de práticas; • Inadequação de tecnologia e ferramentas;
<i>Projeto</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Natureza do projeto não ser crítica para a vida; • Escopo de projeto variável e com emergente requerimento; • Cronogramas dinâmicos e acelerados; • Sem várias equipes independentes e com grupos limitados; • Projetos com planejamento e avaliação de custos iniciais; • Análise de riscos. 	

Fonte: CHOW; CAO, 2008 apud IGLESIAS; MESSINO; PEDROZA; LLANOS, 2015.

Com a comparação dos pontos de sucesso e de fracasso é possível obter melhores desempenhos organizacionais, mas para isso, é preciso que as empresas procurem dedicar tempo a definição, adequação dos projetos e melhoria contínua dos processos. Os benefícios obtidos ao aplicar esse método são: a maior participação de mercado; melhorias na competitividade, fidelização e satisfação de clientes; mais rapidez no lançamento de produtos, aumento na produtividade, eficiência operacional, previsão de entregas, redução de custos e falhas; uma forte conexão entre execução e estratégia na gestão de projetos (PMI, 2013 apud SILVA; DUARTE; BARROS; FERNANDES, 2019).

Mas para obter esses benefícios e solucionar outras dificuldades, é necessário que a organização esteja apta para mudanças, desenvolva seus processos e esses possam ser comparados com base em seu gerenciamento de projetos. Alguns autores apresentaram alguns pontos negativos, como o fator humano, por exemplo, em boa parte dos processos são executados por pessoas e a interação entre os indivíduos pode ser difícil de quantificar, e isso possivelmente irá alterar à perspectiva do avaliador (MEDINA; MEDINA, 2014) (ABDUL-RAHMAN; ASEF; ALASHWAL; LOO, 2013).

2.3 MINERAÇÃO ARTESANAL DE OURO

A mineração artesanal, também conhecida como Permissão de Lavra Garimpeira (PLG) é uma atividade de mineração, normalmente, com mão-de-obra local definida por apresentar baixas despesas, receitas de capital, baixa produtividade, mecanização rudimentar, recuperação ineficiente, condições operacionais inseguras e exploração de trabalho (SECCATORE, 2014). Os garimpos, termo que denomina pequeno, médio, grande, legal, e ilegal minerador no mundo todo, extraem ouro por meio de métodos rudimentares em depósitos secundários ou primários (VEIGA; SILV; HINTON, 2002). No Brasil, esses profissionais são chamados de garimpeiros. E a garimpagem está relacionada ao tipo de atividade realizada pelos garimpeiros. Conforme a Lei nº 11.685, de 2 de junho de 2008 (Estatuto do Garimpeiro), define o garimpeiro como toda pessoa física, brasileira que individualmente ou de associado a uma cooperativa, atue diretamente no processo de extração de minerais garimpáveis (BRASIL, 2008).

Há algumas diferenças entre as atividades de mineração convencional artesanal, o que as distingue está relacionada ao tipo de depósito, produção e tecnologia aplicada como mostra o quadro 5.

Quadro 5. Principais diferenças entre mineração convencional e artesanal

Mineração Convencional	Mineração Artesanal
-------------------------------	----------------------------

Geologia, sondagem	Instinto, erros e acertos
Caracterização do depósito	Minério fácil de extração
Engenharia	Curiosidade e intuição
Planejamento e viabilidade	Resultados de curto-prazo; subsistência
Equipamentos sofisticados	Equipamentos rudimentares
Estabilidade	Transiente e migratório
Investimento e controle de custos	Dinheiro rápido

Fonte: Adaptado de Veiga, Silva e Hinton (2002)

Mesmo sendo estabelecido por lei que as atividades garimpeiras devem ser organizadas, essas atividades são conhecidas por causar diversos impactos em diferentes âmbitos principalmente ambiental. Os impactos ambientais estão relacionados a diferentes fases da extração mineral, desde a lavra até o beneficiamento podendo gerar consequências irreparáveis até mesmo no fechamento da mina. A mecanização dos processos modificou significativamente as operações da mineração artesanal, a extração dos recursos pode ocorrer em um prazo mais curto, porém com resultados negativos como o abandono rápido das comunidades, degradações em enormes extensões de terras (HINTON; VEIGA; VEIGA, 2003). E esses danos quando não detecção e reparação se transformam num passivo ambiental (RIBEIRO; IASBIK, 2019).

Para Hinton, Veiga e Veiga (2003) há três benefícios do uso quanto a mineração artesanal: Economicamente vantajosa, por empregar tecnologia barata nas operações, conseqüentemente, benefícios financeiros; Simplicidade das tecnologias empregadas e acessibilidade dos recursos; Expediente, eficiência da recuperação econômica do mineral. Segundo Hilson (2013) e Hilson et al (2014) que há alguns fatores relevantes para o desenvolvimento das minerações artesanais, como: a política de informalidade do setor, a falta do impulso político para formalizar as atividades e o espírito empreendedor dos operadores.

Os projetos de mineração artesanal são conhecidos por sua complexibilidade de processos em fluxos contínuos, alto custos, degradação do meio e extração dos bens minerais. A legislação que detalha as normas sobre pesquisa, extração e comercialização de substâncias minerais estão contidas no Código de Mineração, no Decreto-Lei 227, de 28 de fevereiro de 1967 que trata das massas individualizadas de substâncias minerais ou fósseis, encontradas na superfície ou no interior da terra, formando os recursos minerais do País.

Pela constituição brasileira, as riquezas minerais do país pertencem à União e não ao

proprietário da terra onde elas se encontram. Ou seja, o proprietário do solo (terreno, fazenda, sítio etc.), também chamado de superficiário, não é considerado proprietário do subsolo. As regras para se obter o direito de extrair uma substância mineral não são exatamente as mesmas em todos os casos. Para que as empresas consigam explorar e explorar os diferentes tipos de minerais e rochas presentes na natureza, é preciso conhecer a legislação ambiental e mineral que regem sobre cada tipo de substância e mina a ser adotada (BARRETO, 2001, 2003 apud SOUSA; VEIGA; VAN ZYL; TELMER; SPIEGEL; SELDER, 2011).

A Agência Nacional de Mineração (ANM) atua administrando os bens minerais da União e estabelece os diversos regimes para a obtenção de licenças para a extração mineral como: regimes de pesquisa, registro de licença, lavra garimpeira etc.

A PLG possibilita o aproveitamento imediato de uma substância mineral por um período de cinco anos. A PLG pode ser requerida por qualquer brasileiro, em pessoa física, jurídica ou cooperativa de garimpeiros. Com uma limitação de área que varia de 50 ha pessoa Física ou jurídica e 1000 ha para cooperativas (ANM, 2020).

As lavras garimpeiras são conhecidas pela degradação ambiental e dos recursos minerais, por apresentar mão-de-obra rudimentar, não dispor de um planejamento operacional, instalações de beneficiamento com baixa eficiência e recuperação (HINTON; VEIGA; VEIGA, 2003).

Muitas lavras garimpeiras são operadas de forma irregular em áreas livres, porém sem o licenciamento adequado pelos órgãos competentes. Ou são operadas de forma ilegal em áreas que já foram requeridas junto a ANM.

De acordo com a Lei 7.805/89 a extração dos bens minerais sem licença mineral está sujeita a diversas penalidades inclusive a pena de prisão por no mínimo 3 anos. O órgão que regulamenta e fiscaliza a pesquisa, extração e comercialização de bens minerais no país é a ANM.

Além da legislação Federal, ainda há a legislação Estadual regidas mediante as necessidades e demandas locais, por exemplo, a criação da SEDEME – Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico, Mineração e Energia - LEI Nº 7.570/11. Tem como finalidade promover e apoiar a pesquisa nas áreas geológicas e minerais no Estado do Pará e também existe a Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Sustentabilidade (SEMAS) responsável por avaliar e liberar licenças ambientais.

O licenciamento ambiental, de acordo com Sirotheau e Barreto (1999), pode ser de três tipos concedidas em diferentes fases de implantação e execução de projeto:

- 1) Licença prévia (LP): é solicitada na fase preliminar de realização dos estudos de planejamento e viabilidade;
- 2) Licença de Instalação (LI): pleiteada na fase preliminar de desenvolvimento do projeto,

incluindo as etapas de construção e extração de matéria-prima para os testes preliminares e garantam que os controles ambientais estejam em vigor;

- 3) Licença de Operação (LO): esta licença autoriza os empreendimentos a iniciar as operações mantendo os controles vigentes na legislação ambiental.

Segundo o cadastro mineiro da ANM (2021), no Brasil, há 6.732 processos de requerimento de lavra garimpeira para a extração de ouro. A lei nº 7.805 de 20.07.1989 estabelece que somente os minérios de depósitos aluvionares, coluvionares e eluvionares podem ser minerados por atividades de garimpagem organizada. Como: ouro, diamante, cassiterita, columbita, tantalita, wolframita, scheelita, demais gemas, rutilo, quartzo, berilo, muscovita, espodumênio e entre outros.

O ouro (Au) pertence ao grupo IB na tabela periódica, é classificado como um metal de transição, assim como o cobre (Cu) e a prata (Ag) (TEIXEIRA, 2019). Apresenta coloração amarela, com densidade de 19,3 g/cm³, pode ser encontrado na natureza como um mineral do sistema cristalino isométrico, excelente condutor elétrico, não sofre oxidação, maleável, dúctil e pode ser associado com várias outras ligas (LOBATO; COSTA, 2018). É um mineral com grande relevância e correlação monetárias desde os primórdios da humanidade, o seu preço apresenta variações diárias em cotações com base no dólar americano, unidade de medida utilizado é a onça *troy* (oz t) que corresponde a 31,1034768 g (LOBATO; COSTA, 2018).

Marsden e House (2006) classificam os minerais de ouro como:

- Ouro Nativo: possui forma arredondada, denominada de *nugget*, peso específico de 15 g/cm³, pode ser desassociado de minerais de ganga por meio de processos gravíticos, com peso variando entre 2,7 e 3,5 g/cm³;
- *Electrum*: se trata de uma liga natural de ouro-prata, que também pode ser fabricada artificialmente, com percentual de 25% e 35% de prata. Peso específico variando entre 13-16 g/cm³, coloração amarelo pálido, também conhecida como ouro branco;
- Teluretos de ouro: está associada ao ouro livre e aos sulfetos, como a silvanita ((Au,Ag)₂Te₄), calaverita (AuTe₂) e a petzita (Ag₃AuTe₂), apresentam peso específico entre 8-10 g/cm³, com tons que variam a branco, cinza e preto. Em se tratando de sua composição química os teluretos de ouro são relativamente mais complexos;
- Ouro com sulfetos: os minerais sulfetados podem apresentar partículas ultrafinas de ouro dentro de seus grãos sulfetados, com variação de teores de ouro:
 - Arsenopirita: <0,2 a 15.200 g/t;
 - Pirita: <0,2 a 132 g/t;
 - Calcopirita: <0,2 a 7,7 g/t.

O ouro pode ser encontrado na crosta terrestre em concentrações reduzidas, geralmente, os depósitos auríferos são classificados em função dos processos geológicos e metalogenéticos que atuaram durante a formação do depósito. Resumidamente, há três principais classes de depósitos como os: veios e/ou brechas hidrotermais, agregado em rochas metamórficas, ígneas ou sedimentares; sulfetos maciços vulcano-exalativos; em ocorrências do tipo *placer*. Também pode ser encontrado em depósitos metamórficos de contato, em sistemas epitermais com baixa profundidade (LOBATO; COSTA, 2018) (TEIXEIRA, 2019).

Devido as características dos depósitos auríferos como: os diferentes tipos de ocorrências mineralógicas; distribuição em grãos de formatos e granulometrias distintas; associação com minerais de ganga e mineral hospedeiro; e variações nos tipos de depósitos conforme a idade geológica é possível identificar o método que mais se adequa para a extração desse mineral (MARSDEN; HOUSE, 2006).

Para determinar o método de lavra considera-se todas as características da jazida e os fatores de determinação como o grau de recuperação, eficiência, custos e as propriedades da substância a ser extraída. Os métodos de lavra para a extração podem ser do tipo a céu aberto, subterrâneo ou de forma artesanal como a garimpagem.

Após a extração segue para as etapas de tratamento e beneficiamento de minério. O tratamento de minério são as operações que tem por objetivo modificar a granulometria e a concentração relativa das espécies minerais presentes ou na sua forma (LUZ; LINS, 2004). Já beneficiamento consiste numa das etapas mais importantes, pois é a etapa o qual realiza o tratamento do minério até a concentração do mineral de interesse (SAMPAIO; TAVARES, 2005).

Os métodos de beneficiamento variam alguns se aplicam métodos gravimétricos e outros com etapas de concentração. Pode-se também aplicar o método de lixiviação em pilhas de minério de ouro de alto teor, mas para isso, é preciso passar o material nos processos de cominuição para a obtenção de uma granulometria específica como mostra a figura 02. Se apresentar um baixo teor é possível desmontar e encaminhar para as pilhas de lixiviação (ROENICK, 2013). Em garimpos, o beneficiamento é realizado de forma rudimentar. São empregados equipamentos gravíticos como calhas (bicas), jigues, mesa oscilatória, espiral, centrífugas e amalgamação (HINTON; VEIGA; VEIGA, 2003) (LUZ; LINS, 2004).

- As calhas, método mais comumente empregado (simples, barato e rápido), consiste em uma canaleta inclinada de madeira, em uma seção transversal retangular com carpetes, a polpa é bombeada até a calha com uma vazão controlada, à medida que vai percorrendo a calha as partículas pesadas de ouro ficam retidas no carpete fixos no fundo.

- Nos jigues é um equipamento com o uso limitado de peças móveis, simples e de pouca manutenção. A separação é feita por meio das diferenças de densidade, realizada em um leito dilatado de água com regime pulsante que estratifica os minerais, apresenta uma configuração simples que consiste numa tela sobreposta a um tanque contendo líquido e um meio de gerar movimento relativo entre o líquido e o material da tela (ar, água ou mecânico), regulando o fluxo de água e recuperando o produto.
- Mesa oscilatória, consiste em uma superfície de madeira revestida por um plástico ou borracha, com a presença de *riffles*, um pouco inclinada e com uma movimentação assimétrica na direção dos *rifle* que induz a separação das partículas com base em suas densidades e tamanho de partículas.
- Concentrador em espiral, apresenta sua forma como um canal helicoidal curvo de seção transversal aproximadamente semicircular modificada.
- Centrifugas é um equipamento que apresenta uma aceleração superior de ordem de 50g (seria uma velocidade superior à aceleração normal da gravidade 50 vezes, g) permite ampliar as diferenças de densidades das partículas de ouro e os minerais de ganga. Apresentam um potencial de concentração primária de ouro fino. Tende a ser caro, mas pode ser altamente eficaz em termos de recuperação e consumo reduzido de mercúrio (HINTON; VEIGA; VEIGA, 2003) (LUZ; LINS, 2004).

O processo de amalgamação é um procedimento aplicado para a concentração do ouro através da ligação desse ao mercúrio, por meio da água, ar e outros minerais com a formação de uma liga. Essa técnica é muito empregada em garimpos de ouro, provenientes de depósitos aluvionares ou de outros minérios o qual o ouro se encontra em sua forma livre (FARID; LINS; GONÇALVES, 1992).

O uso de mercúrio no processo de amalgamação é um dos maiores vilões das atividades garimpeiras, empregado, geralmente, nas operações hidráulicas, ou seja, usado diretamente nas calhas como uma forma de auxiliar no processo de retenção das partículas de ouro nos carpetes fixos. O rejeito gerado pelo processo, na maioria das vezes, era descarregado diretamente no meio ambiente provocando diversos impactos (HINTON; VEIGA; VEIGA, 2003).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o cumprimento dos objetivos propostos por esta pesquisa, neste capítulo foi abordado a caracterização da pesquisa e a metodologia que foi aplicada no estudo.

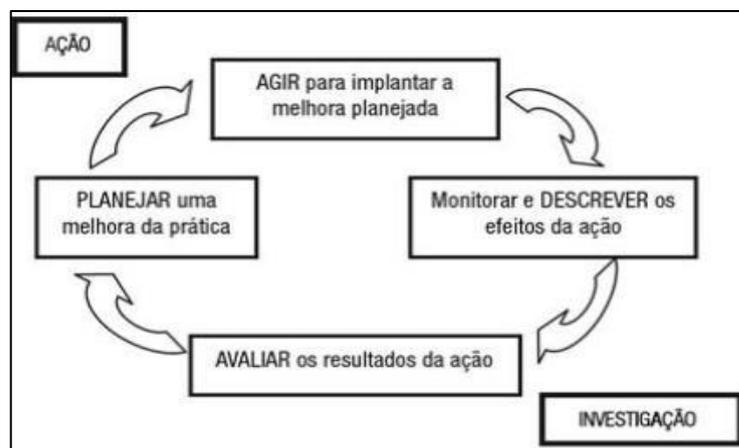
3.1 DESENHO DO ESTUDO

Essa pesquisa é de natureza qualitativa por demonstrar a relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, ou seja, num vínculo inseparável entre o mundo objetivo e subjetivo (PRODANOV, FREITAS, 2013). O objetivo metodológico possui um caráter exploratório, ao expor o problema, além de envolver um levantamento bibliográfico e de exemplos sobre a temática em questão, que estimulam a sua compreensão (KAUARK; MANHÃES; MEDEIROS, 2010).

Além disso usa como abordagem de campo a pesquisa-ação, que é uma pesquisa social com base empírica com o objetivo de fornecer aos envolvidos (participantes e pesquisadores) os mecanismos para obter resposta aos problemas de forma eficiente e com base em uma ação transformadora. Ou seja, essa metodologia é empregada para identificar e resolver problemas coletivos de uma organização (THIOLLENT, 2011) (PICHETH; CASSANDRE; THIOLLENT, 2016). O referencial teórico foi feito visando a elaboração de um artefato DSR para avaliar, monitorar e acompanhar o desenvolvimento sustentável do garimpo, por meio dos conceitos básicos organizacionais e avanço do nível de maturidade dos processos.

A pesquisa-ação é um termo genérico empregado para as pesquisas que seguem um ciclo de práticas sistemáticas entre o agir no campo e a prática investigativa. Uma técnica que abrange o planejamento, a implementação, descrição e a avaliação das mudanças no decorrer de um processo (vide figura 3).

Figura 2. Representação do ciclo básico da pesquisa-ação



Fonte: Tripp (2005)

Para Tripp (2005) quando se trata de melhorias, alguns processos seguem esse ciclo. Tudo começa com a identificação dos problemas, posteriormente, o planejamento para resolver, implementar as mudanças, monitorar e avaliar a eficácia. Com o intuito de obter melhores práticas, essa metodologia pode ser considerada em alguns casos como a teórica, pois a teoria disciplinar tradicional não é o principal foco, no caso, a pesquisa-ação busca entender as situações e explicar os resultados.

3.2 OBJETO DE ESTUDO

O objeto de estudo seria o artefato *Design Science Research* (DSR) de verificação aplicados em dois garimpos de ouro como o meio de avaliação de maturidade e sustentabilidade. O DSR é um método voltado para a inovação, conhecido por produzir artefatos que possam contribuir para a construção do conhecimento, proposto e adotados amplamente pelas comunidades de pesquisa de Sistemas de Informação (SI) (NGUYEN; GARDNER; SHERIDAN, 2019).

Dessa forma, pode-se relacionar o processo produtivo com o nível de maturidade desses garimpos, com isso, propor um protocolo de avaliação do nível de maturidade de modo que pudesse incluir indicadores com medidas para o ciclo de vida sustentável, como uma forma de garantir a interoperabilidade das informações contidas no projeto de maneira consistente e confiável.

3.3 LOCAL E PERÍODO DE ESTUDO

Os garimpos estão localizados no sul do Pará, mais especificamente na região de Parauapebas, Tucumã.

3.4 PROCEDIMENTO DE ESTUDO

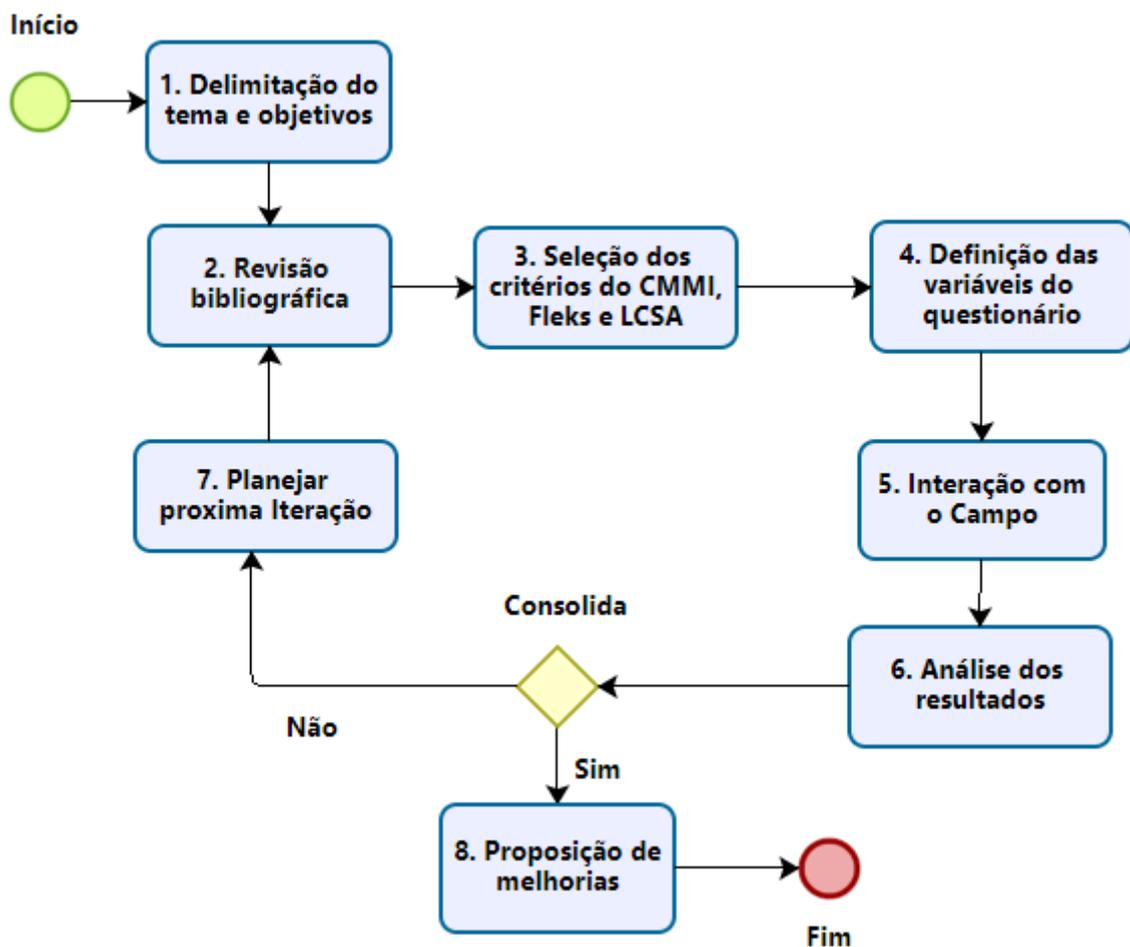
Para a realização deste estudo foi extrema importância a colaboração de outros estudos acerca do tema. Com a revisão bibliográfica foram determinados alguns critérios do CMMI e LCSA que foram tomadas como variáveis de avaliação inicial das empresas. Após essa etapa, foi proposto um protocolo de avaliação do processo produtivo. O procedimento para a realização do presente estudo se deu por meio visitas as empresas no intuito de conhecer o processo produtivo e avaliar o ciclo de vida. Além das observações de campo, durante a visita o responsável técnico ou gerente, respondiam as questões sobre o processo de produção.

A partir disso, pretendeu-se alcançar orientações que pudessem contribuir para a elaboração um objeto de verificação que melhor se adequasse as necessidades de cada empresa. De forma, esse abordou alguns dados que foram padronizados para o gerenciamento dos processos e inseriu medidas de sustentabilidade que permitisse a comunicação de diferentes projetos realizados em

diferentes organizações. Porém, isso só pode ser obtido com a revisão de alguns estudos desenvolvidos que foram adaptados conforme as definições e análises obtidas em campo.

Ao aplicar o protocolo em campo, os dados obtidos foram analisados, se a organização se enquadrasse no modelo proposto seria elaborado a conclusão, caso contrário, a avaliação da empresa não estivesse em conformidade ao modelo seria proposto um novo planejamento de interação, revisão da literatura, seleção de novos critérios para que se pudesse obter um melhor resultado (vide figura 4). Somente após a consolidação positiva, foi realizado a proposição de melhorias dos processos. Esse modelo não consiste num definitivo, mas que seja uma ferramenta de auxílio a gestão de empresas do setor mineral a fim de propor diretrizes que possam auxiliar no gerenciamento desse setor, além de implementar medidas sustentáveis.

Figura 3. Fluxograma Metodologia



Fonte: Autora

No fluxograma acima, são representadas as etapas de realização desse estudo da seguinte forma:
Passo 1 foram delimitados o tema e os objetivos dessa pesquisa.

Passo 2 foi realizado o levantamento bibliográfico de estudos e aplicações da avaliação do ciclo de vida dos garimpos considerando a sustentabilidade. No contexto organizacional foram investigados o modelo de gestão híbrida Fleks e os de maturidade.

Passo 3 para a seleção dos critérios do CMMI, primeiro foi necessário conhecer o modelo seminal de maturidade o CMM. Como a maturidade consiste na habilidade de gerenciar o desenvolvimento de um empreendimento mediante a otimização dos processos por meio de níveis ou estágios (SEI, 2010) esse conceito foi acoplado à gestão de valores para investigar a cultura de melhoria contínua, tida por Silva e Melo (2016) como essencial para o sucesso do empreendimento. Além disso, para a avaliação da sustentabilidade do ciclo de vida foi tomado a LCSA e foi utilizado como referência os padrões ISO 14.000, 14.040-43 e o 14.004, os 10 princípios propostos pelo ICMM, os 17 ODS e os ISM propostos por Viana (2012) e adaptado por Peiter (2013). De forma que possibilitou definir as questões para avaliar os impactos ambientais e os potenciais riscos associados ao produto durante o seu ciclo vida, abrangendo desde a obtenção da matéria-prima até a sua aplicação final.

Passo 4 Nesta etapa é onde os conhecimentos relevantes de tecnologias, soluções e teorias são acessados para melhorar e refinar o artefato de avaliação, como proposto no *roadmap* de Nguyen, Gardner e Sheridan (2019). As variáveis de avaliação foram agrupadas tendo como referência os níveis de maturidade propostos pelo SEI (2010) e a ISO/IEC 15.504 para que os processos fossem analisados por áreas chave, os KPAs. Os princípios do modelo Fleks de Costa (2020) foram adotados para verificar se os projetos e operações da empresa geram valor e se estão alinhados com a visão da empresa. Também pode ser acompanhado o ciclo de vida do produto com o objetivo de identificar os riscos presentes em todo o processo produtivo, seguindo as orientações da NBR ISO 14.040, ISM proposto por Peiter (2013) e os 17 ODS propostas pela ONU. Este passo possibilita que novas referências possam ser incluídas na discussão e facilita o ciclo de melhoria para evolução do artefato de avaliação.

Passo 5 Com base na visão de Yin (2010) da relevância da elaboração prévia de um protocolo para abordar o campo, foi elaborado uma proposta para interagir com os garimpos em estudo, vide quadro 6, usado para realizar a primeira visita no Garimpo 01, em Parauapebas-PA, para validar as variáveis, o questionário e o próprio protocolo.

Quadro 6. Protocolo de Avaliação

Visão Geral do Projeto
<p>Objetivo: Interagir com o garimpo, conhecer os diferentes pontos de vista e a história do empreendimento e das pessoas. Observar as práticas, explorar a cadeia produtiva, relacionamentos, parcerias e entender sua motivações. Assuntos do estudo: Avaliação do nível de maturidade do LCSA, a gestão do processo produtivo, por meio da interpretação do nível de maturidade, práticas de sustentabilidade.</p>
Procedimentos de Campo
<p>Apresentação das credenciais: Apresentação como discente, engenharia e pesquisadora nas instalações de Garimpos em Parauapebas e Tucumã, no Pará.</p> <p>Acesso aos Locais: Agendado previamente.</p> <p>Fonte de Dados: Primárias (entrevista e observação) e secundárias (documentos e relatórios disponibilizados).</p>
Questões investigadas no estudo:
<ol style="list-style-type: none"> a. Coletar dados sobre as entradas abordando a matéria-prima e os principais elementos utilizados na extração garimpeira de ouro, assim como as saídas como emissão para água, ar e solo; resíduos sólidos, energia, manufatura e transporte até seu destino final; b. Identificar os impactos diretos, indiretos e a administração desses, em caráter ambiental, econômico, saúde humana e segurança associados ao ciclo de vida do garimpo de ouro; c. Classificação, caracterização e ponderação dos impactos mencionados; d. Avaliar a relação da empresa com o desenvolvimento econômico da comunidade desde a sua abertura até o fechamento da organização;
Esboço para o relatório final:
<p>Apresentar a relação entre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aspectos gerais; • A abordagem adotada pelo objeto de estudo em relação a integração de processos de maturidade e o LCSA; • Propor os limites dos processos e suas categorias; • Meio para avaliar e interpretar as possíveis lacunas (gaps) ao longo do ciclo de vida; • Propor melhorias para facilitar a adoção dos processos para contribuir com práticas sustentáveis e a reduzir os possíveis impactos no meio.

Fonte: Autor, adaptado de Yin (2014).

Passo 6 Por meio da interação em campo foi possível compreender os critérios relevantes a serem considerados, respeitando uma configuração que pudesse avaliar os pilares sustentáveis (economia, ambiental e social), inserindo os conceitos principais da administração (liderança,

organização, controle e planejamento) e a identificação do nível de maturidade conforme Williams (2010) e SEI (2010).

O artefato precisou ser revisto quanto a sua configuração de aplicação, percebeu-se que deveria considerar em sua avaliação o desempenho da organização e a sua atuação em diversos cenários, trazendo o modelo organizacional Fleks e seus pilares (comunicação, pessoas, integração, flexibilidade). Desta forma, foi possível associar o desempenho dos garimpos, com a importância das práticas sustentáveis e da visão da sua identidade organizacional. Além disso, também houve a necessidade de contextualizar algumas terminologias de forma que pudesse melhorar ainda mais a compreensão pelos gestores de todos os níveis (médio e técnico).

Passo 7. Após a primeira interação percebeu-se que o modelo **NÃO** estava consolidado, foi necessário um novo planejamento com base na revisão bibliográfica, seleção de novos critérios, proposição de uma nova configuração do artefato de investigação (questionário) para outra iteração, ou seja, uma nova aplicação em campo. O objeto foi reestruturado de forma que pudesse abranger todos os conceitos que compõe uma organização, adaptando e revendo, os modelos Fleks e o CMMI; I.1 Empresa (Tendências, Operação, Desempenho E Projeto); II2 Capital Social (Interno, Externo e Entorno); III Ambiental (Licenciamento, Rejeito, Encerramento) (consultar apêndice A). A análise em campo foi de extrema importância, por meio dela foi possível validar os critérios selecionados com base na visão empreendedora dos responsáveis envolvidos em comparação com as práticas adotadas em campo.

Passo 8 Com a consolidação dos artefatos dois produtos são entregues. O primeiro para os garimpos, um relatório na forma de parecer técnico que apresenta pontos fortes, de atenção e de melhorias para cada garimpo participante do estudo, vide o apêndice D e E. O segundo é o artefato que atende aos requisitos necessários para a avaliação em campo da maturidade de garimpos que pode ser adaptado para diversas outras atividades e indústrias. O processo de desenvolvimento do questionário é apresentado no capítulo 4 e os dados em comparação com as práticas observadas *in loco* foram descritos no capítulo 05 deste estudo. Com o intuito de apresentar os dados obtidos considerando cada área chave no objeto em comparação com a literatura apresentada neste estudo.

Outra contribuição deste estudo é o protocolo apresentado no quadro 6 que pode ser tomado como base para interação com o campo e facilita o diálogo com outras ontologias e epistemologias, permitindo uma abordagem multidisciplinar de pesquisa.

4 QUESTIONÁRIO DE AVALIAÇÃO DA MATURIDADE

Este capítulo apresenta o processo de definição e elaboração do artefato de avaliação. As perguntas foram agrupadas em três conjuntos: I. Organização (I.1 tendências, I.2 Operação, I.3 Desempenho e I.4 Projetos); II. Capital Social (II.1 Interno - Colaboradores); II.2 Externo (Cadeia de suprimento); III.3 Entorno (Comunidade); e III – Ambiental (III.1 Licenciamento, III.2 Rejeito e III.3 Encerramento das atividades).

Essa estruturação teve por objetivo integrar os modelos estudados para cobrir dos valores organizacionais à qualidade do produto e dos processos, agregando as práticas que contribuem para o desenvolvimento sustentável do setor. Em síntese, o Fleks facilita a investigação dos valores organizacionais; as KPA's do nível 02 do CMMI 1.3 para cobrir os processos de gestão e da engenharia; e por fim, a ISO 14.040, os ISM, os 10 princípios propostos pelo ICMM e os 17 ODS para considerar os aspectos sociais, econômicos, ambientais da cadeia produtiva da mineração.

4.1 ITEM I. ORGANIZAÇÃO

O item I do questionário de avaliação é subdividido em Tendências, Operacional, Desempenho e Projetos. Com a finalidade de avaliar as áreas chaves do processo produtivo de um garimpo de ouro considerando o mercado (tendências) e a identidade organizacional.

A proposição desse item tem por finalidade a integração dos modelos de maturidade com o modelo de gestão híbrida permitindo compreender e comparar a visão dos gestores sobre as diretrizes básicas para a tomada de decisão. A identidade organizacional permite que os gestores alinhem a funcionalidade dos processos às atitudes e comportamentos, facilitando a interação e liderança para melhoria da qualidade de produtos e processos com os valores regidos pela instituição.

Segundo Costa (2020) a identidade organizacional é composta por um conjunto de elementos que definem a existência da empresa, como:

- **Propósito:** é definido como algo essencial e infundável, tem por objetivo inspirar ou motivar todos que constituem a empresa. Estabelece um compromisso que a empresa faz com a vida das pessoas e da sociedade, composta por três elementos: formulação, compromisso e ação;
- **Missão:** está relacionada com o intuito pelo qual a empresa foi criada;
- **Visão:** define o direcionamento organizacional que a empresa deseja atingir futuramente e direciona seus esforços;

- **Valores:** é um conjunto de regras a serem seguidas para que a missão seja desempenhada e a visão seja alcançada.

A maturidade também pode ser aplicada em diversas áreas de uma organização na busca do entendimento comum das tendências de mercado e avaliar o seu posicionamento num determinado país ou região, ou apenas testar um novo padrão (KRAEMER et al., 2017). Paulk et al. (1993) afirmam que esse progresso se baseia em várias pequenas etapas de evolução ao invés de ações revolucionárias.

Logo, funciona como um balizador para as empresas que buscam obter qualidade superior de seus produtos ou serviços e alcançar os objetivos traçados. E para manter essa qualidade, a organização necessita de processos que facilitem a adoção de novas tecnologia e integrem métodos, procedimentos, pessoas e ferramentas (SEI, 2010).

O CMMI é um modelo multidisciplinar que pode ser aplicado em diferentes áreas fornecendo orientações de aprimoramento de processos de uma organização, habilidade de gerenciamento, manutenção de produtos e setores, além auxiliar na obtenção de qualidade dos produtos mediante a qualidade dos processos (SEI, 2010; FREITAS, 2005).

Por se tratar de um modelo desenvolvido para engenharia de software houve a necessidade de ser adaptado para o contexto das lavras de ouro. Por isso, o nível de maturidade a ser usado nessa avaliação é o nível 2 contínuos, dado que foca nas competências de áreas chaves. O quadro 7 exibe como a versão 1.3 do CMMI contínuo classifica os processos por KPA's.

As áreas chaves para as operações consideradas para a elaboração desse item são:

- **Gerência de requisitos**, uma forma de se compreender os requisitos, obter o comprometimento com os requisitos, apresenta a visão do empreendedor numa possível mudança desses;
- **Desenvolvimento dos requisitos**, identificar as necessidades da empresa, quadro de funcionários, custo, tempo, tecnologia empregada, aplicação, tratamento, reutilização e eliminação de recursos no meio ambiente;
- **Solução técnica**, é selecionar, projetar e implementar soluções para os requisitos que possa englobar os produtos, componentes do produto e ciclo de vida em processos individualmente ou em combinação, conforme apropriado;
- **Validação**, é demonstrar que um produto ou o seu componente cumpre o seu uso pretendido quando colocado no seu ambiente pretendido.
- **Verificação**, é garantir que os produtos de trabalho selecionados atendam aos requisitos especificados.

Quadro 7. Áreas chaves de processos propostos pelo CMMI 1.3

ÁREAS CHAVES DE PROCESSOS PROPOSTOS PELO CMMI 1.3				
KPA – Área Chave de Processo	SIGLA	Tradução	Foco	Nível
<i>Project Monitoring and Control</i>	PMC	Acompanhamento e Controle de Projetos	Ger.Proj	II
<i>Process and Product Quality Assurance</i>	PPQA	Garantia de Qualidade de Produto e Processo	Suporte	II
<i>Configuration Management</i>	CM	Gestão de Configuração	Suporte	II
<i>Requirements Management</i>	REQM	Gestão de Requisitos	Engenharia	II
<i>Supplier Agreement Management</i>	SAM	Gestão de Subcontratação	Ger.Proj	II
<i>Measurement and Analysis</i>	MA	Medição e Análise	Suporte	II
<i>Project Planning</i>	PP	Planejamento de Projetos	Ger.Proj	II
<i>Decision Analysis and Resolution</i>	DAR	Análise de Decisão e Resolução	Suporte	III
<i>Organizational Process Definition</i>	OPD	Definição dos Processos da Organização	Processo	III
<i>Requirements Development</i>	RD	Desenvolvimento de Requisitos	Engenharia	III
<i>Organizational Process Focus</i>	OPF	Foco do Processo Organizacional	Processo	III
<i>Risk Management</i>	RSKM	Gestão de Riscos	Ger.Proj	III
<i>Integrated Project Management</i>	IPM	Gestão Integrada de Projetos	Ger.Proj	III
<i>Product Integration</i>	PI	Integração de Produtos	Engenharia	III
<i>Technical Solution</i>	TS	Solução Técnica	Engenharia	III
<i>Organizational Training</i>	OT	Treinamentos Organizacionais	Processo	III
<i>Validation</i>	VAL	Validação	Engenharia	III
<i>Verification</i>	VER	Verificação	Engenharia	III
<i>Organizational Process Performance</i>	OPP	Desempenho do Processo Organizacional	Processo	IV
<i>Quantitative Project Management</i>	QPM	Gestão Quantitativa de Projetos	Ger.Proj	IV
<i>Causal Analysis and Resolution</i>	CAR	Análise Causal e Resolução	Suporte	V
<i>Organizational Performance Management</i>	OPM	Gestão do Desempenho Organizacional	Processo	V

Fonte: Adaptado de SEI (2010)

Os processos comuns de um empreendimento exigem uma definição do processo, mediante ao comportamento da organização para execução de um projeto, com isso, Kerzner (2001) afirma

que o nível 2 é subdividido em 5 fases do ciclo de vida:

- **Fase embrionária**, onde ocorre o reconhecimento a necessidade de gerenciamento de projetos, os potenciais benefícios, as aplicações e mudanças de implementação de gerência;
- **Fase gerenciamento executivo**, é a fase de aceitação que inclui suporte executivo visível, disposição para mudar a forma que a empresa faz negócios;
- **Fase de aceitação de gerenciamento de linha**, suporte de gerenciamento de linha visível, compromisso de gestão de linha com o gerenciamento de projetos, educação de gerenciamento de linha, liberação de funcionários funcionais para programas de treinamentos de gerência de projetos;
- **Fase de crescimento**, consiste em apresentar os resultados obtidos nas três fases anteriores e onde se inicia a criação de processos gerenciados, além de incluir e desenvolver ciclos de vida, metodologia de gerenciamento, compromisso com o planejamento efetivo, minimização de mudanças de escopo;
- **Fase inicial de maturidade**, onde se inicia o desenvolvimento de um sistema de controle de custo/agendamento, interação do cronograma e controle de custos e propõe um currículo educacional contínuo para apoiar o projeto.

As questões do protocolo foram propostas de forma que pudessem abranger esses parâmetros, como no modelo proposto por Kerzner (2001) e apresentado no quadro 08.

Quadro 8. Classificação das questões presentes no item I. Organização

Questionário	Questões	Classificação das questões por fase
<i>Tendências</i>	01 a 07	Fase de crescimento
	08 a 10	Aceitação de Gerenciamento de linha
<i>Operação</i>	01 a 05	Gerência de Requisitos
	06, 08 a 10	Gerenciamento de Linha
	07	Gerenciamento Executivo
<i>Desempenho</i>	01 e 04	Embrionária
	02	Gerenciamento Executivo
	06 e 07	Gerenciamento de Linha
	03, 08 e 09	Crescimento
	10	Gerenciamento Executivo
<i>Projetos</i>	01	Crescimento
	02 e 10	Gerenciamento de Linha
	03 e 07	Gerenciamento Executivo
	04	Embrionária
	05 e 06	Maturidade
	08 e 09	Gerenciamento Executivo

Fonte: Autora.

4.2 ITEM II. CAPITAL SOCIAL

O relacionamento entre as pessoas envolvidas é considerado como um fator importante para o desenvolvimento e sucesso de um empreendimento. Assim, a elaboração desse item foi subdividida nas relações internas entre os colaboradores (II.1 Interno), entre os parceiros da cadeia de suprimentos (II.2 Externo) e com a comunidade (II.3 Entorno).

O gerenciamento de um projeto, requer ferramentas que possam auxiliar no registro dos processos, mas não há como obter um produto de qualidade sem considerar o fator humano.

A gestão híbrida apresenta princípios que auxiliam os gestores a liderar pessoas, criar valor e entregar o portfólio de projetos e produtos, alcançando as metas estabelecidas, vide a figura 5.

Figura 4.Princípios modelo Fleks



Fonte: (COSTA, 2020)

- **Gestão de Valor:** é considerada como um dos fatores essenciais para alcançar o sucesso;
- **Gestão Progressiva:** auxilia a conhecer, adaptar e minimizar os riscos com base nas etapas de planejamento, execução e controle;
- **Integração e Equilíbrio:** deve haver uma integração dos elementos de valores na entrega de um produto mediante aos requisitos estipulados e priorizados pelos *stakeholders*;
- **Liderança Situacional:** as ações dos gerentes devem estar vinculadas ao contexto de ações dos líderes;
- **Melhoria Contínua:** as mudanças nos processos de gestão e no operacional devem ser realizadas conforme os aprendizados;
- **Planejamento Flexível:** o planejamento deve apresentar um grau de “flexibilidade” para que se possa lidar com as incertezas ou tomar alguma decisão;

- **Papéis e Responsabilidades:** o comprometimento da equipe só pode ser obtido a partir da definição da responsabilidade de cada um;
- **Comunicação Aberta:** a troca de informação é de extrema importância para o desenvolvimento dos processos, deve ser feita de forma aberta e transparente (COSTA, 2020).

As questões do item II tomaram como base nos princípios propostos pelo modelo Fleks vide quadro 09.

Quadro 9. Classificação das questões Sociais conforme os princípios do modelo Fleks

Questionário	Questões	Classificação das questões
II.1 Interno (Colaboradores)	01	Gestão Progressiva
	02,03,06 e 07	Melhoria Contínua
	03 a 04, 08 e 09	Liderança
	05	Papéis e Responsabilidade
	10	Gestão de Valores
II.2 Externo Cadeia	01, 08 e 10	Papéis e Responsabilidade
	02 e 03	Planejamento
	04 a 07	Gestão Progressiva
	09	Melhoria Contínua
III. Entorno (comunidade)	01 a 10	Papéis e Responsabilidade

Fonte: Autora em comparação com o Fleks propostos por Costa, 2020)

4.3 INSTANCIANDO A SUSTENTABILIDADE

Em se tratando do LCSA foi utilizado como referência os padrões ISO 14.000, 14.040-43 e o 14.004, os 10 princípios propostos pelo ICMM, os 17 ODS e os ISM propostos por Viana (2012) e adaptado por Peiter (2013). Esses princípios do ICMM têm sido abordados em algumas empresas de mineração como práticas de gestão sustentável (MANCIN, DIAS E PIOLI, 2013) (PEITER, 2013). Viana (2012) e Peiter (2013) apresentam indicadores qualitativos como alternativa à avaliação realizada por um questionário para mensurar a sustentabilidade em pequenas e médias empresas de mineração. Os ISMs indicam o quão sustentável é um empreendimento, pois são ferramentas de diagnóstico que por meio da comparação entre minas considera os aspectos de produção que requerem mudanças e/ou aprimoramentos de estratégias (VIANA, 2012).

Peiter (2013) classificou os Indicadores em quatro grupos listados a seguir:

- Grupo I, estão os que seriam aplicados em mineração de qualquer porte desde que a avaliação seja feita individualmente para que os resultados sejam obtidos em médias

aritméticas para o conjunto de minas;

- Grupo II, estão destinados às APLs de forma que um conjunto de pequenas empresas pudesse representar uma mina de grande porte, por se tratar de indicadores com características de atuação de associações, sindicatos;
- Grupo III está relacionado às sugestões e adequações para pequenas mineradoras, que também pode ser mensurado por médias aritméticas.
- Grupo IV é o grupo que apresenta avaliações mais criteriosas conforme as consultas aos *stakeholders* em diversos APLs com foco na validação ou alteração.

A abordagem de Peiter (2013) foi adaptada de Viana (2012) de forma a classificar os Indicadores Sustentáveis em grupos para atender a realidade dos APLs, com características distintas na segunda coluna: vide o quadro 10 com a adaptação dos indicadores sociais; o quadro 11 para os indicadores econômicos; e o quadro 12 para os indicadores ambientais.

Quadro 10. Peiter e os ODS adaptados para a pesquisa

INDICADORES SOCIAIS ADAPTADOS		
SOCIAIS (ISM)	GRUPOS SOCIAIS (ISM para APLs)	ODS
	Grupo I	
S1 (Responsabilidade Social) S2 (Desempenho Socioambiental) S3 (Saúde e Segurança) S4 (Acidentes de Trabalho) S5 (Multas Trabalhistas) S6 (Qualificação Profissional)S7 (Taxa de Rotatividade) S8 (Sindicalização)	S4 (Acidentes de Trabalho) S11 (Participação de Trabalhadores Locais) S16 (Empregos) S6 (Qualificação Profissional) S7 (Taxa de Rotatividade)	ODS 01 – Mineração e erradicação da pobreza; ODS 02 – Fome zero; ODS 03 – Mineração, saúde e bem-estar; ODS 04 – Mineração e educação de qualidade;
	GRUPO II	
S9 (Benefícios Trabalhistas)S10 (Participação Feminina) S11 (Participação de Trabalhadores Locais) S12 (Descomissionamento) S13 (Atuação Sociopolítica) S14 (Comunicação Social) S15 (Percepção da Mineração)S16 (Empregos) S17 (Desempenho Social do MunicípioMinerador) S18 (Desenvolvimento Municipal) S19 (Concentração de Renda e Pobreza)S20 (IDHM)	S1 (Responsabilidade Social)S8 (Sindicalização) S10 (Participação Feminina) S11 (Participação de Trabalhadores Locais) S13 (Atuação Sociopolítica) S14 (Comunicação Social) S15 (Percepção da Mineração) S17 (Desempenho Social do Município Minerador)	ODS 05 – Mineração e igualdade de gênero; ODS 08 – Mineração, Trabalho decente e Crescimento econômico; ODS 10 – Mineração e redução das desigualdades;
	GRUPO III	
	S2 (Desempenho Socioambiental)S5 (Multas Trabalhistas) S6 (Qualificação Profissional)	ODS 16 – Mineração, paz, justiça e instituições eficazes;
	GRUPO IV	

	S3 (Saúde e Segurança) S7 (Taxa de Rotatividade) S9 (Benefícios Trabalhistas) S12 (Descomissionamento)	
--	---	--

Fonte: Adaptado Peiter (2013)

Quadro 11. Indicadores econômicos e suas adaptações na segunda coluna

INDICADORES ECONÔMICOS ADPATADOS		
ECONÔMICOS (ISM)	GRUPOS SOCIAIS (ISM para APLs)	ODS
	Grupo I	
E1 (Rentabilidade)	E2 (Propriedade das Terras)	ODS 08 – Mineração, Trabalho decente e Crescimento econômico;
E2 (Propriedade das Terras) E3 (Características da Jazida)	E9 (Riscos Econômicos do Bem Mineral)	
E4 (Pesquisa e Desenvolvimento)	E10 (Riscos Econômicos de Acidentes na Gestão)	
E5 (Salário Médio)	E12 (Riscos Econômicos de Fatores Socioambientais)	
E6 (Vulnerabilidade Econômica do Minério) E7 (Impacto Econômico do Passivo Ambiental)	E14 (Fornecedores Locais)	ODS 09 – Mineração, indústria, inovação e infraestrutura;
E8 (Descomissionamento)	GRUPO II	ODS 12 – Mineração, consumo e produção responsáveis;
E9 (Riscos Econômicos do Bem Mineral) E10 (Riscos Econômicos de Acidentes na Gestão)	E15 (Renda) E16 (Impostos)	ODS 17 – Mineração, parcerias e meios de implementação;
E11 (Riscos Econômicos de Transporte de Minério)	E17 (CFEM)	
E12 (Riscos Econômicos de Fatores Socioambientais)	E18 (Alternativas Econômicas Pós-Exaustão)	
E13 (Riscos Econômicos de Existência da Comunidade)	E19 (Desempenho Econômico do Minerador)	
E14 (Fornecedores Locais) E15 (Renda)	E20 (PIB Municipal <i>Per Capita</i>)	
E16 (Impostos) E17 (CFEM)	GRUPO III	
E18 (Alternativas Econômicas Pós-Exaustão)	E3 (Características da Jazida)	
E19 (Desempenho Econômico do Minerador)	E4 (Pesquisa e Desenvolvimento) E5 (Salário Médio)	
E20 (PIB Municipal <i>Per Capita</i>)	E6 (Vulnerabilidade Econômica do Minério)	
	E13 (Riscos Econômicos de Existência da Comunidade)	
	GRUPO IV	
	E1 (Rentabilidade)	

	E7 (Impacto Econômico do Passivo Ambiental)	
	E8 (Descomissionamento)	
	E11 (Riscos Econômicos de Transporte de Minério)	

Fonte: Adaptado Peiter (2013)

Quadro 12. Indicadores ambientais na primeira coluna e os adaptados na segunda coluna

INDICADORES AMBIENTAIS E AS SUAS ADAPTAÇÕES		
AMBIENTAIS (ISM)	GRUPOS SOCIAIS (ISM para APLs)	ODS
	Grupo I	
A1 (Licença Ambiental)	A1 (Licença Ambiental)	ODS 02 – Mineração, fome zero e agricultura sustentável; ODS 06 – Mineração, água potável e saneamento; ODS 7 – Mineração e energia limpa acessível; ODS 11 – Mineração, cidades e comunidades sustentáveis; ODS 12 – Mineração, produção e consumo sustentável; ODS 13 – Mineração e ação contra mudança global do clima; ODS 14 – Mineração e a vida aquática; ODS 15 – Mineração e proteção à vida terrestre;
A2 (Condicionantes do Licenciamento)	A2 (Condicionantes do Licenciamento)	
A3 (Pendência Ambiental Normativa)	A3 (Pendência Ambiental Normativa)	
A4 (Estruturação Ambiental)	A4 (Estruturação Ambiental)	
A5 (Certificação Ambiental)	A5 (Certificação Ambiental)	
A6 (Ações Ambientais)	A6 (Ações Ambientais)	
A7 (Multas Ambientais)	A7 (Multas Ambientais)	
A8 (Passivo Ambiental)	A8 (Passivo Ambiental)	
A9 (Estéril)	A9 (Estéril)	
A10 (Rejeito)	A10 (Rejeito)	
A11 (Reaproveitamento/Estéril/Rejeito)	A11 (Reaproveitamento/Estéril/Rejeito)	
A12 (Gestão de Resíduos Sólidos)	A12 (Gestão de Resíduos Sólidos)	
A13 (Intensidade e Gestão Hídrica)	A13 (Intensidade e Gestão Hídrica)	
A14 (Intensidade e Gestão Energética)	A14 (Intensidade e Gestão Energética)	
A15 (Gestão Emissão GEE)	A15 (Gestão Emissão GEE)	
A16 (Descomissionamento Ambiental)	A16 (Descomissionamento Ambiental)	
A17 (Reabilitação de Áreas Degradadas)	A17 (Reabilitação de Áreas Degradadas)	
A18 (Preservação de Áreas Verdes)	A18 (Preservação de Áreas Verdes)	
A19 (Impacto em APP)	A19 (Impacto em APP)	
A20 (Reserva Legal)	A20 (Reserva Legal)	
A21 (Política de Proteção da Biodiversidade Interna)	A21 (Política de Proteção da Biodiversidade Interna)	
A22 (Política de Proteção da Biodiversidade Externa)	A22 (Política de Proteção da Biodiversidade Externa)	
A23 (Gestão da Emissão de Efluentes Líquidos)	A23 (Gestão da Emissão de Efluentes Líquidos)	
A24 (Gestão de Emissão de Particulados)	A24 (Gestão de Emissão de Particulados)	
A25 (Gestão de Emissão de Ruídos e vibrações)	A25 (Gestão de Emissão de Ruídos e vibrações)	
A26 (Gestão Ambiental Participativa)	A26 (Gestão Ambiental Participativa)	
A27 (Atuação Ambiental)	A27 (Atuação Ambiental)	
A28 (Impacto visual)	A28 (Impacto visual)	
A29 (Plano Diretor e Agenda 21 Local)	A29 (Plano Diretor e Agenda 21 Local)	
A30 (Características Ambientais Municipais)	A30 (Características Ambientais Municipais)	
	GRUPO II	
	A22 (Política de Proteção da Biodiversidade Externa)	
	A26 (Gestão Ambiental Participativa)	
	A27 (Atuação Ambiental)	
	A29 (Plano Diretor e Agenda 21 Local)	
	A30 (Características Ambientais Municipais)	

	GRUPO III	
	A5 (Certificação Ambiental) A15 (Gestão Emissão GEE) A16 (Descomissionamento Ambiental) A24 (Gestão de Emissão de Particulados)	
	GRUPO IV	
	A4 (Estruturação Ambiental)A9 (Estéril) A21 (Política de Proteção da BiodiversidadeInterna)	

Fonte: Adaptado Peiter (2013)

Os quadros 10, 11 e 12 apresentam os indicadores de sustentabilidade do ciclo de vida de uma empresa de mineração e o quadro 13 sintetiza as questões que identificam tais indicadores.

Quadro 13. Relação das questões com o ISM proposto por Peiter (2013)

Questionário	Questões	ISM
<i>Interno (colaboradores)</i>	01	S15
	02	S03
	03 e 04	S11
	05	S10
	06	S06
	07	S10
	08 a 10	S01
<i>Externo (Cadeia)</i>	01	E14
	02	E10
	03	E11
	04 a 06	E14
	07	S06
	08	S13
	09	S02
	10	S17
<i>Entorno (Comunidade)</i>	01	S15
	02 e 08	S11
	03	S02
	04 a 06	S17
	07	S02
	09	S13
	10	S14
<i>Ambiental (Licenciamento)</i>	01	A01
	02	A22
	03	A21
	04	A18
	05	A03
	06	A27
	07 e 08	A26
	09	A17

	10	A06
<i>Rejeito</i>	01	A10
	02	A12
	03	A13
	04, 06, 08 e 09	A06
	05	A11
	07	A19
	10	A04
<i>Encerramento das Atividades</i>	01	E08
	02	A17
	03	A28 e A16
	04, 06 e 08	E08
	05	S13 e E08
	07	E01
	09	A28 e E08
	10	A28, A27 e E08

Fonte: Autora.

Em se tratando de ISM nem todos os indicadores são aplicáveis, poucos foram utilizados como padrões a serem avaliados, por se tratar de um garimpo e com atividade limitadas e ainda ser um estudo incipiente, por isso, não há como criar padrões de comparação ainda. Os indicadores foram os de saúde, segurança, regularidade perante os órgãos pertinentes, uso de recursos de fontes confiáveis, investimento em pesquisa, controle de qualidade da matéria-prima e do produto, atuação ambiental, propriedades das terras, rejeitos, características das jazidas e recuperação de áreas degradadas.

5 APLICAÇÃO EM CAMPO

Em paralelo a elaboração dos questionários foram realizadas as visitas de campo usando o protocolo de pesquisa apresentado no quadro 6 do capítulo de metodologia. Este tópico apresenta a aplicação do questionário desenvolvidos no capítulo anterior, incluindo as características operacionais e administrativas observadas durante cada visita.

5.1 GARIMPO 01

O garimpo 01 está localizado no Sul do Pará, mais especificamente em Parauapebas. É um garimpo regularizado para a extração de ouro aluvionar e areia em leito de rio. É uma empresa de labor familiar, administrada pelo pai e o filho, classificada como pequeno porte e com aproximadamente dez anos de mercado.

A empresa apresenta 15 funcionários sendo esses:

- 01 gerente geral;
- 01 operador de carregadeira;

- 06 motoristas de caminhão basculante;
- 04 mergulhadores;
- 01 gerente;
- 01 cozinheira;
- 01 zelador.

As substâncias são explotadas por meio de uma dragagem improvisada por um motor de caminhão fixada numa balsa. Operam o equipamento de dois a dois: um se concentra na operação da draga e na balsa, enquanto o outro mergulha para segurar a mangueira de sucção. De 2 em 2h é feito o rodízio dos mergulhadores.

Eles trabalham munidos de equipamentos de mergulho como: máscaras, roupa especial, cinto, pés de pato, cilindro de oxigênio e lanternas. Para a comunicação com o mergulhador e a balsa, uma corda é fixada ao mergulhador e por meio de sinais combinados conseguem ter uma noção do tempo de atividade.

O sistema operacional do garimpo é composto por uma draga fixada a uma balsa, peneiras, carregadeira e seis caminhões basculantes. O material do fundo do rio é bombeado até a superfície e encaminhado para peneiras de separação granulométrica da areia fina, grossa, seixo fino e seixo grosso. No processo de separação da areia era utilizado uma bica com tapetes para a concentração do ouro.

Os tapetes eram removidos 1 a 2 vezes por semana para o processo de lavagem e retirada do material retido. São coletados em tambores e encaminhados até a cidade para a casa do proprietário num laboratório improvisado no quarto. Para a concentração do ouro ainda se utiliza o método de amalgamação. São comercializados em casa de ouro ou para ourives em Parauapebas.

O protocolo foi aplicado no garimpo pela pesquisadora, onde o proprietário respondeu as questões com base na sua visão do empreendimento. Com o objetivo em identificar o nível de maturidade, o conceito básico de gestão, compreender o ciclo de vida da empresa e o incentivo a adotar medidas sustentáveis.

Por se tratar de uma lavra garimpeira não apresenta equipamentos nem uma padronização do sistema operacional. Aplicam-se equipamentos improvisados e adaptados para o processo. Tem compreensão e capacitação para implantar os procedimentos de segurança do trabalho, inclusive criou instrumentos para monitorar sua prática pelos colaboradores. Há manutenção preventiva para que consiga obter os melhores resultados da produção. Porém, não há um controle da produção quanto a produtividade por hora de material, esta é medida de forma

aleatória pelo carregamento dos caminhões.

Os caminhões suportam 16m³ de material, cerca de 23 a 24 toneladas; com base no transporte do material conseguem ter noção da produção areia. Quanto a produção do ouro é feita a pesagem semanalmente após o processo de amalgamação por meio de uma balança.

5.1.1 Visão Geral

Os valores atribuídos em cada fase na maioria das vezes, não condiz com a realidade, mas com a capacidade do gerente de identificar e reconhecer a importância de cada definição para que possa desenvolver um planejamento, contribuir com o desenvolvimento do empreendimento e o avançar para um nível superior de maturidade.

Ao aplicar o protocolo comparando a visão do empreendedor com a realidade do empreendimento, foi possível constatar que apesar de não apresentar metodologias específicas de gestão, o nível de maturidade do garimpo 01 condiz com os requisitos do nível 02 do modelo de maturidade.

Para o SEI (2010) um processo gerenciado (nível 02) é um processo executado, ou seja, é um processo planejado e executado com base numa política, empregando pessoas com recursos ideais para obter resultados e controlar esses. O processo pode ser instanciado por um projeto individual, grupo, função organizacional ou pode ser um processo autônomo.

Prado define o segundo nível como o nível do Conhecimento, pois o conhecimento de projeto é básico e há a implementação da metodologia por meio de iniciativas isoladas de informatização; falta de estrutura organizacional e alguns progressos nas relações humanas, porém sem alinhamento estratégico. Apresenta uma melhoria, mas as falhas ainda persistem (SCOTELANO; CONCEIÇÃO; LEONÍDIO, 2017).

Os dados obtidos na etapa I de maturidade para as tendências a média obtida foi de 2,5; operacional 4,1; desempenho 4,0; e projetos 4,2. Foi possível perceber que os gestores almejam alcançar melhores posições no mercado. Porém, não apresentam definição da missão, visão e valores como estabelece o modelo Fleks.

Quadro 14. Resultados obtidos na aplicação do protocolo no Garimpo 01

Avaliação	Média de 01 a 05
I. Organização	
<i>I.1 Tendências</i>	2,5
<i>I.2 Operação</i>	4,1
<i>I.3 Desempenho</i>	4

<i>I.4 Projetos</i>	4,2
II. Capital Social	
<i>II.1 Interno (Colaboradores)</i>	3,7
<i>II.2 Externo (Cadeia)</i>	3,7
<i>II.3 Entorno Comunidade</i>	4,3
III. Ambiental	
<i>III.1 Licenciamento</i>	4,2
<i>III.2 Rejeito</i>	4,5
<i>III.3 Encerramento das atividades</i>	3,8

Fonte: Autora.

5.1.2 Análise Organizacional

O conhecimento técnico em projetos de engenharia é baixo, conseqüentemente, o conhecimento em gestão apresenta alguns déficits. Tem aceitação de suporte técnico para auxiliar no desenvolvimento do projeto pelos gestores, como mostra as questões de gerenciamento executivo. A relação empreendedor e gerente é notável o bom alinhamento.

Algumas falhas são percebidas em diversas situações, por exemplo, nas questões que abrangem a fase embrionária (ver quadro 06) percebe-se o reconhecimento da gestão de projetos, inclusive possui uma política que considera diversos fatores (social, ambiental e econômico) do empreendimento, não visando apenas ao atendimento de demandas e fluxo de caixa. Essas características também são confirmadas nas questões de fase inicial de maturidade, fase essa que compreende o desenvolvimento do sistema considerando custos/cronograma (SEI, 2010). São elaborados relatórios mensais, discussão de melhorias e programações da produção criando um padrão que justifica o enquadramento do nível de maturidade, como estabelece a fase de crescimento, mas ao mesmo tempo mostra as dificuldades com liderança. Compreendem a necessidade da mudança de requisitos, porém não conseguem pôr em prática pela não aceitação dos colaboradores reforçando a necessidade de um profissional especializado que possa contribuir com ferramentas técnicas para trabalhar o desenvolvimento humano.

O SEI (2010) afirma que para manter a qualidade de um produto e dos serviços prestados ao mercado, a organização necessita de processos que possam integrar: métodos e procedimentos, pessoas e ferramentas. Isso possibilita aos líderes o monitoramento e o controle do progresso dos processos, assim como a reavaliar o direcionamento assumido na criação da empresa considerando todos os riscos que ameaçam o sucesso do garimpo.

Os valores organizacionais são essenciais para o sucesso de um empreendimento, esses devem ser definidos, construídos, medidos e praticados por todos na empresa, como algo fundamental para o cumprimento dos objetivos. Para isso é necessário atenção e comunicação. São critérios importantes para a compreensão e a expectativa organizacional, garantindo a implementação das metas, objetivos com clareza e a fundamentação para o desenvolvimento dos processos. A geração de valores é algo incontestável quando bem trabalhada numa empresa (KERZNER, 2013; RABECHINI JUNIOR, 2005; SHI, 2011).

Por se tratar de um depósito aluvionar, as condicionantes ambientais, econômicas, geológicas, e legais não permitem o uso de um sistema operacional com sofisticação em equipamentos, mas pode ser melhorado, adaptado para obter um rendimento melhor do processo de separação e concentração das substâncias extraídas, vide relatório técnico no apêndice D.

5.1.3 Análise Do Capital Social

É possível melhorar o sistema produtivo e há aceitação quanto a este aspecto pela alta gestão e pelo gerente operacional, mas não é quista pelos colaboradores. Por ser a maioria garimpeiros com mais de 10 anos de experiência, tendem a ver a mudança do sistema como algo inviável. Há treinamentos, atividades de conscientização, mas na prática é possível perceber a insegurança quanto a adoção de novas metodologias e tecnologias.

Integrar processos, pessoas e recursos para o desenvolvimento de uma empresa requer uma gestão flexível para lidar com os desafios diários. E para que isso possa dar certo é necessário comunicação e transparência com a equipe. Compreender os objetivos de cada integrante da equipe também são critérios importantes para o sucesso da empresa. A flexibilidade permite uma abordagem conforme as características e as necessidades do ambiente, gerando aprendizado entre os componentes das equipes, beneficiando o desempenho dos projetos (CHIES; ROCHA; MAZIERI, 2021).

A empresa possui um bom relacionamento com a sociedade e fornecedores locais como mostra as questões do subitem II.1. Realiza diversas atividades de responsabilidade social. Por ser um dos poucos a possuir licenças possui algumas intrigas com alguns concorrentes que atuam de forma irregular ou ilegal na região.

5.1.4 Ciclo de Vida e o Meio Ambiente

Ao considerar o ciclo de vida do ouro na empresa é possível observar que há controle quanto aos impactos ambientais. Atuar no garimpo licenciado e com as exigências dos órgãos fiscalizadores ajudam nesse processo de conscientização. Não somente os gestores, mas como

toda a equipe. É perceptível nas respostas atribuídas no item III, o zelo e preocupação no cumprimento das condicionantes ambientais, buscando profissionais e fornecedores locais como também, desenvolvem atividades de interação social na comunidade pela empresa em questão. O LCSA classifica o projeto por áreas chaves considerando objetivos, técnicas (como qualidade, funcionalidade etc.), utilidade social (conveniência, prestígio etc.) e os requisitos ambientais (VALDIVIA; UGAYA; HILDENBRAND; et al, 2013).

Os fatores ambientais são compreendidos e considerados também, como essenciais para o desenvolvimento do garimpo, por estar em tramitação de renovação das licenças para a retomada das atividades. As iniciativas de recuperação de áreas, plano de manutenção da operação, treinamento de conscientização são reconhecidos tanto pela a alta gestão como pela equipe, assim como apresenta os indicadores propostos por Peiter (2013).

Nesse garimpo também são adotadas medidas quanto ao descarte correto dos resíduos sólidos, da mata ciliar no leito do rio e do uso correto dos recursos hídricos. O encerramento das atividades deve ser algo planejado, no caso, considerando todos os possíveis impactos ambientais, sociais e econômicos.

5.1.5 Quanto o Questionário

Ao aplicar pela primeira vez o questionário, a autora pode observar e compreender algumas dificuldades de entendimento em relação a algumas terminologias, porém ao ser explicado houve compreensão pelo proprietário do garimpo.

As respostas obtidas mostraram a visão empreendedora em comparação com as práticas vivenciadas no local. Por meio desse, pode-se notar a fundamental importância de técnicos especializados. Permitindo, inclusive que o próprio gestor entendesse essa necessidade, pois não consistia apenas em cuidar de todas as condicionantes, mas gerar valores organizacionais, manter um planejamento, elaborar um cronograma, buscar indicadores, ou seja, implantar uma gestão de projetos para obter melhorias. Outro comentário que merece registro foi a compreensão tanto do proprietário como do gerente da importância dos conceitos administrativos: planejamento, organização, controle e liderança.

Para Williams (2010) o bom desempenho de uma empresa está associado a qualidade com que realiza as quatro funções administrativas:

- Planejamento, consiste na determinação de metas organizacionais e o modo a serem alcançadas;
- Organização, significa decidir onde as decisões serão tomadas, quem poderá exercer determinadas funções e as tarefas que serão desenvolvidas no empreendimento;

- Liderança, uma das formas é por meios de técnicas que inspirem e motivem os colaboradores ao cumprimento das metas estabelecidas;
- Controle, acompanhar os avanços do cumprimento das metas ou adotar medidas corretivas para o não cumprimento dessas.

Isso nos mostra que o modelo proposto consegue atender a sua finalidade, porém necessita de uma abordagem um pouco mais explícita para uma compreensão de algumas termologias.

5.2 GARIMPO 02

O Garimpo 02 está localizado na região de Tucumã, no Pará. A proprietária também é a presidente da cooperativa de garimpeiros. A área se encontra em operação desde 2017, tem uma área de 100 ha, com concessão de lavra garimpeira pela ANM e licenciada pelo órgão ambiental. É orientada por uma engenheira de minas e um engenheiro ambiental.

Durante o processo de regularização a proprietária enfrentou diversos entraves, por conta do preconceito da população, rejeição do superficiário, dificuldades de regularização nas secretarias ambientais, conflitos com garimpeiros operando em sua área de forma ilegal e entre outras situações. Infelizmente, a região sul e sudeste do Pará é conhecida por tais ocorrências e dificuldades. A presidente da cooperativa relata que a região era conhecida pelas atividades ilegais e irregulares, presenciou várias operações da polícia federal, do Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), do Departamento Nacional de Mineração (DNPM) e SEMAS, em que diversos garimpeiros foram autuados, tiveram suas máquinas queimadas. E com isso, surge a necessidade e curiosidade de procurar orientação técnica para a obtenção de uma área pelos trâmites legais.

A cooperativa possui mais de 40 colaboradores incluindo cozinheiros e profissionais de limpeza. São considerados como sócios do garimpo, pois são associados da cooperativa e cada um tem direito a 3% do ouro produzido. Os colaboradores trabalham em regime diurno (manhã e tarde) das 07h30 às 11h30 e 13h30 às 18h, de segunda a sexta com 02h de almoço. A estrutura conta com um galpão, alojamentos, almoxarifado, refeitórios e uma resumidora (local onde é realizado o processo de amalgamação). Há duas frentes de lavras sendo operadas, o sistema operacional da área conta com uma escavadeira, um trator de esteira, bombas de jateamento, caixas concentradoras do tipo bica, tapetes e uma resumidora.

5.2.1 Visão Geral

Ao aplicar o protocolo de avaliação foi possível observar o desenvolvimento das atividades, por apresentar uma equipe técnica especializada em gerir projetos de mineração, contribuindo

para o fator de liderança com o embasamento técnico para os gestores a justificarem as mudanças de requisitos. Mesmo que seja um garimpo, o desenvolvimento dos projetos pela cooperativa demonstra planejamento, controle, organização e liderança, consequentemente, apresenta um bom desempenho institucional.

Os padrões observados no garimpo 02, classifica-o conforme o CMMI entre nível 02 Inicial ou Conhecido e 03 Definido ou Padronizado. O SEI (2010) define o nível 03 como Definido por ser descrito com uma metodologia e instrumentos definidos. Prado (2015) define o nível 03 como o nível Padronizado por possuir uma plataforma de gestão de projetos há mais de um ano com metas ainda a serem cumpridas, vide quadro 15..

Quadro 15. Resultados obtidos na aplicação do protocolo no Garimpo 02

Avaliação	Média de 01 a 05
I. Organização	
<i>I.1 Tendências</i>	4,6
<i>I.2 Operação</i>	4,5
<i>I.3 Desempenho</i>	4,1
<i>I.4 Projetos</i>	4,3
II. Capital Social	
<i>II.1 Interno (Colaboradores)</i>	4,2
<i>II.2 Externo (Cadeia)</i>	4,1
<i>II.3 Entorno Comunidade</i>	4,4
III. Ambiental	
<i>III.1 Licenciamento</i>	5
<i>III.2 Rejeito</i>	4,2
<i>III.3 Encerramento das atividades</i>	4,5

Fonte: (Da autora)

Nas questões do Item I. Organização, ao considerar as fases do ciclo de vida como estabelece o CMMI, comparando com o desenvolvimento da cooperativa percebe-se que há compreensão dos requisitos; da necessidade da gestão de projetos; dos critérios de aceite e de suporte técnico para mudanças; suporte de gerenciamento de linha visível; sistema para controle, interação de custo e cronograma; definição de processos; e solução técnica.

A motivação e aceitação dos líderes pelos cooperados é um dos fatores essenciais que justificam tais características descritas pelo modelo de maturidade. Para gerenciar um projeto é necessário ferramentas para obter a qualidade de um produto, porém não há como desconsiderar o fator

humano como estabelece LCSA e a gestão híbrida Fleks (VALDIVIA, UGAYA, HILDENBRAND et al, 2013; SILVA, MELO, 2016).

Para cumprimento das exigências ambientais, com base na orientação técnica são realizados diversos projetos de recuperação de áreas degradadas, assim como há a conscientização de gestores e associados. As respostas obtidas no item III. Ambiental, são condizentes com a prática. Inclusive fazem reutilização do rejeito para a recuperação dos locais minerados.

5.2.2 Análise Organizacional

O garimpo 02 apresenta uma competência técnica e contextual, estrutura organizacional bem definida e com alinhamento estratégico. Graças ao trabalho desenvolvido pela a alta administração pela busca de conhecimentos e nas tentativas de pôr em práticas os conceitos básicos para a gestão de projetos, como controle, liderança, motivação e organização. Entretanto, não possui um planejamento a médio e longo prazo. Para Kerzner (2013) um dos fatores críticos de sucessos dos projetos é o aprimoramento do planejamento, conseqüentemente, mais eficiência no controle dos processos, e equipes em âmbito organizacional.

Em contrapartida, a compreensão da importância da presença dos técnicos especializados contribuiu para a redução de riscos operacionais, melhorias na comunicação e a padronização dos processos. Baixo interesse na realização de treinamentos também é um fator a ser considerado.

Apesar do seu desenvolvimento a cooperativa não apresenta uma identidade organizacional bem definida. Por ser uma das poucas áreas dentro dos trâmites legais. Não foi possível compreender os objetivos e metas futuras, apenas as metas presentes. Demonstrando fraquezas quanto ao planejamento de médio a longo prazo. Apesar do questionário sobre a organização demonstrar resultados diferentes, os líderes compreendem a importância dos conceitos, porém, pode ser redefinido e alinhado pela instituição.

O valor obtido pela avaliação de maturidade se dar por conta da padronização, definição de escopo no projeto e previsibilidade. Por apresentar uma cultura de cooperação ao invés de hierarquias, gestores com conhecimento e agilidade na coordenação dos processos, plano de projeto definido.

5.2.3 ANÁLISE DO CAPITAL SOCIAL

A cooperativa apresenta resultados relevante quanto o capital social interno e externo, pois, foi

identificado que há: motivação, coordenação, cultura por cooperação, gestores com conhecimento técnico e agilidade para projetos, equipes auto-organizáveis e coerentes, boa relação entre colaborador e cliente assim como apresenta o quadro 15.

Quanto aos fatores externos a cooperativa apresenta uma boa atuação política e empresarial. Prioriza mão-de-obra e fornecedores locais, como uma forma de contribuir para o desenvolvimento regional. Reconhecem a importância do envolvimento da comunidade, mas não há prática, não há interação da comunidade com relevância do desenvolvimento sociopolítica.

Falta comunicação e transparência com a sociedade quanto aos impactos diretos e indiretos, como também, demonstração de reciprocidade da comunidade para o desenvolvimento da cooperativa e vice-versa. O fator social requer envolvimento com o entorno. A conscientização dos impactos na sociedade é de fundamental importância para o desenvolvimento do setor.

O conceito social está fundamentado no princípio da justiça social, o econômico a gestão recursos e ao local, assim como, ao constante fluxo de inversões públicas e privadas avaliadas pelos resultados obtidos nas questões empresariais e sociais (MOTA *et al.*, 2017).

5.2.4 Ciclo de Vida e o Meio Ambiente

Os garimpos são conhecidos por sua fama de degradação ao meio ambiente e pelos prejuízos causados por atividades irregulares ou ilegais. Fugindo disso, a cooperativa opera conforme as condicionantes dos órgãos fiscalizadores. As práticas ambientais objetiva encontrar mecanismos inovadores que possam minimizar os danos ao meio ambiente e obter a redução de custos com a preservação/conservação dos recursos naturais (MOTA *et al.*, 2017).

A cooperativa opera em duas frentes de lavras a céu aberto sob orientação técnica, com auxílio de duas escavadeiras e tratores de esteira, seguindo apenas um planejamento a curto prazo e sem pesquisa mineral. O garimpo a céu aberto, geralmente, é operado de forma rudimentar, ou seja, operam sem conhecimento do jazimento, sem planejamento operacional e financeiro (SILVA; CAMPAGNA; LIPP-NISSINEN, 2018).

Desde o início a cooperativa investe em projetos de recuperação de áreas degradadas. Promovendo, inclusive, entre os cooperados atividades de conscientização com o uso e extração correta dos recursos minerais. A metodologia empregada no processo de recuperação de áreas degradadas deve ser considerado como um fator importante, por se tratar de uma atividade cujos impactos são em sua maioria irreversíveis (SILVA; CAMPAGNA; LIPP-NISSINEN, 2018).

Para a liberação das licenças é exigido um Plano de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD), segundo o Decreto de Lei nº 97.632 de 1989 (Brasil, 1989) que estabelece ao empreendedor a

retornar o ambiente a um estado mais próximo ao original.

Por isso, o garimpo 02 detém a gestão dos resíduos sólidos e recursos hídricos empregados nos processos. Rejeito é reutilizado no processo de recuperação da área. Essas estratégias e técnicas aplicadas visam contribuir com a minimização ou mitigação dos impactos a biodiversidade.

5.2.5 Quanto o Questionário

A aplicação do questionário no garimpo 02 permitiu validar as mudanças da primeira interação, esclarecer ainda mais a importância da orientação técnica e especializada. Foi evidenciado a eficiência do questionário para apresentar aos envolvidos a diferença dos conceitos básicos de empreendedorismo e gestão de projetos. E com isso, foi possível perceber que o artefato de verificação pode ser aplicado facilmente nas instituições e monitorado o progresso por gestores de projetos.

Por classificar os processos em KPA's permitiu avaliar diversos aspectos. Possibilitando aos envolvidos ter uma visão geral dos processos e identificar os pontos fortes, de atenção e os de melhorias, como aplicado no parecer técnico (vide apêndice E). A facilidade que os modelos têm em classificar os processos por áreas chaves, é possível entender que as práticas devem estar relacionadas ao planejamento, recursos, implantação, implementação, monitoramento, controle, verificação, medição e melhoria de processos (SEI, 2010).

A elaboração do parecer técnico seguindo o protocolo de avaliação (quadro 06), permitiu identificar os gaps ao longo do ciclo de vida da empresa. Permitindo compreender que as soluções podem ser aplicadas forma pragmática pelos gestores e em alguns casos, irá exigir alguns treinamentos específico, como a conscientização da segurança do trabalho.

5.2.6 Retorno dos empreendimentos quanto aos resultados obtidos

A aplicação do artefato seguindo o protocolo de avaliação permitiu tanto a autora quanto aos proprietários e gestores do garimpo 01 e 02 a terem uma visão geral, assim, como a avaliar os aspectos positivos e negativos.

O proprietário do garimpo 01 relatou após a avaliação que o estudo auxiliou a compreender os pontos relevantes e a importância da presença de um profissional capacitado para fornecer as orientações necessárias e melhorar o desenvolvimento das atividades em seu empreendimento. Entender, respeitar e buscar medidas legais sozinho para a sua operação sem justificativa técnica, dificulta as operações, como também, lidar com gestão de sua equipe.

Para o garimpo 02, a cooperativa, relatam que ficaram surpresos com os seus resultados e compreendem que necessitam melhorar ainda mais, principalmente, nos aspectos sociais

voltados para a comunidade.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os garimpos são conhecidos por serem atividades causadoras de diversos impactos. O estudo permitiu explicitá-los por meio de um artefato de avaliação que aumenta a compreensão das exigências globais e possibilita aos envolvidos ações para o monitoramento das atividades de lavra e a sua melhoria. São atividades ocultas e discriminadas muitas vezes em debates sobre sustentabilidade na mineração.

Assim como os projetos de médio a grande porte de mineração, os garimpos exigem boas práticas de gestão de projetos, que possibilitem o uso de metodologias, técnicas e ferramentas para o desenvolvimento de um empreendimento. A adoção dos princípios sustentáveis para o desenvolvimento de uma atividade considerando planejamento, operação e fechamento de uma mina pode tornar a atividade mais aceitável e estável no mercado.

O estudo proporcionou a geração de dois produtos: o artefato de aplicação em campo e o protocolo de avaliação. Os modelos de maturidade aplicados no decorrer desse estudo se mostraram eficazes para impulsionar o desenvolvimento dos garimpos de ouro, nos municípios paraenses, permitindo compreender, praticar e monitorar os pilares sustentáveis por meio da gestão híbrida.

Os modelos podem facilmente ser aplicados seguindo o protocolo de avaliação que recomenda: coletar dados das entradas e saídas; identificar os impactos diretos e indiretos no ciclo de vida; avaliar a empresas contextualizando desenvolvimento econômico social, por fim, propor um relatório final contendo os aspectos gerais e de melhorias. Aplicação em campo foi de extrema importância, pois permite aos pesquisadores o envolvimento e compreensão de diversos fatores que podem impactar o crescimento da organização, pois os modelos aplicados são multidisciplinares.

Um ponto de atenção é considerar todas as possibilidades de avanço e retrocesso que o mercado apresenta, incluindo demanda e produtividade. Constantemente, são realizados estudos pelas instituições acadêmicas voltadas para o desenvolvimento do setor, assim como o governo busca medidas que possam contribuir para adoção de práticas globais como estabelece as ODS. Inclusive, a extração ilegal dos recursos minerais pode ocasionar diversos impactos à sociedade. A união dos garimpos, por exemplo, com intenção de buscar melhorias e desenvolvimento de suas operações, como forma de pressionar os órgãos estaduais e federais a impulsionar suas atividades como estabelece a *triple Helix*. A *triple Helix* é um modelo com formato em espiral de inovação que captura múltiplos relacionamentos em diferentes pontos do processo de

capitalização do conhecimento (ETZKOWITWITZ, 2002). A primeira dimensão do modelo é a transformação interna em cada uma das hélices como desenvolvimento de laços laterais entre empresas por meio de alianças estratégicas, unindo setor interessado, no caso, os garimpos, com as universidades para estimular o desenvolvimento econômico regional.

Outro fato que contribui para o insucesso das atividades na mineração é a não aceitação de melhorias técnicas dos processos, em decorrência da resistência às mudanças e\ou não compreensão do indivíduo. Os processos realizados dentro mineração são contínuos e dependentes e nas PLGs, a atividade garimpeira costuma ser operada por pessoas que possuem a prática em campo, cada garimpeiro possui a sua forma de trabalhar. E na hora da (re)configuração dos processos na tentativa de obter um desempenho superior enfrenta-se dificuldades. Surgindo a necessidade de haja um estudo que consiga compreender o indivíduo e a sua inserção no meio. Portanto, há necessidade de pesquisas e estudos multidisciplinares, quem sabe a formação de uma rede de pesquisadores de diferentes ontologias e epistemologias que possam atuar juntos para realizar 17 ODS e cumprir a agenda 2030.

REFERÊNCIAS

- ABDUL-RAHMAN, Hamzah; ASEF, Arash; ALASHWAL, Ali Mohammed; LOO, Angeline. Enhancement of OPM3 risk management by using learning practices. **International Proceedings Of Economics Development And Research: 3Rd International Conference On Economics, Business And Management (ICEBM 2012)**, Malaysia, v. 55, n. 37, p. 184-187, 2013.
- AGENCY, U.s. Environmental Protection. **EXTRACTION AND BENEFICIATION OF ORES AND MINERALS**. 393 p. Washington, 1994.:
- ALVES, Wellington; FERREIRA, Paula; ARAÚJO, Madalena. Challenges and pathways for Brazilian mining sustainability. **Resources Policy**, [S.L.], p. 01-12. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resourpol.2020.101648>.
- ALVES, Wellington; FERREIRA, Paula; ARAÚJO, Madalena. Mining co-operatives: A model to establish a network for sustainability. **Journal Cleaner**, Portugal, v. 7, n. 1, p. 51-63. 2019.
- AMADE, Pedro; LIMA, Hernani Mota de. Desenvolvimento sustentável e garimpo - O caso do Garimpo do Engenho Podre em Mariana, Minas Gerais. **REM, Ouro Preto-Mg**, v. 2, n. 62, p. 237-242. 2009.
- ANM - AGÊNCIA NACIONAL DE MINERAÇÃO - ANM. **Cadastro Mineiro**: pesquisa de processos. Pesquisa de Processos. 2021. Disponível em: <https://sistemas.anm.gov.br/SCM/Extra/site/admin/pesquisarProcessos.aspx>. Acesso em: 23 ago. 2021.
- _____. Anuário Mineral Brasileiro (ANM, Brasília, 2021, https://www.gov.br/anm/pt-br/centrais-deconteudo/publicacoes/serie-estatisticase-economia-mineral/anuario-mineral/anuario-mineral-brasileiro/AMB_2021_Prod_Preliminar_para_publicacao2.pdf).
- _____. **Anuário Mineral Brasileiro**: principais substâncias metálicas. Brasília: ANM, 2020.
- ARAUJO, Eliane Rocha; OLIVIERI, Renata Damico; FERNANDES, Francisco Rego Chaves. Atividade mineradora gera riqueza e impactos negativos nas comunidades e no meio ambiente. In: FERNANDES, Francisco Rego Chaves; ALAMINO, Renata de Carvalho Jimenez; ARAUJO, Eliane Rocha (ed.). **RECURSOS MINERAIS E COMUNIDADE**: impactos humanos, socioambientais e econômicos. Rio de Janeiro: CETEM. 2014. Cap. 14. p. 01-13.
- BRASIL, Lei nº 11.685, de 2 de junho de 2008. Institui o Estatuto do Garimpeiro e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 3 jun. 2008. Disponível em: Acesso em 24 agosto. 2021
- Brasil. Constituição da República Federativa do Brasil, 5 de outubro de 1988. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Palácio do Planalto: Presidência da República. Disponível em: Acesso em: 23 setembro. 2020.
- BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA- MME. **Diagnóstico Socioeconômico e Ambiental da Mineração em Pequena Escala no Brasil (MPE)**: relatório jurídico-institucional da mineração em pequena escala no brasil. Brasília, 2017.

CARDOSO, Daniel Rago; ZIVIANI, Fabricio; DUARTE, Luiz Otávio Borges. Gerenciamento de Projetos: uma análise da maturidade do setor de mineração. **Revista de Gestão e Projetos**, [S.L.], v. 08, n. 01, p. 01-15. 2017. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/gep.v8i1.438>.

CHAGAS, Marco Antonio. Amapá: Trajetória, Contradições E Insustentabilidade. **BGG**, Goiás, v. 39, p. 01-18, jan. 2012.

CHIES, Tawnee Gomes; ROCHA, Aline Jade Gonçalves; MAZIERI, Marcos Rogério. Aplicação de hibridismo na gestão de equipes e stakeholders de múltiplos projetos de engenharia. **Revista Inovação Projetos e Tecnologias**, [S.L.], v. 9, n. 1, p. 60-75. 2021. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/ipotec.v9i1.18725>.

CHOW, Tsun; CAO, Dac-Buu. A survey study of critical success factors in agile software projects. **Journal Of Systems And Software**, [S.L.], v. 81, n. 6, p. 961-971. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jss.2007.08.020>.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA - CNI. Mineração e Economia Verde. Brasília, 2017. Disponível em: https://portaldamineracao.com.br/wpcontent/uploads/2017/10/sustentabilidade_ibram_2017_web.pdf. Acesso em: 26 fev. 2021

CORRÊA, Marcos Paulo de Oliveira. Maturidade em Gerenciamento de Projetos: sistemática que gera ganhos para as organizações. **Revista Inovação, Projetos e Tecnologias**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 185-207. 2016. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/ipotec.v4i2.61>.

COSTA, Hélio Rodrigues. **FLEKS HYBRID MODEL**. S/N: FLEKS. 2020. Disponível em: <https://fleksmodel.com/>. Acesso em: 06 jun. 2021.

ESTRATEGIA ODS. **Como avançar nos ODS?**. Disponível em: www.estrategiaods.org.br/o-quesao-os-ods/como-avancar-nos-ods. Acesso em: 26 fev. 2021.

ETZKOWITWITZ, H. The Triple Helix of University – Industry – Government Implication for Policy and Evaluation. 2002. ISSN 1650-3821.

FARID, Luiz Henrique; LINS, Fernando Freitas; GONÇALVES, Márcia Machado. **Aspectos Diversos da Garimpagem de Ouro**: amalgamação. 54. ed. Rio de Janeiro: CETEM, 1992.

Farrokh, J; MANSUR, Azhar K.. Project Management Maturity Models and Organizational Project Management Maturity Model (OPM3®): A Critical Morphological Evaluation. **World Academy Of Science, Engineering And Technology International Journal Of Economics And Management Engineering**, Qq, v. 05, n. 07, p. 1102-1105. 2013.

GOLDFARB, Richard J.; GROVES, David I.. Orogenic gold: common or evolving fluid and metal sources through time. **Lithos**, [S.L.], v. 233, p. 2-26. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lithos.2015.07.011>

GROVES, D. I.; CONDIE, K. C.; GOLDFARB, R. J.; HRONSKY, J. M. A.; VIELREICHER, R. M.. 100th Anniversary Special Paper: secular changes in global tectonic processes and their influence on the temporal distribution of gold-bearing mineral deposits. **Economic Geology**, [S.L.], v. 100, n. 2, p. 203-224, 1 mar. 2005. Society of Economic Geologists. <http://dx.doi.org/10.2113/gsecongeo.100.2.203>.

Hilson, G., Osei, L. Tackling Youth Unemployment in Sub-Saharan Africa: Is there a role for Artisanal and Small-Scale Mining. **Futures** 62 Part A: 83-94.2014.

HILSON, G., HILSON, A., Adu-Darko, E. Chinese Participation in Ghana's Informal Gold Mining Economy: Drivers, Implications and Clarifications. **Journal of Rural Studies** 34: 292-302. 2014

HINTON, Jennifer J.; VEIGA, Marcello M.; VEIGA, A. Tadeu C. Clean artisanal gold mining: a utopian approach? **Journal Of Cleaner Production**, [s. l.], v. 115, n. 99, p. 99-115, dec. 2003

IGLESIAS, Adriana; MESSINO, Acellys; PEDROZA, Patty; LLANOS, Ricardo. Modelo Aplicable A La Gestión De Procesos Ágiles De Desarrollo De Software Basado En Cmmi – Dev 1.3 Y Scrum. **Investigacion e Innovación En Ingenierias**, [S.L.], v. 3, n. 1, p. 17-29. 2015. Universidad Simon Bolivar. <http://dx.doi.org/10.17081/invinno.3.1.2037>.

JARAMILLO, Carlos Mario Zapata; BETANCUR, Jorge Valderrama; PINZON, Leidy Diana Jimenez. Representation of CMMI-DEV practices in the SEMAT kernel. **IEEE Latin America Transactions**, [S.L.], v. 13, n. 10, p. 3476-3481, out. 2015. Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). <http://dx.doi.org/10.1109/tla.2015.7387257>.

KERZNER, H. Project management: a systems approach to planning, scheduling, and controlling. 11. ed. New Jersey: John Wiley & Sons, 2013.

KLUTH, Andreas; JÄGERA, Jens; SCHATZ, Anja; BAUERNHANSL, Thomas. Evaluation of Complexity Management Systems – Systematical and Maturity-Based Approach. **Elsevier B.V.**, Germany, v. 17, n. 47, p. 224-229, jan. 2014.

KRAEMER, Rodrigo et al. Maturidade De Gestão Do Conhecimento: Uma Revisão Sistemática Da Literatura Para Apoiar O Desenvolvimento De Novos Modelos De Avaliação. **Perspectivas em Gestão & Conhecimento**, João Pessoa, v. 7, n. Especial, p.66-79, mar. 2017.

LINS, F.A.F. Concentração Gravítica. In: LUZ, A.B.; SAMPAIO, J.A.; ALMEIDA, S.L.M. Tratamento de Minérios. 4 ed. Rio de Janeiro. CETEM/MCT, 2004. n. 6, p. 241 – 268.

LINS, Fernando Freitas; FARID, Luiz Henrique. **Aspectos Diversos da Garimpagem de Ouro**: concentração gravítica. Rio de Janeiro: Cetem, 1992.

LOBATO, Lydia Maria; COSTA, Marco Aurélio da. Ouro. In: BRANCO, Marco Antônio Soares da Cunha Castello; COSTA, Renato de Souza (org.). **Recursos minerais de Minas Gerais**. Belo Horizonte: CODEMGE, 2018. p. 01-17. Disponível em: <http://recursomineralmg.codemge.com.br/wp-content/uploads/2018/10/Ouro.pdf>. Acesso em: 19 jul. 2021.

LÓPEZ, Alvaro J. Cuadros; RINCÓN, Camilo A. Micán; CABRERA, Juan P. Orejuela. Modelo para evaluar la madurez en la gestión de proyectos en Pymes del sector artes gráficas: maturity evaluation model in project management for small and medium enterprise companies (SMES) in the graphic arts sector. **Revista Logos Ciencia & Tecnología**, Universidad del Valle - Colombia, v. 10, n. 25, jun. 2018.

LUZ, Adão Benvindo da; SAMPAIO, João Alves; FRANÇA, Silvia Cristina Alves. **TRATAMENTO DE MINÉRIOS**. 5. ed. Rio de Janeiro: Cetem/McT, 2010. 963 p.

MANCINI, Lucia; SALA, Serenella. Social impact assessment in the mining sector: review and comparison of indicators frameworks. **Resources Policy**, [S.L.], v. 57, p. 98-111, ago. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.02.002>.

MARSDEN, John O.; HOUSE, C. Lain. **The Chemistry of Gold Extraction**. 2. ed. Colorado, Usa: Society For Mining, Metallurgy, And Explorations, Inc. (Sme), 2006.

MEDINA, Rolf; MEDINA, Alicia. The project manager and the organisation's long-term competence goal. **International Journal Of Project Management**, [S.L.], v. 32, n. 8, p. 1459-1470, nov. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2014.02.011>.

MOTA, José Aroudo *et al.* Uma nova proposta de indicadores de sustentabilidade na mineração. **Sustentabilidade em Debate**, Brasília, v. 8, n. 2, p. 15-29, ago. 2017.

NGUYEN, Andy; GARDNER, Lesley; SHERIDAN, Don. Towards Ontology-Based Design Science Research for Knowledge Accumulation and Evolution. **Proceedings Of The 52Nd Hawaii International Conference On System Sciences**, [S.L.], p. 5755-5765, 2019. Hawaii International Conference on System Sciences. <http://dx.doi.org/10.24251/hicss.2019.694>.

OLIVEIRA, Gabriela Dias de; MORONG, Fábio Ferreira. A MINERAÇÃO BRASILEIRA À LUZ DOS OBJETIVOS DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. **Colloquium Socialis**. Presidente Prudente, p. 31-45. mar. 2020.

PICHETH, Sara Fernandes; CASSANDRE, Marcio Pascoal; THIOLENT, Michel Jean Marie. Analisando a pesquisa-ação à luz dos princípios intervencionistas: um olhar comparativo. **Educação**, [S.L.], v. 39, n. 4, p. 3, 31 dez. 2016. EDIPUCRS. <http://dx.doi.org/10.15448/1981-2582.2016.s.24263>.

PLATAFORMA AGENDA 2030. **O que é a Agenda 2030?**. Disponível em: <http://www.agenda2030.com.br/>. Acesso em: 26 fev. 2021.

PRADO, D. S. Por que é importante evoluir em gerenciamento de projetos? Curitiba, Mundo PM, v.7, n. 38, p. 36-41, abr./maio 2011

RABECHINI JUNIOR, R. Competências e maturidade em gestão de projetos: uma perspectiva estruturada. São Paulo: Annablume/ FAPESP, 2005.

RANGA, Marina; ETZKOWITZ, Henry. **Triple Helix systems**: an analytical framework for innovation policy and practice in the Knowledge Society. *Industry and Higher Education*, v. 27, n. 4, p. 237-262, 2013.

RIBEIRO, Luiz Gustavo Gonçalves; IASBIK, Thaís Aldred. O GARIMPO ILEGAL E SUA (IN)SIGNIFICÂNCIA NO ÂMBITO DO DIREITO PENAL AMBIENTAL THE ILLEGAL GARMENT AND ITS (IN) SIGNIFICANCE IN THE SCOPE OF ENVIRONMENTAL CRIMINAL LAW. **Argumentum**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 165-184, mar. 2019.

RIBEIRO, Luiz Gustavo Gonçalves; IASBIK, Thaís Aldred. O GARIMPO ILEGAL E SUA (IN)SIGNIFICÂNCIA NO ÂMBITO DO DIREITO PENAL AMBIENTAL. **Argumentum**, Marília/Sp, v. 20, n. 1, p. 165-184, mar. 2019.

ROENICK, Fernanda Sofia Finco. **Extração de Ouro Contido em Minério de Baixo Teor Empregando Pilhas de Lixiviação com Cianeto**. 2013. 151 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Metalúrgica, Materiais e Minas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013.

RÖGLINGER, Maximilian; PÖPPELBUß, Jens; BECKER, Jörg. Maturity models in business process management. *Business Process Management Journal*, [s.l.], v. 18, n. 2, p.328-346, 13 abr. 2012. EMERALD. <http://dx.doi.org/10.1108/14637151211225225>.

SAMALIKOVA, J. *et al.* Process mining support for Capability Maturity Model Integration based software process assessment, in principle and in practice. **Journal Of Software: Evolution And Process**. Eindhoven, p. 714-728. fev. 2014.

SAMPAIO, C.H.; TAVARES, L.M.M. **Beneficiamento Gravimétrico: uma Introdução aos Processos de Concentração Mineral e Reciclagem de Materiais por Densidade**. 1 ed. Porto Alegre. Editora da UFRGS, 2005. 603 p

SAMPAIO, J. A., ALMEIDA, S. L. M., 2009. Calcário e Dolomito – Capítulo 16, in Rochas & Minerais Industriais: Usos e Especificações, Ed. Adão Benvindo da Luz e Fernando A. Freitas Lins. Disponível em: <http://mineralis.cetem.gov.br/handle/cetem/522>. Acesso em: 03 jun. 2021.

SCOTELANO, Laíce de Souza; CONCEIÇÃO, Roberta Dalvo Pereira da; LEONÍDIO, Ueliton da Costa. PROJECT MANAGEMENT MATURITY MODEL: THE CASE IN AN AUTOMOTIVE INDUSTRY IN BRAZIL. **Brazilian Journal Of Operations & Production Management**, [s. l], v. 14, n. 04, p. 500-507, dec. 2017

SEI - Software Engineering Institute. CMMI for Development, Version 1.3. Technical Report CMU/SEI-2010-TR-033. Software Engineering Institute - Carnegie Mellon University, 2010.

Seccatore, J. **Sustainable management of resources and reserves in small-scale mining**. Thesis (PhD in Mineral Engineering) – Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2014.

SHI, Q. Rethinking the implementation of project management: a value adding path map approach. *International Journal of Project Management*, [S.I.], v. 29, n. 3, p. 295-302, 2011.

SILVA, David; TERESO, Anabela; FERNANDES, Gabriela; PINTO, José Ângelo. OPM3® Portugal Project: Analysis of Preliminary Results. **Elsevier: Procedia Technology**, Portugal, v. 16, p. 1027-1036, nov. 2014.

SILVA, Isis Arend da; CAMPAGNA, Adriana Rosa; LIPP-NISSINEN, Kátia Helena. Recuperação de áreas degradadas por mineração: uma revisão de métodos recomendados para garimpos. **Pesquisas em Geociências**, [S.L.], v. 45, n. 3, p. 01-22, 31 dez. 2018. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. <http://dx.doi.org/10.22456/1807-9806.91386>.

SILVA, R. R.; SANTOS, E. M. Modelos de maturidade em gerenciamento de projetos: uma análise comparativa. *Exacta – EP*, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 467-476, 2016.

SILVA, Rafael Rodrigues da; SANTOS, Enilson Medeiros dos. Modelos de maturidade em gerenciamento de projetos: uma análise comparativa. **Exacta**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 467-476, 30 set. 2016. University Nove de Julho. <http://dx.doi.org/10.5585/exactaep.v14n3.6484>.

SILVA, Renato Francischini da; MELO, Francisco Cristóvão Lourenço de. MODELOS HÍBRIDOS DE GESTÃO DE PROJETOS COMO ESTRATÉGIA NA CONDUÇÃO DE SOLUÇÕES E MODELOS HÍBRIDOS DE GESTÃO DE PROJETOS COMO ESTRATÉGIA NA CONDUÇÃO DE SOLUÇÕES EM CENÁRIOS DINÂMICOS E COMPETITIVOS. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, São Paulo, v. 12, n. 03, p. 443-457, dez. 2016.

SILVA, Ricardo; DUARTE, Nelson; BARROS, Teresa; FERNANDES, Gabriela. Project Management Maturity: case study analysis using opm3® model in manufacturing industry. **2019 IEEE International Conference On Engineering, Technology And**

Innovation (Ice/itmc), [S.L.], jun. 2019. IEEE. <http://dx.doi.org/10.1109/ice.2019.8792586>.

SOUSA, Rodolfo; VEIGA, Marcello; VAN ZYL, Dirk; TELMER, Kevin; SPIEGEL, Sam; SELDER, Jeff. Policies and regulations for Brazil's artisanal gold mining sector: analysis and recommendations. **Journal Of Cleaner Production**, [S.L.], v. 19, n. 6-7, p. 742-750, abr. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jclepro.2010.12.001>.

SREENIVASAN, Srijith; KOTHANDARAMAN, Krishnamurthy. Improving processes by aligning Capability Maturity Model Integration and the Scaled Agile Framework®. **Global Business And Organizational Excellence**, [S.L.], v. 38, n. 6, p. 42-51, 2 ago. 2019. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1002/joe.21966>.

TANNO, Luiz Carlos; SINTONI, Ayrton. **Mineração e Município: bases de planejamento e gestão dos recursos minerais**. São Paulo: IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 2003.

TEIXEIRA, João Batista Guimarães. **OURO NA BAHIA Metalogênese e Potencial Exploratório**. 2. ed. Salvador: CBPM, 2019.

THIOLLENT, Michel. Metodologia da pesquisa-ação. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011

TRIPP, David. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005. <https://doi.org/10.1590/S1517-97022005000300009>

UNITED NATIONS, Sustainable Development Goals: Goal 2, 3, 5, 6, 8-17. 2016. Disponível em: <http://www.un.org/sustainabledevelopment/hunger/>. Acesso em: 08 de março de 2021. Goal 2: Zero Hunger

VALDIVIA, S.; UGAYA, C. M. L.; HILDENBRAND, J. et al. A UNESP/SETAC approach towards a life cycle sustainability assessment – our contribution to Rio+20. *Int J Life Cycle Assess* **18**, 1673-1685 (2013). <https://doi.org/10.1007/s11367-012-0529-1>.

VEIGA, Marcello Mariz da; SILVA, Alberto Rogério B.; HINTON, Jennifer J.. O GARIMPO DE OURO NA AMAZÔNIA: ASPECTOS TECNOLÓGICOS, AMBIENTAIS E SOCIAIS. In: TRINDADE, Roberto de Barros Emery; BARBOSA FILHO, Olavo (ed.). **Extração de Ouro – Princípios, Tecnologia e Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: CETEM, 2002. p. 267-295.

VIVODA, Vlado; KEMP, Deanna. How do national mining industry associations compare on sustainable development? **The Extractive Industries And Society**, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 22-28, jan. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.exis.2018.06.002>

WILLIAMS, Chuck. **ADM**. São Paulo: Cengage Learning, 2010. 406 p.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e Métodos**. 5. ed. Porto Alegre - RS: Bookman, 2014.

APÊNDICE A - QUESTÕES DE AVALIAÇÃO DO NÍVEL 2

As seguintes questões envolvem o nível 2 de maturidade. Por favor, responda a cada questão o mais honestamente possível. Circule a resposta que você achar correta.

Pontuação:

*0 – Discorda Completamente; 1 – Discorda; 2 – Vagamente discorda;
3 – Nenhuma Opinião sobre; 4 – Concorda; 5 – Muito Concordo.*

I – EMPRESA

I.1 Tendências

1. A tecnologia empregada na empresa satisfaz a sua viabilidade econômica atendendo tempo, custo, manutenção e qualidade de produção.	0	1	2	3	4	5
2. A alta gestão compreende a importância dos aspectos organizacionais (escritório de gestão de projetos e entre outros) para um bom desenvolvimento de projetos.	0	1	2	3	4	5
3. Há uso de uma metodologia específica para o desenvolvimento do projeto.	0	1	2	3	4	5
4. Foi realizado um mapeamento e padronização dos processos.	0	1	2	3	4	5
5. As mudanças são implementadas conforme as tendências de mercado.	0	1	2	3	4	5
6. A missão da empresa continua a mesma desde que foi criada.	0	1	2	3	4	5
7. A visão, ou seja, os esforços para atingir uma determinada posição no mercado condiz com o que tanto almejamos.	0	1	2	3	4	5
8. A metodologia empregada atende aos sistemas gerenciais da empresa.	0	1	2	3	4	5
9. Os recursos necessários para a empresa atingir seu propósito são suficientes.	0	1	2	3	4	5
10. A equipe foi capacitada para assumir sua função.	0	1	2	3	4	5

II.2 Operação

1. Minha empresa possui um processo para gerenciar o custo e o cronograma operacional.	0	1	2	3	4	5
2. Os relatórios exibem os desvios e variações de metas planejadas.	0	1	2	3	4	5
3. Minha empresa reconhece os benefícios que a gestão das atividades operacionais possibilita.	0	1	2	3	4	5
4. A gestão de benefícios é reconhecida em todos	0	1	2	3	4	5

os níveis da administração, incluindo a gestão sênior.	
5. Minha empresa (ou divisão) tem uma metodologia/ procedimentos bem definidos para Gerenciar as Operações de Produção e Vendas, em todas as fases do ciclo de vida.	0 1 2 3 4 5
6. Nossos gerentes de linha (produção) estão comprometidos não apenas com a gestão operacional, mas também com as entregas compromissadas com outras áreas.	0 1 2 3 4 5
7. Os executivos da minha organização têm uma boa compreensão dos princípios de gerenciamento operacional.	0 1 2 3 4 5
8. Produto atende aos requisitos de qualidade.	0 1 2 3 4 5
9. Nossos gerentes de linha, de nível médio e operacional apoiam total e visivelmente os processos e procedimentos estabelecidos.	0 1 2 3 4 5
10. Para a realização dos processos há transparência na comunicação.	0 1 2 3 4 5

I.3 Desempenho

1. Minha empresa reconhece a necessidade de Gerenciamento.	0 1 2 3 4 5
2. Nossos executivos visivelmente apoiam o Gerenciamento de Atividades meio de apresentações, acompanhamento e ocasionalmente participando das reuniões da equipe.	0 1 2 3 4 5
3. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas para acompanhar e controlar o desempenho operacional.	0 1 2 3 4 5
4. Nossos executivos compreendem a importância da maturidade para otimização dos processos.	0 1 2 3 4 5
5. Nossos gerentes de linha e de médio estão cientes sobre as melhorias do desempenho com a capacitação dos colaboradores.	0 1 2 3 4 5
6. A aceitação das mudanças de requisitos afetaria o desempenho operacional, seria aceita facilmente por todos.	0 1 2 3 4 5

7. A quantidade de funcionários é suficiente para obter um bom desenvolvimento operacional da empresa.	0 1 2 3 4 5
8. Nós tentamos fazer o melhor que podemos na fase do planejamento para obter os melhores desempenhos de lavra.	0 1 2 3 4 5
9. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas para acompanhar e controlar o desempenho de lavra.	0 1 2 3 4 5
10. Há um comitê especializado para acompanhar o desempenho do projeto.	0 1 2 3 4 5

I.4 Projetos

1. Minha empresa reconhece a necessidade de Gerenciamento. Esta necessidade é reconhecida em todos os níveis que tomam decisões, incluindo a alta administração.	0 1 2 3 4 5
2. Nossos executivos visivelmente apoiam o Gerenciamento de Atividades meio de apresentações, acompanhamento e ocasionalmente participando das reuniões da equipe.	0 1 2 3 4 5
3. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas para acompanhar o desenvolvimento do projeto.	0 1 2 3 4 5
4. Nossos executivos reconheceram o que deve ser feito para alcançar a maturidade em gerenciamento de projetos e de produção.	0 1 2 3 4 5
5. Nossos gerentes de linha e de médio estão dispostos a liberar seus funcionários para treinamento sempre que tem oportunidade para melhorar o desenvolvimento do projeto.	0 1 2 3 4 5
6. Na sua opinião, se houvesse uma possível mudança nos requisitos haveria impactos relevantes no projeto.	0 1 2 3 4 5

7. A quantidade de funcionários é suficiente para atender a demanda da empresa.	0	1	2	3	4	5
8. Minha empresa está comprometida em planejar com qualidade antes de executar. Nós tentamos fazer o melhor que podemos na fase do planejamento.	0	1	2	3	4	5
9. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas o desenvolvimento do projeto. Assim, como o cumprimento do cronograma.	0	1	2	3	4	5
10. São realizadas reuniões para apresentação e discussão de melhorias de projetos.	0	1	2	3	4	5

II CAPITAL SOCIAL

II.1 Interno (Colaboradores)

1. O desenvolvimento da lavra segue algum planejamento.	0	1	2	3	4	5
2. São realizados treinamentos de conscientização sobre segurança e saúde do trabalho em todos os setores.	0	1	2	3	4	5
3. É alta a rotatividade de pessoas na empresa.	0	1	2	3	4	5
4. A motivação dos colaboradores é fundamental para o desempenho da equipe.	0	1	2	3	4	5
5. Minha empresa reconhece e incentiva a Participação feminina no desenvolvimento operacional.	0	1	2	3	4	5
6. A instituição compreende a importância de profissionais qualificados para o desenvolvimento da empresa e extração do ouro.	0	1	2	3	4	5
7. A capacitação dos colaboradores é algo fundamental para atingir os objetivos e metas.	0	1	2	3	4	5
8. Os líderes conseguem cumprir com as metas estipuladas, mantendo sempre a motivação da equipe.	0	1	2	3	4	5
9. Os líderes e equipes são empenhados em trabalhar em prol do crescimento institucional.	0	1	2	3	4	5
10. As dificuldades familiares de nossos colaboradores são relevantes para o nosso crescimento.	0	1	2	3	4	5

II.2 Externo (Cadeia)

1. Tentamos priorizar fornecedores diretos e indiretos na região que operamos.	0	1	2	3	4	5
2. Conhecemos nossos principais riscos econômicos e suas consequências na gestão da empresa.	0	1	2	3	4	5
3. Os riscos econômicos no transporte do ouro até o comprador final são reconhecidos, por isso, a empresa possui um planejamento para resguardar o material.	0	1	2	3	4	5
4. A gestão de projetos da nossa empresa é compreendida até mesmo pelos nossos fornecedores.	0	1	2	3	4	5
5. Em relação à estrutura organizacional existente, é possível afirmar que há um relacionamento entre os gerentes de projetos e os fornecedores externos?	0	1	2	3	4	5
6. Em relação à estrutura organizacional existente, é possível afirmar que há um relacionamento entre os gerentes de projetos e os fornecedores internos?	0	1	2	3	4	5
7. Qual o nível de aperfeiçoamento da capacidade dos gerentes de projetos do setor com ênfase no relacionamento humano (liderança, negociação, conflitos, motivação etc.)?	0	1	2	3	4	5
8. Temos uma boa visibilidade de nossa organização na comunidade empresarial.	0	1	2	3	4	5
9. Aplicamos indicadores de colaboração e inovação.	0	1	2	3	4	5
10. Temos interação com associações de classe.	0	1	2	3	4	5

II.3 Entorno (Comunidade)

1. A empresa se preocupa com a relação sociopolítica e busca manter sempre uma boa relação.	0	1	2	3	4	5
2. Priorizamos a contratação de trabalhadores locais.	0	1	2	3	4	5
3. Mantemos um bom desempenho socioambiental da empresa.	0	1	2	3	4	5
4. Temos um bom desempenho social da empresa no município.	0	1	2	3	4	5
5. Fazemos interações com agentes de fomento e ONG's.	0	1	2	3	4	5

6. Interagimos com agentes de saúde e de meio ambiente.	0	1	2	3	4	5
7. Realizamos atividades que possam contribuir para o desenvolvimento cultural e educacional da comunidade.	0	1	2	3	4	5
8. Contribuímos ou incentivamos a formação e emprego de mão-de-obra local.	0	1	2	3	4	5
9. O propósito da organização tem contribuído com a vida das pessoas e da sociedade.	0	1	2	3	4	5
10. Há transparência com a sociedade quanto a exposição dos riscos gerados pelas atividades.	0	1	2	3	4	5

III. AMBIENTAL

III.1 Licenciamento

1. Reconhece a importância do licenciamento ambiental e suas exigências?	0	1	2	3	4	5
2. Temos uma política de proteção da Biodiversidade externa.	0	1	2	3	4	5
3. Temos uma política de proteção da biodiversidade interna.	0	1	2	3	4	5
4. A empresa exercita a preservação de áreas verdes.	0	1	2	3	4	5
5. A empresa possui pendências quanto as normativas ambientais.	0	1	2	3	4	5
6. Reconhece a importância dos projetos ambientais.	0	1	2	3	4	5
7. Reconhece a importância da proposição do relatório de controle ambiental.	0	1	2	3	4	5
8. Reconhece a relevância do cumprimento das medidas propostas no plano de controle ambiental?	0	1	2	3	4	5
9. É relevante o cumprimento do plano de recuperação de áreas degradadas.	0	1	2	3	4	5
10. Proporcionamos treinamentos de conscientização dos impactos ambientais que a atividade pode causar ao meio ambiente.	0	1	2	3	4	5

III.2 Rejeito

1. Reaproveitamos o estéril/Rejeito.	0	1	2	3	4	5
2. Há gestão dos resíduos sólidos?	0	1	2	3	4	5
3. Há gestão dos recursos hídricos utilizados?	0	1	2	3	4	5

4. Mantemos uma boa atuação ambiental.	0	1	2	3	4	5
5. Aplicação, tratamento, reutilização e eliminação de recursos no meio ambiente?	0	1	2	3	4	5
6. É trabalhado a conscientização de toda a equipe quanto aos perigos ocasionados a saúde do meio ambiente e dos seres vivos envolvidos, quanto a quantidade de resíduos produzidos.	0	1	2	3	4	5
7.É utilizado metais pesados para a concentração do ouro.	0	1	2	3	4	5
8.Há emprego de tecnologia para reduzir os impactos quanto ao uso de metais pesados.	0	1	2	3	4	5
9. É possível que instituições acadêmicas estudem seu rejeito para uma possível reutilização?	0	1	2	3	4	5
10. Temos um acompanhamento técnico para a estocagem do rejeito.	0	1	2	3	4	5

III.3 Encerramento das atividades

1. Reconhecemos os impactos sociais causado ao município com o descomissionamento da mina.	0	1	2	3	4	5
2. Possuímos um plano de fechamento de mina.	0	1	2	3	4	5
3. Há um planejamento para a reutilização do local minerado.	0	1	2	3	4	5
4. A redução drástica de funcionários afetaria a comunidade direta e indiretamente, por isso temos um planejamento para tentar minimizar isso.	0	1	2	3	4	5
5. Os fornecedores teriam diversos problemas ocasionados pelo encerramento das atividades.	0	1	2	3	4	5
6. Há programas de conscientização, ou seja, a comunidade será informada de que haverá o encerramento das atividades.	0	1	2	3	4	5
7. As expectativas da empresa foram atendidas.	0	1	2	3	4	5
8. Reconhece a legislação básica para o fechamento de uma mina em âmbito ambiental, social e legal.	0	1	2	3	4	5
9.Há interessados na propriedade minerada.	0	1	2	3	4	5
10.Há medidas compensatórias ou mitigadoras para os impactos ocasionados pela atividade.	0	1	2	3	4	5

APÊNDICE B – RESPOSTAS – GARIMPO 01

As seguintes questões envolvem o nível 2 de maturidade. Por favor, responda a cada questão o mais honestamente possível. Circule a resposta que você achar correta.

Pontuação:

0 – *Discorda Completamente*; 1 – *Discorda*; 2 – *Vagamente discorda*;
3 – *Nenhuma Opinião sobre*; 4 – *Concorda*; 5 – *Muito Concordo*.

I – EMPRESA

I.1 Tendências

1. A tecnologia empregada na empresa satisfaz a sua viabilidade econômica atendendo tempo, custo, manutenção e qualidade de produção.	0 1 2 3 4 5
2. A alta gestão compreende a importância dos aspectos organizacionais (escritório de gestão de projetos e entre outros) para um bom desenvolvimento de projetos.	0 1 2 3 4 5
3. Há uso de uma metodologia específica para o desenvolvimento do projeto.	0 1 2 3 4 5
4. Foi realizado um mapeamento e padronização dos processos.	0 1 2 3 4 5
5. As mudanças são implementadas conforme as tendências de mercado.	0 1 2 3 4 5
6. A missão da empresa continua a mesma desde que foi criada.	0 1 2 3 4 5
7. A visão, ou seja, os esforços para atingir uma determinada posição no mercado condiz com o que tanto almejamos.	0 1 2 3 4 5
8. A metodologia empregada atende aos sistemas gerenciais da empresa.	0 1 2 3 4 5
9. Os recursos necessários para a empresa atingir seu propósito são suficientes.	0 1 2 3 4 5
10. A equipe foi capacitada para assumir sua função.	0 1 2 3 4 5

I.2 Operação

1. Minha empresa possui um processo para gerenciar o custo e o cronograma operacional.	0 1 2 3 4 5
2. Os relatórios exibem os desvios e variações de metas planejadas.	0 1 2 3 4 5
3. Minha empresa reconhece os benefícios que a gestão das atividades operacionais possibilita.	0 1 2 3 4 5
4. A gestão de benefícios é reconhecida em todos	0 1 2 3 4 5

os níveis da administração, incluindo a gestão sênior.	
5. Minha empresa (ou divisão) tem uma metodologia/ procedimentos bem definidos para Gerenciar as Operações de Produção e Vendas, em todas as fases do ciclo de vida.	0 1 2 3 4 5
6. Nossos gerentes de linha (produção) estão comprometidos não apenas com a gestão operacional, mas também com as entregas compromissadas com outras áreas.	0 1 2 3 4 5
7. Os executivos da minha organização têm uma boa compreensão dos princípios de gerenciamento operacional.	0 1 2 3 4 5
8. Produto atende aos requisitos de qualidade.	0 1 2 3 4 5
9. Nossos gerentes de linha, de nível médio e operacional apoiam total e visivelmente os processos e procedimentos estabelecidos.	0 1 2 3 4 5
10. Para a realização dos processos há transparência na comunicação.	0 1 2 3 4 5

I.3 Desempenho

1. Minha empresa reconhece a necessidade de Gerenciamento.	0 1 2 3 4 5
2. Nossos executivos visivelmente apoiam o Gerenciamento de Atividades meio de apresentações, acompanhamento e ocasionalmente participando das reuniões da equipe.	0 1 2 3 4 5
3. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas para acompanhar e controlar o desempenho operacional.	0 1 2 3 4 5
4. Nossos executivos compreendem a importância da maturidade para otimização dos processos.	0 1 2 3 4 5
5. Nossos gerentes de linha e de médio estão cientes sobre as melhorias do desempenho com a capacitação dos colaboradores.	0 1 2 3 4 5
6. A aceitação das mudanças de requisitos afetaria o desempenho operacional, seria aceita facilmente por todos.	0 1 2 3 4 5

7. A quantidade de funcionários é suficiente para obter um bom desenvolvimento operacional da empresa.	0 1 2 3 4 5
8. Nós tentamos fazer o melhor que podemos na fase do planejamento para obter os melhores desempenhos de lavra.	0 1 2 3 4 5
9. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas para acompanhar e controlar o desempenho de lavra.	0 1 2 3 4 5
10. Há um comitê especializado para acompanhar o desempenho do projeto.	0 1 2 3 4 5

I.4 Projetos

1. Minha empresa reconhece a necessidade de Gerenciamento. Esta necessidade é reconhecida em todos os níveis que tomam decisões, incluindo a alta administração.	0 1 2 3 4 5
2. Nossos executivos visivelmente apoiam o Gerenciamento de Atividades meio de apresentações, acompanhamento e ocasionalmente participando das reuniões da equipe.	0 1 2 3 4 5
3. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas para acompanhar o desenvolvimento do projeto.	0 1 2 3 4 5
4. Nossos executivos reconheceram o que deve ser feito para alcançar a maturidade em gerenciamento de projetos e de produção.	0 1 2 3 4 5
5. Nossos gerentes de linha e de médio estão dispostos a liberar seus funcionários para treinamento sempre que tem oportunidade para melhorar o desenvolvimento do projeto.	0 1 2 3 4 5
6. Na sua opinião, se houvesse uma possível mudança nos requisitos haveria impactos relevantes no projeto.	0 1 2 3 4 5

7. A quantidade de funcionários é suficiente para atender a demanda da empresa.	0 1 2 3 4 5
8. Minha empresa está comprometida em planejar com qualidade antes de executar. Nós tentamos fazer o melhor que podemos na fase do planejamento.	0 1 2 3 4 5
9. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas o desenvolvimento do projeto. Assim, como o cumprimento do cronograma.	0 1 2 3 4 5
10. São realizadas reuniões para apresentação e discussão de melhorias de projetos.	0 1 2 3 4 5

II CAPITAL SOCIAL

II.1 Interno (Colaboradores)

1. O desenvolvimento da lavra segue algum planejamento.	0 1 2 3 4 5
2. São realizados treinamentos de conscientização sobre segurança e saúde do trabalho em todos os setores.	0 1 2 3 4 5
3. É alta a rotatividade de pessoas na empresa.	0 1 2 3 4 5
4. A motivação dos colaboradores é fundamental para o desempenho da equipe.	0 1 2 3 4 5
5. Minha empresa reconhece e incentiva a Participação feminina no desenvolvimento operacional.	0 1 2 3 4 5
6. A instituição compreende a importância de profissionais qualificados para o desenvolvimento da empresa e extração do ouro.	0 1 2 3 4 5
7. A capacitação dos colaboradores é algo fundamental para atingir os objetivos e metas.	0 1 2 3 4 5
8. Os líderes conseguem cumprir com as metas estipuladas, mantendo sempre a motivação da equipe.	0 1 2 3 4 5
9. Os líderes e equipes são empenhados em trabalhar em prol do crescimento institucional.	0 1 2 3 4 5
10. As dificuldades familiares de nossos colaboradores são relevantes para o nosso crescimento.	0 1 2 3 4 5

II.2 Externo (Cadeia)

1. Tentamos priorizar fornecedores diretos e indiretos na região que operamos.	0	1	2	3	4	5
2. Conhecemos nossos principais riscos econômicos e suas consequências na gestão da empresa.	0	1	2	3	4	5
3. Os riscos econômicos no transporte do ouro até o comprador final são reconhecidos, por isso, a empresa possui um planejamento para resguardar o material.	0	1	2	3	4	5
4. A gestão de projetos da nossa empresa é compreendida até mesmo pelos nossos fornecedores.	0	1	2	3	4	5
5. Em relação à estrutura organizacional existente, é possível afirmar que há um relacionamento entre os gerentes de projetos e os fornecedores externos?	0	1	2	3	4	5
6. Em relação à estrutura organizacional existente, é possível afirmar que há um relacionamento entre os gerentes de projetos e os fornecedores internos?	0	1	2	3	4	5
7. Qual o nível de aperfeiçoamento da capacidade dos gerentes de projetos do setor com ênfase no relacionamento humano (liderança, negociação, conflitos, motivação etc.)?	0	1	2	3	4	5
8. Temos uma boa visibilidade de nossa organização na comunidade empresarial.	0	1	2	3	4	5
9. Aplicamos indicadores de colaboração e inovação.	0	1	2	3	4	5
10. Temos interação com associações de classe.	0	1	2	3	4	5

II.3 Entorno (Comunidade)

1. A empresa se preocupa com a relação sociopolítica e busca manter sempre uma boa relação.	0	1	2	3	4	5
2. Priorizamos a contratação de trabalhadores locais.	0	1	2	3	4	5
3. Mantemos um bom desempenho socioambiental da empresa.	0	1	2	3	4	5
4. Temos um bom desempenho social da empresa no município.	0	1	2	3	4	5
5. Fazemos interações com agentes de fomento e ONG's.	0	1	2	3	4	5

6. Interagimos com agentes de saúde e de meio ambiente.	0	1	2	3	4	5
7. Realizamos atividades que possam contribuir para o desenvolvimento cultural e educacional da comunidade.	0	1	2	3	4	5
8. Contribuímos ou incentivamos a formação e emprego de mão-de-obra local.	0	1	2	3	4	5
9. O propósito da organização tem contribuído com a vida das pessoas e da sociedade.	0	1	2	3	4	5
10. Há transparência com a sociedade quanto a exposição dos riscos gerados pelas atividades.	0	1	2	3	4	5

III. AMBIENTAL

III.1 Licenciamento

1. Reconhece a importância do licenciamento ambiental e suas exigências?	0	1	2	3	4	5
2. Temos uma política de proteção da Biodiversidade externa.	0	1	2	3	4	5
3. Temos uma política de proteção da biodiversidade interna.	0	1	2	3	4	5
4. A empresa exercita a preservação de áreas verdes.	0	1	2	3	4	5
5. A empresa possui pendências quanto as normativas ambientais.	0	1	2	3	4	5
6. Reconhece a importância dos projetos ambientais.	0	1	2	3	4	5
7. Reconhece a importância da proposição do relatório de controle ambiental.	0	1	2	3	4	5
8. Reconhece a relevância do cumprimento das medidas propostas no plano de controle ambiental?	0	1	2	3	4	5
9. É relevante o cumprimento do plano de recuperação de áreas degradadas.	0	1	2	3	4	5
10. Proporcionamos treinamentos de conscientização dos impactos ambientais que a atividade pode causar ao meio ambiente.	0	1	2	3	4	5

III.2 Rejeito

1. Reaproveitamos o estéril/Rejeito.	0	1	2	3	4	5
2. Há gestão dos resíduos sólidos?	0	1	2	3	4	5
3. Há gestão dos recursos hídricos utilizados?	0	1	2	3	4	5

4. Mantemos uma boa atuação ambiental.	0	1	2	3	4	5
5. Aplicação, tratamento, reutilização e eliminação de recursos no meio ambiente?	0	1	2	3	4	5
6. É trabalhado a conscientização de toda a equipe quanto aos perigos ocasionados a saúde do meio ambiente e dos seres vivos envolvidos, quanto a quantidade de resíduos produzidos.	0	1	2	3	4	5
7.É utilizado metais pesados para a concentração do ouro.	0	1	2	3	4	5
8.Há emprego de tecnologia para reduzir os impactos quanto ao uso de metais pesados.	0	1	2	3	4	5
9. É possível que instituições acadêmicas estudem seu rejeito para uma possível reutilização?	0	1	2	3	4	5
10. Temos um acompanhamento técnico para a estocagem do rejeito.	0	1	2	3	4	5

III.3 Encerramento das atividades

1. Reconhecemos os impactos sociais causado ao município com o descomissionamento da mina.	0	1	2	3	4	5
2. Possuímos um plano de fechamento de mina.	0	1	2	3	4	5
3. Há um planejamento para a reutilização do local minerado.	0	1	2	3	4	5
4. A redução drástica de funcionários afetaria a comunidade direta e indiretamente, por isso temos um planejamento para tentar minimizar isso.	0	1	2	3	4	5
5. Os fornecedores teriam diversos problemas ocasionados pelo encerramento das atividades.	0	1	2	3	4	5
6. Há programas de conscientização, ou seja, a comunidade será informada de que haverá o encerramento das atividades.	0	1	2	3	4	5
7. As expectativas da empresa foram atendidas.	0	1	2	3	4	5
8. Reconhece a legislação básica para o fechamento de uma mina em âmbito ambiental, social e legal.	0	1	2	3	4	5
9.Há interessados na propriedade minerada.	0	1	2	3	4	5
10.Há medidas compensatórias ou mitigadoras para os impactos ocasionados pela atividade.	0	1	2	3	4	5

APÊNDICE C – RESPOSTAS – GARIMPO 02

As seguintes questões envolvem o nível 2 de maturidade. Por favor, responda a cada questão o mais honestamente possível. Circule a resposta que você achar correta.

Pontuação:

0 – *Discorda Completamente*; 1 – *Discorda*; 2 – *Vagamente discorda*;
3 – *Nenhuma Opinião sobre*; 4 – *Concorda*; 5 – *Muito Concordo*.

I – EMPRESA

I.1 Tendências

1. A tecnologia empregada na empresa satisfaz a sua viabilidade econômica atendendo tempo, custo, manutenção e qualidade de produção.	0	1	2	3	4	5
2. A alta gestão compreende a importância dos aspectos organizacionais (escritório de gestão de projetos e entre outros) para um bom desenvolvimento de projetos.	0	1	2	3	4	5
3. Há uso de uma metodologia específica para o desenvolvimento do projeto.	0	1	2	3	4	5
4. Foi realizado um mapeamento e padronização dos processos.	0	1	2	3	4	5
5. As mudanças são implementadas conforme as tendências de mercado.	0	1	2	3	4	5
6. A missão da empresa continua a mesma desde que foi criada.	0	1	2	3	4	5
7. A visão, ou seja, os esforços para atingir uma determinada posição no mercado condiz com o que tanto almejamos.	0	1	2	3	4	5
8. A metodologia empregada atende aos sistemas gerenciais da empresa.	0	1	2	3	4	5
9. Os recursos necessários para a empresa atingir seu propósito são suficientes.	0	1	2	3	4	5
10. A equipe foi capacitada para assumir sua função.	0	1	2	3	4	5

I.2 Operação

1. Minha empresa possui um processo para gerenciar o custo e o cronograma operacional.	0	1	2	3	4	5
2. Os relatórios exibem os desvios e variações de metas planejadas.	0	1	2	3	4	5
3. Minha empresa reconhece os benefícios que a gestão das atividades operacionais possibilita.	0	1	2	3	4	5
4. A gestão de benefícios é reconhecida em todos	0	1	2	3	4	5

os níveis da administração, incluindo a gestão sênior.	
5. Minha empresa (ou divisão) tem uma metodologia/ procedimentos bem definidos para Gerenciar as Operações de Produção e Vendas, em todas as fases do ciclo de vida.	0 1 2 3 4 5
6. Nossos gerentes de linha (produção) estão comprometidos não apenas com a gestão operacional, mas também com as entregas compromissadas com outras áreas.	0 1 2 3 4 5
7. Os executivos da minha organização têm uma boa compreensão dos princípios de gerenciamento operacional.	0 1 2 3 4 5
8. Produto atende aos requisitos de qualidade.	0 1 2 3 4 5
9. Nossos gerentes de linha, de nível médio e operacional apoiam total e visivelmente os processos e procedimentos estabelecidos.	0 1 2 3 4 5
10. Para a realização dos processos há transparência na comunicação.	0 1 2 3 4 5

I.3 Desempenho

1. Minha empresa reconhece a necessidade de Gerenciamento.	0 1 2 3 4 5
2. Nossos executivos visivelmente apoiam o Gerenciamento de Atividades meio de apresentações, acompanhamento e ocasionalmente participando das reuniões da equipe.	0 1 2 3 4 5
3. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas para acompanhar e controlar o desempenho operacional.	0 1 2 3 4 5
4. Nossos executivos compreendem a importância da maturidade para otimização dos processos.	0 1 2 3 4 5
5. Nossos gerentes de linha e de médio estão cientes sobre as melhorias do desempenho com a capacitação dos colaboradores.	0 1 2 3 4 5
6. A aceitação das mudanças de requisitos afetaria o desempenho operacional, seria aceita facilmente por todos.	0 1 2 3 4 5

7. A quantidade de funcionários é suficiente para obter um bom desenvolvimento operacional da empresa.	0 1 2 3 4 5
8. Nós tentamos fazer o melhor que podemos na fase do planejamento para obter os melhores desempenhos de lavra.	0 1 2 3 4 5
9. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas para acompanhar e controlar o desempenho de lavra.	0 1 2 3 4 5
10. Há um comitê especializado para acompanhar o desempenho do projeto.	0 1 2 3 4 5

I.4 Projetos

1. Minha empresa reconhece a necessidade de Gerenciamento. Esta necessidade é reconhecida em todos os níveis que tomam decisões, incluindo a alta administração.	0 1 2 3 4 5
2. Nossos executivos visivelmente apoiam o Gerenciamento de Atividades meio de apresentações, acompanhamento e ocasionalmente participando das reuniões da equipe.	0 1 2 3 4 5
3. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas para acompanhar o desenvolvimento do projeto.	0 1 2 3 4 5
4. Nossos executivos reconheceram o que deve ser feito para alcançar a maturidade em gerenciamento de projetos e de produção.	0 1 2 3 4 5
5. Nossos gerentes de linha e de médio estão dispostos a liberar seus funcionários para treinamento sempre que tem oportunidade para melhorar o desenvolvimento do projeto.	0 1 2 3 4 5
6. Na sua opinião, se houvesse uma possível mudança nos requisitos haveria impactos relevantes no projeto.	0 1 2 3 4 5

7. A quantidade de funcionários é suficiente para atender a demanda da empresa.	0 1 2 3 4 5
8. Minha empresa está comprometida em planejar com qualidade antes de executar. Nós tentamos fazer o melhor que podemos na fase do planejamento.	0 1 2 3 4 5
9. Minha empresa selecionou um ou mais pacotes de software de para serem usados como ferramentas o desenvolvimento do projeto. Assim, como o cumprimento do cronograma.	0 1 2 3 4 5
10. São realizadas reuniões para apresentação e discussão de melhorias de projetos.	0 1 2 3 4 5

II CAPITAL SOCIAL

II.1 Interno (Colaboradores)

1. O desenvolvimento da lavra segue algum planejamento.	0 1 2 3 4 5
2. São realizados treinamentos de conscientização sobre segurança e saúde do trabalho em todos os setores.	0 1 2 3 4 5
3. É alta a rotatividade de pessoas na empresa.	0 1 2 3 4 5
4. A motivação dos colaboradores é fundamental para o desempenho da equipe.	0 1 2 3 4 5
5. Minha empresa reconhece e incentiva a Participação feminina no desenvolvimento operacional.	0 1 2 3 4 5
6. A instituição compreende a importância de profissionais qualificados para o desenvolvimento da empresa e extração do ouro.	0 1 2 3 4 5
7. A capacitação dos colabores é algo fundamental para atingir os objetivos e metas.	0 1 2 3 4 5
8. Os líderes conseguem cumprir com as metas estipuladas, mantendo sempre a motivação da equipe.	0 1 2 3 4 5
9. Os líderes e equipes são empenhados em trabalhar em prol do crescimento institucional.	0 1 2 3 4 5
10.As dificuldades familiares de nossos colaboradores são relevantes para o nosso crescimento.	0 1 2 3 4 5

II.2 Externo (Cadeia)

1. Tentamos priorizar fornecedores diretos e indiretos na região que operamos.	0	1	2	3	4	5
2. Conhecemos nossos principais riscos econômicos e suas consequências na gestão da empresa.	0	1	2	3	4	5
3. Os riscos econômicos no transporte do ouro até o comprador final são reconhecidos, por isso, a empresa possui um planejamento para resguardar o material.	0	1	2	3	4	5
4. A gestão de projetos da nossa empresa é compreendida até mesmo pelos nossos fornecedores.	0	1	2	3	4	5
5. Em relação à estrutura organizacional existente, é possível afirmar que há um relacionamento entre os gerentes de projetos e os fornecedores externos?	0	1	2	3	4	5
6. Em relação à estrutura organizacional existente, é possível afirmar que há um relacionamento entre os gerentes de projetos e os fornecedores internos?	0	1	2	3	4	5
7. Qual o nível de aperfeiçoamento da capacidade dos gerentes de projetos do setor com ênfase no relacionamento humano (liderança, negociação, conflitos, motivação etc.)?	0	1	2	3	4	5
8. Temos uma boa visibilidade de nossa organização na comunidade empresarial.	0	1	2	3	4	5
9. Aplicamos indicadores de colaboração e inovação.	0	1	2	3	4	5
10. Temos interação com associações de classe.	0	1	2	3	4	5

II.3 Entorno (Comunidade)

1. A empresa se preocupa com a relação sociopolítica e busca manter sempre uma boa relação.	0	1	2	3	4	5
2. Priorizamos a contratação de trabalhadores locais.	0	1	2	3	4	5
3. Mantemos um bom desempenho socioambiental da empresa.	0	1	2	3	4	5
4. Temos um bom desempenho social da empresa no município.	0	1	2	3	4	5
5. Fazemos interações com agentes de fomento e ONG's.	0	1	2	3	4	5

6. Interagimos com agentes de saúde e de meio ambiente.	0	1	2	3	4	5
7. Realizamos atividades que possam contribuir para o desenvolvimento cultural e educacional da comunidade.	0	1	2	3	4	5
8. Contribuímos ou incentivamos a formação e emprego de mão-de-obra local.	0	1	2	3	4	5
9. O propósito da organização tem contribuído com a vida das pessoas e da sociedade.	0	1	2	3	4	5
10. Há transparência com a sociedade quanto a exposição dos riscos gerados pelas atividades.	0	1	2	3	4	5

III. AMBIENTAL

III.1 Licenciamento

1. Reconhece a importância do licenciamento ambiental e suas exigências?	0	1	2	3	4	5
2. Temos uma política de proteção da Biodiversidade externa.	0	1	2	3	4	5
3. Temos uma política de proteção da biodiversidade interna.	0	1	2	3	4	5
4. A empresa exercita a preservação de áreas verdes.	0	1	2	3	4	5
5. A empresa possui pendências quanto as normativas ambientais.	0	1	2	3	4	5
6. Reconhece a importância dos projetos ambientais.	0	1	2	3	4	5
7. Reconhece a importância da proposição do relatório de controle ambiental.	0	1	2	3	4	5
8. Reconhece a relevância do cumprimento das medidas propostas no plano de controle ambiental?	0	1	2	3	4	5
9. É relevante o cumprimento do plano de recuperação de áreas degradadas.	0	1	2	3	4	5
10. Proporcionamos treinamentos de conscientização dos impactos ambientais que a atividade pode causar ao meio ambiente.	0	1	2	3	4	5

III.2 Rejeito

1. Reaproveitamos o estéril/Rejeito.	0	1	2	3	4	5
2. Há gestão dos resíduos sólidos?	0	1	2	3	4	5
3. Há gestão dos recursos hídricos utilizados?	0	1	2	3	4	5

4. Mantemos uma boa atuação ambiental.	0	1	2	3	4	5
5. Aplicação, tratamento, reutilização e eliminação de recursos no meio ambiente?	0	1	2	3	4	5
6. É trabalhado a conscientização de toda a equipe quanto aos perigos ocasionados a saúde do meio ambiente e dos seres vivos envolvidos, quanto a quantidade de resíduos produzidos.	0	1	2	3	4	5
7.É utilizado metais pesados para a concentração do ouro.	0	1	2	3	4	5
8.Há emprego de tecnologia para reduzir os impactos quanto ao uso de metais pesados.	0	1	2	3	4	5
9. É possível que instituições acadêmicas estudem seu rejeito para uma possível reutilização?	0	1	2	3	4	5
10. Temos um acompanhamento técnico para a estocagem do rejeito.	0	1	2	3	4	5

III.3 Encerramento das atividades

1. Reconhecemos os impactos sociais causado ao município com o descomissionamento da mina.	0	1	2	3	4	5
2. Possuímos um plano de fechamento de mina.	0	1	2	3	4	5
3. Há um planejamento para a reutilização do local minerado.	0	1	2	3	4	5
4. A redução drástica de funcionários afetaria a comunidade direta e indiretamente, por isso temos um planejamento para tentar minimizar isso.	0	1	2	3	4	5
5. Os fornecedores teriam diversos problemas ocasionados pelo encerramento das atividades.	0	1	2	3	4	5
6. Há programas de conscientização, ou seja, a comunidade será informada de que haverá o encerramento das atividades.	0	1	2	3	4	5
7. As expectativas da empresa foram atendidas.	0	1	2	3	4	5
8. Reconhece a legislação básica para o fechamento de uma mina em âmbito ambiental, social e legal.	0	1	2	3	4	5
9.Há interessados na propriedade minerada.	0	1	2	3	4	5
10.Há medidas compensatórias ou mitigadoras para os impactos ocasionados pela atividade.	0	1	2	3	4	5

APÊNDICE D – PARECER TÉCNICO DO GARIMPO 01

EMPRESA: GARIMPO 01

MUNICÍPIO: PARAUAPEBAS - PA

Áreas de Atuação	Pontos Fortes	Pontos de Atenção	Pontos de Melhorias
<i>Geral</i>	<ul style="list-style-type: none"> *Consciência ambiental e social; *Visão aberta para aspectos que podem melhorar; 	<ul style="list-style-type: none"> *Operação em fase de renovação das licenças; *Práticas de produção com processos definidos; 	<ul style="list-style-type: none"> *Planejamento operacional; *Planejamento Estratégico; *Estrutura Organizacional;
<i>Análise Organizacional</i>	<ul style="list-style-type: none"> *Aceitação de suporte técnico; *Relatório de produção; *Cronograma com base nos relatórios mensais; *Alinhamento entre gestor executivo e o gestor operacional; *Controle operacional. 	<ul style="list-style-type: none"> *Análise do cenário econômico; * Cronograma de atividades; *Comunicação entre gestores e colaboradores; 	<ul style="list-style-type: none"> *Orientação técnica para a configuração operacional; *Tecnologia dos equipamentos utilizados; *Operacional a ser inovado para a obtenção de um rendimento melhor. * Aferição quantitativa de refugos e estudar as causas; * Redefinição da identidade organização; * Estipular metas com base na identidade da organização; * Gestão de projetos e na gestão de pessoas.
<i>Análise do Capital Social</i>	<ul style="list-style-type: none"> *Boa interação com a comunidade; *Participação e interação com instituições de fomento e ONGs; *Trabalho de conscientização quanto a segurança e saúde dos trabalhadores. 	<ul style="list-style-type: none"> *Motivação dos trabalhadores; * Comunicação e transparência entre gestores e colaboradores; * Estratégias para a configuração dos conceitos básicos sobre liderança. 	<ul style="list-style-type: none"> *Liderança; *Argumentação técnica para a aceitação das mudanças de requisitos; * Oscilação no quadro de funcionários; * Práticas de flexibilidade para gestão de pessoas.
<i>Ciclo de Vida e o meio Ambiente</i>	<ul style="list-style-type: none"> *Atua com a recuperação de áreas; *Gestão de uso e ocupação do solo; *Compreensão da relevância da Gestão de resíduos sólidos e dos recursos hídricos; 	<ul style="list-style-type: none"> *Conscientização das equipes e sociedade quanto aos impactos; 	<ul style="list-style-type: none"> * Controle técnico dos impactos ambientais; * Planejamento das práticas de recuperação conforme o cronograma e o escopo do projeto. *Orientação técnica quanto aos impactos, o armazenamento e descarte

	<p>*Consciência e atuação conforme as normativas ambientais;</p> <p>*Regularização ambiental nos órgãos pertinentes.</p>		<p>do rejeito do processo de amalgamação.</p>
--	--	--	---

APÊNDICE E – PARECER TÉCNICO DO GARIMPO 02

EMPRESA: GARIMPO 02

MUNICÍPIO: TUCUMÃ – PA

Áreas de Atuação	Pontos Fortes	Pontos de Atenção	Pontos de Melhorias
<i>Geral</i>	<ul style="list-style-type: none">* Práticas de produção com processos definidos;* Consciência ambiental e social;* Visão de aspectos que podem melhorar;* Planejamento operacional;* Compreensão dos conceitos básicos administrativos (planejamento, controle, organização e liderança);* Capacitação técnica operacional e ambiental;* Gestão de riscos.	<ul style="list-style-type: none">* Gestão de projetos;* Controle dos processos.	<ul style="list-style-type: none">* Redefinição da identidade organizacional;* Fraquezas quanto aos objetivos futuros;* Planejamento a médio e longo prazo.
<i>Análise Organizacional</i>	<ul style="list-style-type: none">* Gestão de benefícios;* Projeto em andamento por mais 04 anos;* Padronização dos processos;* Gestão operacional;* Compreensão e prática dos pilares administrativos;* Cronograma de atividades.	<ul style="list-style-type: none">* Análise do cenário econômico;* Cronograma de atividades;* Operacional a ser inovado para a obtenção de um rendimento melhor;* Análise do cenário econômico.	<ul style="list-style-type: none">* Tecnologia dos equipamentos utilizados;* Aferição quantitativa de refugos e estudar as causas;* Estipular metas com base na identidade da organização.* Redefinição da identidade organização, assim como, a prática e monitoramento;* Planejamento operacional a médio e longo prazo;* Tecnologia dos equipamentos utilizados.
<i>Análise do Capital Social</i>	<ul style="list-style-type: none">* Cooperativismo;* Gestão de pessoas;* Gestão qualificada;* Equipes auto-organizáveis e coerente;	<ul style="list-style-type: none">* Interação social com a comunidade;* Capacitação e qualificação dos profissionais;	<ul style="list-style-type: none">* Oscilação no quadro de funcionários;* Práticas de flexibilidade para gestão de pessoas;

	<ul style="list-style-type: none"> *Boa relação entre colaborador e cliente; *Boa participação política. 	<ul style="list-style-type: none"> * Comunicação, transparência entre gestores, colaboradores e a comunidade; * Estratégias para a configuração dos conceitos básicos sobre liderança; **Capacitação e treinamentos das equipes quanto a segurança e saúde do trabalho. 	<ul style="list-style-type: none"> *Interação com a sociedade, com intuito de contribuir para o desenvolvimento local e regional.
<i>Ciclo de Vida e o meio Ambiente</i>	<ul style="list-style-type: none"> * Controle técnico dos impactos ambientais; * Conscientização das equipes e sociedade quanto aos impactos; * Orientação técnica para gestão dos recursos sólidos, hídricos e rejeitos; * Rejeito é reutilizado no processo de recuperação da área; *Regularização dos processos nos órgãos fiscalizadores; *Gestão de sólidos e recursos hídricos; *Orientação técnica quanto o armazenamento e aplicação do rejeito para a recuperação de áreas degradadas. 	<ul style="list-style-type: none"> * Planejamento das práticas de recuperação conforme o cronograma e o escopo do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> * Esclarecimento das equipes e comunidades sobre o encerramento das atividades; *Inovação e controle para a concentração do ouro.