



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Universidade Federal de Ouro Preto
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas
Colegiado de Engenharia de Produção



Estruturação do modelo de negócio para uma startup de consultoria do setor de mineração

João Marcus Silva Avelino de Castro

João Monlevade, MG
2025

João Marcus Silva Avelino de Castro

Estruturação do modelo de negócio para uma startup de consultoria do setor de mineração

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Engenharia de Produção do Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas da Universidade Federal de Ouro Preto, como parte dos requisitos necessários para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Luciana Paula Reis

João Monlevade, MG

2025

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

C355e Castro, João Marcus Silva Avelino de.
Estruturação do modelo de negócio para uma startup de consultoria do setor de mineração. [manuscrito] / João Marcus Silva Avelino de Castro. - 2025.
70 f.

Orientadora: Profa. Dra. Luciana Paula Reis.
Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto.
Instituto de Ciências Exatas e Aplicadas. Graduação em Engenharia de Produção .

1. Empresas novas - Serviços de consultoria. 2. Inovações tecnológicas. 3. Mineração. 4. Negócios - Modelos. 5. Planejamento estratégico. 6. Rejeitos (Metalurgia) - Administração. 7. Sustentabilidade e meio ambiente. I. Reis, Luciana Paula. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 658

Bibliotecário(a) Responsável: Flavia Reis - CRB6-2431



FOLHA DE APROVAÇÃO

João Marcus Silva Avelino de Castro

Estruturação do modelo de negócio para uma startup de consultoria do setor de Mineração

Monografia apresentada ao Curso de Engenharia de Produção da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Produção

Aprovada em 21 de março de 2025

Membros da banca

Dra. Luciana Paula Reis - orientadora (Universidade Federal de Ouro Preto)
Dr. Rafael Lucas Machado Pinto - (Universidade Federal de Ouro Preto)
Me. Carla Danielle Araujo Costa - (Universidade Federal de Ouro Preto)

Luciana Paula Reis, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 01/04/2025



Documento assinado eletronicamente por **Luciana Paula Reis, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 01/04/2025, às 09:02, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#)



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **0886642** e o código CRC **E0F13089**.

Resumo

A gestão de rejeitos na mineração representa um desafio estratégico e operacional, impactando a segurança das operações, a conformidade regulatória e a sustentabilidade ambiental. A crescente necessidade por soluções inovadoras evidencia a importância de um modelo de consultoria eficiente para auxiliar mineradoras na otimização da disposição de rejeitos. Este estudo tem como objetivo estruturar um modelo de negócio para uma startup especializada na gestão de rejeitos, utilizando o Business Model Canvas (BMC) para a formulação da proposta de valor, segmentação de mercado e estrutura operacional. A pesquisa adotou uma abordagem qualitativa e exploratória, baseada na aplicação de questionários a profissionais do setor e entrevistas com especialistas, buscando compreender os desafios da gestão de rejeitos e os critérios de contratação de consultorias. Os resultados apontam a carência de consultorias qualificadas, os altos custos operacionais e a resistência à adoção de novas tecnologias como principais barreiras, mas também destacam a demanda crescente por soluções inovadoras e eficientes. Com base nesses achados, foi estruturado um modelo de negócio diferenciado, fundamentado no uso de tecnologias avançadas, como os softwares MUK3D e GoldSim, além da oferta de treinamentos técnicos para capacitação de equipes. O modelo de precificação adotado será por projeto, proporcionando previsibilidade financeira e sustentabilidade ao negócio. A análise financeira confirmou a viabilidade do empreendimento, evidenciando um potencial significativo de rentabilidade e alinhamento às exigências regulatórias do setor. Conclui-se que a implementação do modelo de negócio pode contribuir para a modernização da gestão de rejeitos na mineração, promovendo um mercado mais eficiente e sustentável. A startup tem potencial para se consolidar como referência no setor, atendendo demandas regulatórias e operacionais. Como estudos futuros, recomenda-se avaliar a aceitação do modelo no mercado e adaptar a proposta conforme a evolução das necessidades do setor mineral.

Palavras-chaves: Startup. Consultoria. Mineração. Gestão de Rejeitos. Business Model Canvas.

Abstract

Waste management in mining represents a strategic and operational challenge, impacting operational safety, regulatory compliance, and environmental sustainability. The growing need for innovative solutions highlights the importance of an efficient consulting model to assist mining companies in optimizing waste disposal. This study aims to structure a business model for a startup specializing in waste management, using the Business Model Canvas (BMC) to formulate the value proposition, market segmentation, and operational structure. The research adopted a qualitative and exploratory approach, based on questionnaires applied to industry professionals and interviews with specialists, seeking to understand the challenges of waste management and the criteria for hiring consulting services. The results indicate a lack of qualified consulting firms, high operational costs, and resistance to adopting new technologies as major barriers but also highlight the growing demand for innovative and efficient solutions. Based on these findings, a differentiated business model was structured, grounded in the use of advanced technologies such as MUK3D and GoldSim software, in addition to offering technical training to qualify teams. The adopted pricing model will be project-based, ensuring financial predictability and business sustainability. The financial analysis confirmed the viability of the enterprise, demonstrating significant profitability potential and alignment with sectoral regulatory requirements. It is concluded that implementing the proposed business model can contribute to the modernization of waste management in mining, promoting a more efficient and sustainable market. The startup has the potential to establish itself as a sectoral reference, meeting regulatory and operational demands. Future studies should assess the market acceptance of the model and adapt the proposal according to the evolving needs of the mining sector.

Keywords: Startup. Consulting. Mining. Tailings Management. Business Model Canvas.

Lista de ilustrações

Figura 1 – Importância da gestão de rejeitos na mineração segundo os respondentes do questionário	17
Figura 2 – Principais desafios na gestão de rejeitos segundo os respondentes do questionário .	18
Figura 3 – Matriz SWOT da gestão de rejeitos no setor mineral	19
Figura 4 – Proposição de valor da empresa de consultoria	25
Figura 5 – Customer Journey Map da consultoria	30
Figura 6 – Business Model Canvas da consultoria	42

Lista de tabelas

Tabela 1 – Ferramentas de suporte para definição do modelo de negócio	6
Tabela 2 – Resumo dos custos de implantação e operacionais	35
Tabela 3 – Análise de Cenários Financeiros	39
Tabela 4 – Distribuição Financeira por Cenário	41

Sumário

1	INTRODUÇÃO	1
1.1	Objetivo geral	2
1.1.1	Objetivos específicos	2
1.2	Contribuições	3
2	REVISÃO DA LITERATURA	4
2.1	Modelo de negócio no contexto de startups em mineração	4
2.2	Ferramentas de auxílio ao Modelo de negócio	6
2.3	Business Model Canvas	8
3	METODOLOGIA	10
3.1	Classificação da pesquisa	10
3.2	Coleta de Dados	10
3.3	Análise dos Dados	13
4	RESULTADOS	16
4.1	Análise do problema de mercado	16
4.2	Proposição do valor	23
4.3	Processos internos para a oferta de valor	29
4.4	Análise do investimento	33
4.4.1	Custos Iniciais e Operacionais	33
4.4.2	Estrutura de Receita e Precificação dos Serviços	35
4.4.3	Projeção de Receita e Ponto de Equilíbrio	37
4.4.4	Retorno sobre o Investimento (ROI) e Indicadores Financeiros	39
4.5	BMC	41
5	CONCLUSÃO	44
	REFERÊNCIAS	47
	APÊNDICE A – PESQUISA ACADÊMICA SOBRE GESTÃO DE REJEITOS	49
	APÊNDICE B – ROTEIRO SEMIESTRUTURADO DAS ENTREVISTAS	63

1 Introdução

A definição de um modelo de negócio sólido é fundamental para startups que enfrentam os desafios e complexidades do ambiente de atuação. No setor de mineração, onde o aumento das startups tem evidenciado novas demandas e oportunidades, estabelecer um modelo de negócio bem estruturado é crucial para orientar operações, capturar valor e assegurar a sustentabilidade. Um modelo de negócio representa a estrutura por meio da qual uma organização cria, entrega e captura valor, permitindo alinhar estratégias e recursos em função de objetivos específicos (Osterwalder e Pigneur, 2010). Para empresas de menor porte e recursos limitados, como as startups, um modelo de negócio eficiente não apenas direciona as operações estratégicas, mas também facilita a adaptação ágil às mudanças do mercado, garantindo competitividade e resiliência (Berry, 2016).

Nesse cenário, a startup em questão atua precisamente na gestão de rejeitos, desenvolvendo soluções específicas que incluem modelagem matemática dos depósitos e planejamento de monitoramento e controle das estruturas. Com a crescente demanda por práticas responsáveis e a pressão de órgãos reguladores e investidores, consultorias especializadas nesse campo desempenham um papel essencial ao fornecer suporte estratégico para operações seguras e alinhadas às exigências do setor (Fernandes e Porto, 2017).

Considerando a relevância dessa atuação, é importante destacar que a mineração é um setor vital para a economia global, fornecendo insumos para diversas indústrias. Entretanto, a complexidade das operações e os impactos ambientais tornam imprescindíveis a regulamentação e o manejo rigoroso de rejeitos. Nos últimos anos, o Brasil foi palco de dois dos maiores desastres socioambientais do setor: o rompimento das barragens de Mariana, em 2015, e de Brumadinho, em 2019. Este último resultou em 270 mortes e causou impactos ambientais, sociais e econômicos irreversíveis, intensificando o debate sobre a segurança das estruturas e a responsabilidade das empresas mineradoras. Esses eventos revelaram falhas nos sistemas de monitoramento e gestão de rejeitos, escancarando a necessidade urgente de soluções técnicas mais eficientes e maior controle sobre os riscos envolvidos (IBAMA, 2023).

Nesse contexto, a criação de uma startup especializada na gestão de rejeitos torna-se extremamente relevante. Além de atender a uma demanda latente por soluções inovadoras e técnicas de monitoramento mais eficazes, a proposta contribui para o fortalecimento da cultura de prevenção e segurança no setor mineral. Empresas de consultoria especializadas no gerenciamento e modelagem de rejeitos têm se tornado fundamentais para auxiliar as mineradoras a adotar práticas alinhadas às regulamentações, garantindo maior eficiência operacional (SEBRAE, 2020).

Além dos desafios ambientais e operacionais, startups que atuam nesse setor enfrentam barreiras significativas para inserção e escalabilidade no mercado. A conformidade com normas regulatórias, como a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB) e a Lei nº 12.334/2010, impõe requisitos técnicos rigorosos, tornando essencial a obtenção de certificações e o cumprimento de padrões internacionais, como a ISO 14001 para gestão ambiental (Ceausescu, 2018). Outro fator crítico é a resistência à adoção de novas tecnologias por parte das mineradoras, que priorizam soluções já consolidadas e demandam evidências concretas de eficiência antes da implementação de inovações (Kehoe et al., 2018). No entanto, essas dificuldades também representam oportunidades para startups que oferecem soluções especializadas em digitalização e otimização da gestão de rejeitos, permitindo a melhoria da eficiência operacional e o alinhamento às exigências ESG (Environmental, Social and Governance) (SEBRAE, 2020).

Diante desses desafios, a utilização de ferramentas como o Business Model Canvas (BMC) torna-se particularmente relevante para essas startups. Esse framework permite a construção de um modelo de negócio claro e flexível, adaptado ao setor de mineração. O BMC auxilia na identificação de proposições de valor, segmentos de clientes, parcerias estratégicas e estrutura de custos, viabilizando uma abordagem estruturada e abrangente para o desenvolvimento do negócio (Osterwalder e Pigneur, 2010). Com um modelo de negócio bem delineado, essas startups podem otimizar recursos, inovar e se posicionar eficazmente no mercado, respondendo tanto às expectativas de clientes quanto às exigências regulatórias do setor de mineração (Covello e Hazelgren, 2006).

Nesse sentido, este estudo tem como objetivo estruturar o modelo de negócio de uma startup de consultoria especializada na gestão de rejeitos de mineração no Brasil, que já existe, mas ainda não possui um modelo de negócio claramente definido. A ausência dessa estrutura dificulta o planejamento estratégico da empresa, a captação de clientes e a sua inserção no mercado de forma competitiva. A utilização do BMC como ferramenta central permitirá organizar e consolidar os principais elementos do negócio, criando uma base sólida para a definição de seus objetivos, estratégias e recursos necessários. Além disso, um modelo de negócio bem estruturado não apenas melhora a eficiência operacional da empresa, mas também facilita a atração de investidores e a obtenção de financiamento, demonstrando profissionalismo e visão estratégica – fatores cruciais em um setor tão técnico e regulamentado como o da mineração.

1.1 Objetivo geral

Estruturar o modelo de negócio de uma startup de consultoria para o setor de Mineração a partir do Business Model Canvas (BMC).

1.1.1 Objetivos específicos

- Definir o perfil do cliente e as proposições de valor por meio do Value Proposition;

- Definir as atividades chaves e os parceiros estratégicos para a oferta de valor;
- Definir a estrutura de custo e rendimentos para o negócio.

1.2 Contribuições

A investigação proposta aprofunda os processos e práticas de estruturação de modelos de negócio específicos para o setor de mineração, contribuindo para a literatura acadêmica em administração e gestão de projetos. Além de agregar valor teórico, o trabalho apresenta uma contribuição prática ao desenvolver um modelo de negócio específico e implementável para uma startup de consultoria na área de mineração. Ao definir o perfil do cliente, as proposições de valor, as atividades-chave, os parceiros estratégicos e a estrutura de custos e receitas, o modelo de negócio estruturado neste estudo serve como uma orientação prática para a otimização de recursos, mitigação de riscos e identificação de oportunidades de crescimento. Essa contribuição prática torna o trabalho uma ferramenta valiosa para a empresa analisada, fortalecendo sua competitividade e eficiência operacional no setor. Integrando dimensões de planejamento estratégico, alinhamento de recursos e inovação, o modelo de negócio proposto contribui para o desenvolvimento de metodologias de tomada de decisão mais eficazes em contextos complexos e regulados, como o da mineração. Finalmente, os resultados podem embasar estudos futuros, explorando novas variáveis e contextos que influenciem a eficácia dos modelos de negócios no setor.

2 Revisão da Literatura

2.1 Modelo de negócio no contexto de startups em mineração

Diante dos desafios enfrentados por startups no setor de mineração, a utilização de tecnologias inovadoras tem se tornado um fator determinante para sua viabilidade. Essas empresas operam em ambientes de alta incerteza e mudanças constantes, diferenciando-se das tradicionais pela capacidade de inovação e pelo foco no desenvolvimento de modelos de negócios escaláveis e replicáveis. Segundo Ries (2012), startups são organizações projetadas para desenvolver novos produtos e serviços em contextos de extrema incerteza, exigindo flexibilidade e adaptação contínua. Para Blank e Dorf (2012), a validação constante de hipóteses e o ajuste estratégico baseado no feedback do mercado são essenciais para o desenvolvimento de um modelo de negócio eficiente.

No setor de mineração, essencial para a cadeia de suprimentos global, surgem desafios e oportunidades únicas para startups. A mineração exige altos investimentos iniciais, possui operações complexas e está sujeita a uma regulamentação rigorosa, especialmente na gestão de rejeitos e proteção ambiental (Covello e Hazelgren, 2006). Enquanto empresas consolidadas investem em tecnologias próprias para enfrentar esses desafios, startups podem ocupar lacunas ao oferecer soluções ágeis e especializadas, muitas vezes a um custo reduzido e com maior flexibilidade operacional. Startups de consultoria especializadas na gestão de rejeitos precisam não apenas lidar com essa regulamentação rígida, mas também apresentar práticas economicamente viáveis que agreguem valor ao setor. Além disso, a crescente demanda por práticas empresariais responsáveis tem impulsionado mudanças na forma como as mineradoras gerenciam seus processos e resíduos, exigindo abordagens empresariais que conciliem viabilidade econômica e operacional (SEBRAE, 2020).

Tecnologias emergentes, como inteligência artificial, análise de big data e monitoramento remoto por meio de sensores IoT, têm revolucionado a forma como startups estruturam seus modelos de negócio na mineração. A digitalização e automação de processos críticos proporcionam maior previsibilidade operacional, melhor aproveitamento de recursos e maior conformidade regulatória (Chesbrough, 2010). Empresas como MineSense, Seebo e GoldSpot Discoveries são exemplos de startups que utilizam análise preditiva e automação para reduzir desperdícios e aprimorar a segurança operacional, demonstrando o potencial de soluções tecnológicas alinhadas às crescentes exigências ambientais e regulatórias do setor (MICA, 2023). No entanto, para que essas inovações sejam aplicadas de forma eficiente, as startups precisam estruturar modelos de negócios sólidos e adaptáveis, capazes de garantir tanto a competitividade quanto a conformidade regulatória exigida no setor mineral.

Um modelo de negócio, conforme Osterwalder e Pigneur (2010), define a maneira como uma organização cria, entrega e captura valor. Ele descreve a lógica de funcionamento da empresa e como os recursos são utilizados para oferecer proposições de valor aos clientes e gerar receitas. No contexto das startups, essa estrutura é essencial, pois serve como um guia estratégico para alinhar esforços internos e externos, garantindo que a empresa opere de maneira eficiente e competitiva. Em setores altamente dinâmicos, como a mineração, a definição de um modelo bem estruturado torna-se ainda mais relevante, pois orienta a tomada de decisões estratégicas e permite a adaptação às mudanças do mercado (Teece, 2010). O desenvolvimento de um modelo de negócio adequado para startups especializadas em consultoria para gestão de rejeitos é fundamental para fornecer suporte técnico e tecnológico às mineradoras, auxiliando na implementação de metodologias modernas de modelagem e controle de rejeitos. Isso garante maior eficiência operacional e mitigação de riscos, consolidando essas empresas como soluções estratégicas para a indústria mineral (Covello e Hazelgren, 2006; SEBRAE, 2020).

A estruturação de um modelo de negócio eficaz é fundamental para que startups enfrentem os desafios iniciais e cresçam de maneira sustentável. Segundo Blank e Dorf (2012), um modelo bem definido permite identificar claramente os segmentos de clientes, definir propostas de valor, planejar canais de distribuição e alinhar atividades-chave. Em setores como a mineração, onde as exigências regulatórias e a necessidade de práticas sustentáveis são elevadas, um modelo sólido pode ser um diferencial competitivo crucial para a sobrevivência da startup. Sem planejamento adequado, muitas startups podem ter dificuldades na captação de clientes e na adaptação às exigências legais e ambientais, comprometendo sua viabilidade.

Além disso, um modelo de negócio estruturado auxilia na minimização de riscos, na identificação de oportunidades de mercado e na otimização de recursos. Para startups, que operam com recursos limitados e enfrentam desafios para se consolidar no setor, um planejamento bem definido proporciona uma direção clara, melhora a comunicação com stakeholders e facilita o acesso a financiamentos essenciais para sua sustentabilidade (Ries, 2012). A estruturação adequada também permite que a empresa responda rapidamente às mudanças no cenário regulatório e operacional, ajustando suas estratégias conforme necessário sem comprometer sua estabilidade e crescimento. Nesse contexto, diversas ferramentas têm sido amplamente utilizadas para apoiar a modelagem e o planejamento de negócios em startups, contribuindo para uma estrutura organizacional mais eficiente e adaptável às exigências do mercado. Essas ferramentas serão apresentadas no próximo tópico, destacando suas funções e aplicabilidades no processo de construção do modelo de negócio.

2.2 Ferramentas de auxílio ao Modelo de negócio

A definição clara da proposta de valor, dos segmentos de clientes e dos canais de comunicação permite que startups que atuam na gestão de rejeitos e consultoria ambiental se posicionem de maneira mais assertiva no mercado, conquistando credibilidade junto a mineradoras e órgãos reguladores. Dado o nível de exigência desse setor, a consolidação de um modelo de negócio bem estruturado amplia as chances de sucesso da startup, garantindo que suas soluções estejam alinhadas às melhores práticas e regulamentações vigentes (Fernandes Porto, 2017; SEBRAE, 2020).

Nesse sentido, a escolha de ferramentas adequadas para a modelagem e validação do modelo de negócio torna-se um fator essencial para startups que buscam estruturar suas operações de maneira eficiente e sustentável. Existem diversas metodologias disponíveis para esse fim, cada uma com objetivos específicos e aplicabilidade em diferentes contextos, auxiliando na formulação de estratégias mais assertivas e na adaptação às demandas do setor mineral. A seguir, são apresentadas as principais ferramentas utilizadas para a modelagem de negócios e sua aplicabilidade no contexto da gestão de rejeitos.

A seguir, apresenta-se uma tabela com as principais ferramentas de suporte e suas características:

Tabela 1 – Ferramentas de suporte para definição do modelo de negócio

Ferramenta	Descrição	Objetivo Principal
Business Model Canvas (BMC)	Ferramenta visual para mapear os principais componentes de um modelo de negócio.	Estruturar e visualizar o funcionamento da empresa.
Value Proposition Canvas	Complemento ao BMC para detalhar as proposições de valor e o perfil do cliente.	Ajustar ofertas às demandas dos clientes.
SWOT Analysis	Ferramenta para identificar forças, fraquezas, oportunidades e ameaças.	Analisar cenários internos e externos para decisões estratégicas.
Customer Journey Map	Ferramenta para mapear a jornada do cliente e suas interações com a empresa.	Melhorar a experiência e a satisfação do cliente.

Fonte: Adaptado de Osterwalder e Pigneur (2010); Maurya (2012); Osterwalder et al. (2014); Gürel e Tat (2017); Lemon e Verhoef (2016).

Entre as mais reconhecidas está o Business Model Canvas (BMC), desenvolvido por Osterwalder e Pigneur (2010). O BMC é amplamente utilizado por startups devido à sua simplicidade e eficiência em mapear os principais elementos do modelo de negócio, como segmentos de clientes, canais de distribuição e estrutura de custos. Essa ferramenta permite que empresas visualizem sua operação de maneira estratégica, identificando oportunidades de inovação e diferenciação dentro do setor em que atuam. Sua aplicabilidade tem sido amplamente discutida na literatura sobre modelagem de negócios, sendo considerada uma abordagem essencial para estruturar empresas inovadoras (Kehoe et al., 2018; Cooper et al., 2022).

Embora o BMC seja uma ferramenta fundamental para a modelagem de negócios, ele pode ser complementado por metodologias adicionais que aprofundam a análise de elementos estratégicos essenciais para startups. No contexto da estruturação do modelo de negócios de uma empresa de consultoria especializada na gestão de rejeitos de mineração, algumas ferramentas são particularmente relevantes para aprimorar a proposta de valor, validar hipóteses de mercado e otimizar a experiência do cliente (Osterwalder et al., 2014).

Além do Business Model Canvas (BMC), outras ferramentas complementares auxiliam na definição e validação de modelos de negócio, permitindo uma análise mais aprofundada dos desafios e oportunidades enfrentados pelas startups. O Value Proposition Canvas aprofunda a relação entre a proposta de valor e as necessidades do cliente, garantindo maior alinhamento entre os serviços oferecidos e as demandas do mercado (Osterwalder et al., 2014). A matriz SWOT complementa essa abordagem ao permitir a identificação de forças, fraquezas, oportunidades e ameaças no ambiente de atuação, auxiliando na definição de estratégias competitivas e mitigação de riscos, fundamentais para a operação em setores altamente regulamentados como o minerário (Gürel Tat, 2017). Além disso, o Customer Journey Map possibilita o mapeamento da experiência do cliente ao longo de sua interação com a empresa, contribuindo para a personalização dos serviços e a otimização da comunicação, fatores essenciais para a fidelização e o fortalecimento da competitividade no mercado (Richardson, 2010). O uso combinado dessas ferramentas tem sido amplamente estudado, destacando sua importância na estruturação de modelos de negócio inovadores e na adaptação das startups às constantes mudanças do mercado (Blank Dorf, 2012; Ceausescu, 2018).

O uso combinado dessas ferramentas complementares ao BMC possibilita um aprofundamento estratégico no desenvolvimento do modelo de negócios da startup, proporcionando uma estrutura mais sólida, eficiente e alinhada às exigências do setor de mineração. Dessa forma, a startup poderá consolidar sua posição no mercado, atender às expectativas dos clientes e se destacar frente à concorrência, garantindo a viabilidade e o crescimento sustentável do negócio (Ceausescu, 2018).

Dessa forma, a estruturação de um modelo de negócio baseado em ferramentas como o BMC e suas metodologias complementares é um passo essencial para qualquer startup que deseja operar no setor de mineração. A complexidade e as exigências desse mercado demandam planejamento estratégico, validação contínua e capacidade de adaptação, elementos que podem ser devidamente organizados e estruturados com o auxílio dessas ferramentas. Esse alinhamento entre teoria e prática será explorado nos capítulos seguintes, onde serão discutidas estratégias específicas para modelagem de negócios em startups voltadas para consultoria na gestão de rejeitos.

O uso integrado dessas ferramentas permite que startups desenvolvam modelos de negócios bem fundamentados, adaptáveis e focados em entregar valor ao cliente, contribuindo para sua sustentabilidade e competitividade no mercado. Nesse contexto, este trabalho será embasado no BMC, uma vez que essa ferramenta possibilita uma estruturação clara e eficiente do modelo de negócio, facilitando a visualização dos principais elementos estratégicos da empresa.

2.3 Business Model Canvas

O BMC é uma ferramenta visual que estrutura um modelo de negócio em nove blocos principais: Segmentos de Clientes, Proposta de Valor, Canais, Relacionamento com Clientes, Fontes de Receita, Recursos Principais, Atividades-Chave, Parcerias Principais e Estrutura de Custos. A partir dessa estrutura, é possível compreender como uma empresa gera valor e se sustenta financeiramente (Osterwalder e Pigneur, 2010).

A definição dos **Segmentos de Clientes** é o primeiro passo na construção do modelo de negócio, pois permite identificar os diferentes perfis de público que a empresa pretende atender. Esses segmentos podem incluir mineradoras de pequeno, médio e grande porte, bem como órgãos reguladores e investidores interessados em segurança e inovação no setor. Compreender esses perfis possibilita a criação de soluções personalizadas e ajustadas às reais necessidades dos clientes (Kotler e Keller, 2012).

A **Proposta de Valor**, por sua vez, está diretamente ligada aos diferenciais da empresa e à forma como ela resolve os problemas de seus clientes. No caso de uma startup especializada em modelagem e gestão de rejeitos, essa proposta pode incluir o desenvolvimento de tecnologias avançadas para análise e monitoramento de barragens, soluções automatizadas para gestão de resíduos e a consultoria especializada para adequação às normas ambientais vigentes. Segundo Kim e Mauborgne (2005), a inovação na proposta de valor é determinante para a criação de novas oportunidades de mercado e diferenciação em relação à concorrência.

Os **Canais** são os meios pelos quais a empresa entrega sua proposta de valor aos clientes. Eles podem incluir atendimento presencial, plataformas digitais, eventos do setor e parcerias estratégicas. O **Relacionamento com Clientes** envolve a definição de como a empresa pretende interagir com seus clientes, podendo adotar estratégias personalizadas de consultoria, suporte técnico contínuo ou treinamentos especializados (Blank e Dorf, 2012).

A sustentabilidade financeira do modelo de negócio depende das **Fontes de Receita**, que indicam como a empresa monetiza suas operações. No setor de consultoria em mineração, as receitas podem vir da prestação de serviços técnicos especializados, do licenciamento de software, da assinatura de plataformas digitais para monitoramento de rejeitos e até mesmo da captação de investimentos para desenvolvimento de novas tecnologias (Ries, 2011).

Além disso, o funcionamento da startup depende de uma série de **Recursos Principais**, que podem incluir infraestrutura tecnológica, equipamentos especializados, profissionais altamente qualificados e parcerias estratégicas. As **Atividades-Chave** englobam o desenvolvimento de soluções tecnológicas, a realização de consultorias e auditorias ambientais, bem como a captação de clientes e parcerias comerciais (Teece, 2010).

Outro elemento crucial do BMC são as **Parcerias Principais**, que envolvem alianças estratégicas com fornecedores, universidades, institutos de pesquisa e órgãos reguladores, fundamentais para o desenvolvimento de soluções inovadoras e para a obtenção de certificações necessárias. Por fim, a **Estrutura de Custos** sintetiza os principais gastos da empresa, incluindo investimentos em tecnologia, folha de pagamento de especialistas, infraestrutura e custos operacionais (Osterwalder et al., 2014).

A flexibilidade e aplicabilidade do BMC tornam-no uma ferramenta fundamental para startups que buscam crescer de forma estruturada e alinhada às exigências do mercado. Sua implementação permite a criação de um modelo de negócios eficiente, focado nas necessidades dos clientes e na otimização dos recursos disponíveis.

Nesse contexto, a combinação do BMC com outras abordagens estratégicas contribui para o fortalecimento do modelo de negócio, favorecendo a adaptação das startups às demandas específicas de ambientes regulados e competitivos, como o setor mineral.

3 Metodologia

3.1 Classificação da pesquisa

Este estudo adota uma abordagem aplicada, qualitativa, exploratória e descritiva, com o objetivo de estruturar o modelo de negócio de uma startup de consultoria especializada na gestão de rejeitos no setor de mineração.

A pesquisa é aplicada porque busca solucionar um problema prático, utilizando e adaptando teorias existentes para o desenvolvimento de soluções concretas e inovadoras (Gil, 2005). Nesse contexto, o Business Model Canvas (BMC) é utilizado como ferramenta central para a formulação da estrutura do negócio, permitindo uma visão estratégica alinhada às necessidades do mercado.

A abordagem qualitativa foi escolhida devido à complexidade e especificidade do setor de mineração, que exige uma compreensão aprofundada das percepções, desafios e expectativas dos diferentes atores envolvidos. Conforme Creswell (2014), a pesquisa qualitativa é indicada para fenômenos dinâmicos e contextuais, como é o caso da gestão de rejeitos, que envolve aspectos técnicos, regulatórios e operacionais. Por isso, tornou-se necessário um método que permitisse captar essas percepções de forma aprofundada.

O caráter exploratório da pesquisa se justifica pelo fato de se tratar de um campo ainda pouco estruturado, especialmente no que diz respeito à aplicação de modelos de negócio em startups do setor de mineração. A investigação visa levantar informações e compreender os desafios enfrentados por essas startups, permitindo insights para o desenvolvimento de soluções alinhadas ao contexto do setor.

Por fim, a pesquisa também é descritiva, pois busca detalhar os principais componentes do modelo de negócio, como proposta de valor, segmentação de mercado, estrutura de custos e parcerias estratégicas. Esse tipo de abordagem permite identificar padrões, lacunas e oportunidades, fundamentais para a formulação de um modelo de negócio adequado à realidade da startup.

3.2 Coleta de Dados

Para a coleta de dados, foram aplicados dois métodos principais: questionário estruturado e entrevistas semiestruturadas com especialistas do setor mineral. O objetivo foi obter informações estratégicas sobre os desafios da gestão de rejeitos, a percepção sobre a atuação de consultorias especializadas e os critérios adotados pelas mineradoras na escolha desses serviços.

Embora a pesquisa tenha utilizado questionários como uma das técnicas de coleta de dados, o número total de respostas foi de 16 participantes, um quantitativo reduzido para análises estatísticas, mas relevante no escopo qualitativo da pesquisa. Como o foco do estudo não é realizar inferências estatísticas, mas sim compreender percepções estratégicas e mapear lacunas no mercado, a amostra obtida forneceu insights valiosos. A especialização do tema e a dificuldade de acesso a profissionais diretamente envolvidos na gestão de rejeitos e desenvolvimento de projetos técnicos no setor mineral foram fatores que contribuíram para esse número reduzido de respondentes.

O questionário estruturado foi desenvolvido especificamente para esta pesquisa, levando em conta as particularidades da gestão de rejeitos na área de mineração. As perguntas foram validadas previamente por profissionais da área, assegurando que refletissem os desafios técnicos, as demandas do mercado e as oportunidades para inovação no segmento. Os questionários foram enviados a profissionais com experiência nesse campo, incluindo especialistas em gestão de rejeitos, trabalhadores de mineradoras, consultores do ramo e pesquisadores acadêmicos. Seu propósito foi identificar as principais dificuldades, oportunidades e demandas existentes no mercado de consultoria especializada em rejeitos. Todas as perguntas foram elaboradas em formato fechado, utilizando a escala Likert, permitindo uma análise quantitativa das percepções dos participantes. Os temas abordados incluíram a importância da gestão de rejeitos para a reputação da empresa e seus impactos para a comunidade do entorno, a relação com o licenciamento e atração de investimentos, bem como a frequência e necessidade da contratação de consultorias especializadas (ver Apêndice A).

Também foram explorados os critérios mais relevantes na escolha de consultorias, como experiência técnica, inovação, custo-benefício, qualificação da equipe, compromisso com sustentabilidade e conhecimento regulatório. Além disso, foram avaliados, por meio de perguntas no questionário, os principais serviços oferecidos por consultorias na área, como planos de gerenciamento de rejeitos, projetos de engenharia para barragens, soluções para reuso de rejeitos e implementação de sistemas de monitoramento. Outro aspecto investigado foi a percepção dos respondentes sobre os desafios enfrentados na implementação de soluções para gestão de rejeitos, incluindo altos custos, falta de inovação, dificuldades de comunicação e prazos inadequados. Por fim, foram analisadas as expectativas em relação aos impactos de um projeto bem-sucedido, abrangendo redução de custos, conformidade legal, inovação tecnológica e melhorias na segurança operacional.

Além do questionário, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com dois especialistas do setor mineral, garantindo representatividade e relevância dos insights obtidos. O primeiro entrevistado possui mais de 20 anos de experiência no desenvolvimento de projetos de engenharia e otimização de processos para disposição e reaproveitamento de rejeitos, prestando suporte a mineradoras na implementação de soluções técnicas para monitoramento e segurança de barragens. O segundo entrevistado tem mais de sete anos de experiência em uma mineradora de grande porte, atuando diretamente na gestão estratégica de rejeitos, otimização de processos operacionais e no desenvolvimento de tecnologias aplicadas ao setor. Ambos possuem amplo conhecimento sobre tendências tecnológicas e desafios operacionais enfrentados pela indústria mineral. As entrevistas foram realizadas de forma virtual, por meio de videochamadas, com duração média de 30 minutos cada, permitindo uma abordagem flexível dos temas e a obtenção de insights detalhados sobre os desafios e oportunidades no setor (ver Apêndice B).

As entrevistas seguiram um roteiro semiestruturado, permitindo que os especialistas compartilhassem percepções aprofundadas sobre os desafios operacionais, a relevância das consultorias no setor, as oportunidades de inovação e a adoção de novas tecnologias. Essa abordagem garantiu maior profundidade nas respostas, complementando os dados obtidos por meio do questionário. A diferenciação dos perfis dos entrevistados também possibilitou uma análise mais ampla sobre as perspectivas da gestão de rejeitos, considerando tanto o ponto de vista da consultoria quanto das mineradoras.

A abordagem adotada na coleta de dados permitiu uma compreensão detalhada da realidade do setor e forneceu subsídios fundamentais para a estruturação do modelo de negócio. A combinação de dados obtidos por meio do questionário e das entrevistas possibilitou uma visão integrada e aprofundada sobre o mercado de consultoria para gestão de rejeitos. Dessa forma, o estudo conseguiu reunir percepções estratégicas sobre desafios operacionais, critérios de contratação de consultorias, impacto da inovação e viabilidade financeira de um novo modelo de negócio nesse segmento. O embasamento empírico construído a partir da coleta de dados fortalece a aplicabilidade do modelo de negócio desenvolvido, garantindo que a proposta esteja alinhada às demandas reais do setor e tenha potencial de sucesso no mercado.

3.3 Análise dos Dados

A análise dos dados coletados foi realizada por meio da técnica de análise de conteúdo, conforme proposto por Bardin (2016). Essa abordagem permitiu a categorização e interpretação dos dados de forma sistemática, identificando padrões, relações e elementos essenciais para a formulação do modelo de negócio da startup. A integração entre os dados coletados por meio do questionário e das entrevistas semiestruturadas garantiu um processo analítico consistente e alinhado aos objetivos da pesquisa. A triangulação dessas fontes de informação assegurou que diferentes perspectivas fossem consideradas, permitindo uma compreensão aprofundada sobre os desafios e oportunidades no setor de gestão de rejeitos.

A análise foi estruturada em cinco dimensões essenciais para a formulação do modelo de negócio da startup:

1. **Análise do problema de mercado** Buscou compreender os desafios enfrentados pelas mineradoras e demais atores envolvidos na gestão de rejeitos. A partir da interpretação dos dados coletados, foram identificadas dificuldades operacionais, barreiras regulatórias e limitações tecnológicas que impactam diretamente a gestão de rejeitos no setor mineral. Esse processo permitiu mapear as principais dores do mercado e evidenciar as lacunas que podem ser exploradas por uma startup de consultoria especializada na área.
2. **Proposição de valor** Concentrou-se na definição de quais elementos diferenciam a consultoria proposta e quais benefícios ela pode oferecer às mineradoras e demais empresas do setor. A análise desse aspecto considerou os critérios mais relevantes para os potenciais clientes ao contratar um serviço de consultoria, incluindo inovação, suporte técnico especializado, conformidade regulatória, otimização de processos e uso de novas tecnologias. A estruturação da proposta de valor foi embasada tanto nas percepções levantadas no questionário quanto nos insights extraídos das entrevistas com especialistas, garantindo que o modelo de negócio seja desenvolvido de forma alinhada às reais necessidades do mercado.
3. **Processos internos para a oferta de valor** Buscou identificar os principais processos e atividades necessárias para que a startup entregue seus serviços com eficiência e qualidade. Foram mapeados os métodos técnicos e operacionais a serem adotados, bem como as tecnologias que podem ser incorporadas para aprimorar a consultoria na gestão de rejeitos. Além disso, a estruturação interna da empresa foi analisada para definir os recursos essenciais, desde a capacitação da equipe até a criação de um fluxo de trabalho adequado para a prestação dos serviços. Esse processo garantiu que a consultoria proposta seja viável não apenas do ponto de vista do mercado, mas também operacionalmente estruturada para atender às demandas do setor.

4. **Análise do investimento** Avaliou os aspectos financeiros relacionados à viabilidade da startup. Foram considerados os custos operacionais necessários para a implementação da empresa, bem como as fontes de financiamento e possíveis estratégias de precificação dos serviços prestados. O objetivo dessa análise foi garantir que o modelo de negócio seja sustentável e economicamente viável, permitindo que a consultoria funcione de forma lucrativa sem comprometer a qualidade dos serviços oferecidos. Além disso, essa avaliação financeira possibilitou um entendimento mais detalhado sobre os desafios e oportunidades para a captação de investimentos no setor.
5. **BMC (Business Model Canvas)** Consolidou os elementos essenciais do modelo de negócio, organizando os principais componentes estratégicos da startup. O BMC permitiu visualizar de maneira integrada as interações entre os segmentos de clientes, proposta de valor, canais de distribuição, fontes de receita, estrutura de custos, parcerias estratégicas e demais fatores críticos para a operação da empresa no setor de mineração. Essa ferramenta foi utilizada para sintetizar e estruturar os achados da pesquisa, possibilitando a formulação de um modelo de negócio coeso e alinhado às necessidades identificadas no mercado.

A metodologia adotada contribuiu para uma abordagem consistente e alinhada ao objetivo de formular o modelo de negócio da startup. A combinação entre questionário e entrevistas permitiu reunir dados relevantes e fundamentados, ainda que dentro dos limites de uma amostra reduzida. A análise segmentada dessas informações possibilitou organizar os dados de forma clara, facilitando a tomada de decisões para o desenvolvimento do negócio.

Além disso, a estrutura metodológica foi planejada para garantir que cada etapa da pesquisa contribuísse diretamente para a resposta ao problema central do estudo: como estruturar um modelo de negócio viável para uma startup de consultoria na gestão de rejeitos no setor de mineração? A análise do mercado possibilitou compreender os desafios e barreiras enfrentados pelas empresas do setor, fornecendo uma base empírica sólida para a formulação da proposta de valor. A estruturação dos processos internos permitiu definir as operações essenciais da startup, garantindo sua viabilidade técnica e operacional. A análise financeira proporcionou uma visão detalhada sobre os custos e receitas potenciais, contribuindo para a sustentabilidade do negócio. A aplicação do BMC consolidou todas as informações em um modelo visual e estratégico, facilitando a organização das principais áreas do negócio.

Dessa forma, a análise dos dados possibilitou a construção de um modelo de negócio sólido, inovador e adaptado à realidade do setor de mineração. Esse estudo não apenas propõe um modelo direcionado à realidade de uma startup de consultoria em gestão de rejeitos, como também oferece contribuições analíticas que podem ser consideradas em estudos futuros ou em iniciativas práticas voltadas à estruturação de negócios semelhantes. Ao alinhar os métodos de análise com os objetivos do estudo, garante-se que os achados tenham aplicabilidade real, contribuindo para a viabilidade e o sucesso de startups que buscam atuar em um setor altamente regulamentado e desafiador. A estrutura analítica desenvolvida neste estudo permitirá que futuras pesquisas aprofundem a modelagem de negócios no setor mineral, contribuindo para a inovação e aprimoramento das práticas de gestão de rejeitos.

4 Resultados

4.1 Análise do problema de mercado

A gestão de rejeitos no setor de mineração é uma atividade estratégica e desafiadora, impactando diretamente a segurança operacional, a sustentabilidade ambiental, a conformidade regulatória das empresas e também o bem-estar das comunidades do entorno das atividades minerárias. O presente estudo identificou diversas dificuldades enfrentadas pelas mineradoras e consultorias especializadas nesse processo, incluindo barreiras técnicas, regulatórias e operacionais. Os dados coletados por meio do questionário e entrevistas com especialistas apontam indícios de que o setor ainda enfrenta limitações na adoção de soluções eficientes e inovadoras para lidar com a gestão de rejeitos de forma sustentável, economicamente viável e socialmente responsável.

Os dados e valores percentuais apresentados nesta seção foram extraídos e calculados com base nas respostas obtidas no questionário aplicado a 16 profissionais do setor de mineração e consultoria. Essas informações fornecem uma visão quantitativa sobre as percepções do mercado em relação à gestão de rejeitos, complementando os insights qualitativos obtidos por meio das entrevistas.

Os resultados da pesquisa reforçam que a gestão de rejeitos é considerada um aspecto crítico para as empresas do setor mineral. Em uma escala de 1 a 5, 93% dos respondentes atribuíram nota máxima (5) para a importância da gestão de rejeitos em suas empresas, indicando que esse tema é tratado com alta prioridade. Além disso, 86% dos participantes consideram que a gestão de rejeitos tem um impacto significativo nas operações e na reputação da empresa, atribuindo notas 4 ou 5 para esse aspecto.

A importância da gestão de rejeitos na mineração foi evidenciada nos resultados da pesquisa, conforme ilustrado na figura 1.

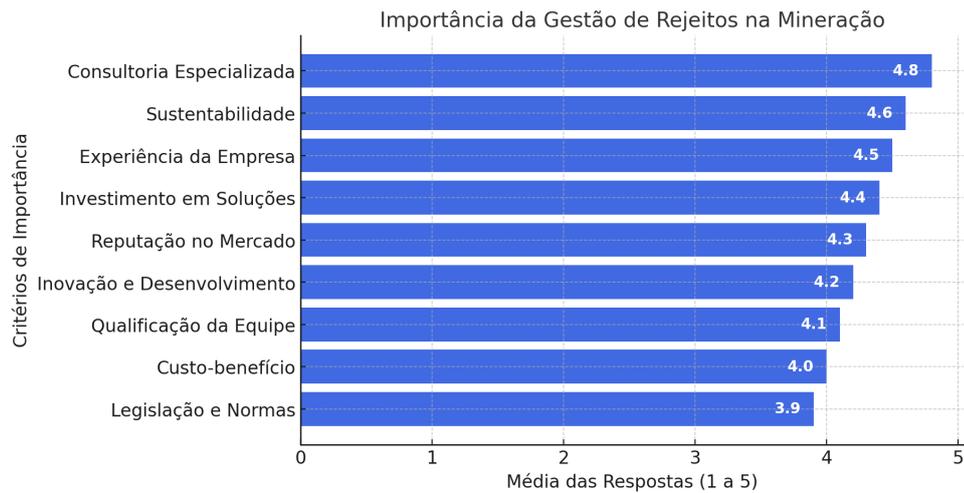


Figura 1 – Importância da gestão de rejeitos na mineração segundo os respondentes do questionário

Fonte: Autor, 2025.

O gráfico apresentado destaca os critérios considerados mais relevantes pelos respondentes na contratação de um projeto de gestão de rejeitos. Entre os fatores avaliados, a consultoria especializada na área aparece como o critério de maior importância, com uma média de 4,8 em uma escala de 1 a 5. Isso evidencia a necessidade de conhecimento técnico e expertise específica para garantir uma gestão eficiente dos rejeitos. Em seguida, a sustentabilidade surge como o segundo critério mais relevante, com média de 4,6, indicando que as empresas do setor mineral valorizam fortemente soluções ambientalmente responsáveis e alinhadas às exigências regulatórias. Esses dois fatores refletem a crescente demanda por serviços especializados que combinem inovação, segurança e conformidade ambiental.

Esse resultado demonstra um consenso entre os profissionais do setor sobre a necessidade de aprimorar continuamente as práticas de gestão de rejeitos, visando garantir a continuidade operacional e evitar impactos negativos na produtividade e competitividade das empresas. A priorização desse tema reflete o impacto direto que a gestão ineficiente pode causar no desempenho técnico e econômico das operações minerárias.

A entrevista com o profissional do setor reforçou essa percepção ao destacar que a gestão inadequada de rejeitos pode resultar em danos ambientais severos e aumentar significativamente os riscos operacionais, além de gerar desafios para o cumprimento das exigências regulatórias impostas por órgãos ambientais. O entrevistado enfatizou a necessidade de um planejamento estratégico de longo prazo para a gestão dos rejeitos, apontando que a falta de comunicação e alinhamento multidisciplinar entre os setores das empresas representa um dos principais desafios para a implementação de soluções eficazes.

Os desafios enfrentados pelas empresas para implementar padrões eficientes de gestão de rejeitos foram amplamente abordados na pesquisa. Entre os principais obstáculos identificados, destacam-se:



Figura 2 – Principais desafios na gestão de rejeitos segundo os respondentes do questionário

Fonte: Autor, 2025.

A Figura 2 apresenta um resumo dos principais desafios identificados pelos participantes da pesquisa em relação à gestão de rejeitos no setor mineral. Esses desafios foram analisados a partir das respostas ao questionário, conforme detalhado a seguir:

- **Altos custos dos serviços:** 71% dos respondentes atribuíram notas 4 ou 5 para a barreira dos custos elevados na implementação de soluções eficientes de gestão de rejeitos. O investimento necessário para infraestrutura e novas tecnologias é um dos principais entraves apontados.
- **Falta de soluções inovadoras:** 64% dos participantes consideram a falta de inovação no setor um obstáculo significativo, limitando a capacidade das empresas de reduzir impactos ambientais e aumentar a eficiência operacional.
- **Dificuldades na comunicação e alinhamento:** 57% dos respondentes relataram que a falta de comunicação entre equipes operacionais, ambientais e de engenharia dificulta a implementação de boas práticas na gestão de rejeitos. Esse desalinhamento resulta em tomadas de decisão menos eficientes e na demora para adoção de novas soluções.
- **Prazos inadequados para a execução de projetos:** 50% dos participantes identificaram prazos inadequados como um dos desafios enfrentados na implementação de padrões eficazes de gestão de rejeitos, especialmente devido às exigências regulatórias rigorosas.
- **Dificuldade em encontrar consultorias especializadas:** A pesquisa revelou que 71% dos entrevistados consideram que há uma carência de consultorias especializadas no setor, dificultando a implementação de soluções personalizadas e adaptadas às necessidades operacionais das mineradoras. Esse fator está representado no gráfico como "Encontrar Especialistas", evidenciando a preocupação do mercado com a falta de empresas qualificadas para atuar na gestão de rejeitos.

A fim de consolidar a análise dos desafios e oportunidades da gestão de rejeitos no setor mineral, elaborou-se uma Matriz SWOT, que sintetiza os principais fatores internos e externos que impactam as mineradoras e consultorias especializadas. A matriz apresentada na figura 3 apresenta as forças e fraquezas da atuação das empresas na gestão de rejeitos, assim como as oportunidades e ameaças que influenciam a adoção de soluções inovadoras e sustentáveis nesse segmento.

Figura 3 – Matriz SWOT da gestão de rejeitos no setor mineral



Fonte: Autor, 2025.

A análise SWOT sintetiza os principais fatores internos e externos que influenciam a gestão de rejeitos no setor mineral, destacando forças, fraquezas, oportunidades e ameaças que impactam tanto as mineradoras quanto as consultorias especializadas. Diante dos desafios enfrentados pelas empresas do setor, compreender esses elementos é essencial para estruturar um modelo de consultoria que aproveite as vantagens competitivas e minimize os riscos envolvidos.

Dentre as forças identificadas, destaca-se a qualificação da mão de obra como um fator que precisará contar com profissionais altamente capacitados e experientes na área, um aspecto reforçado pelos dados do questionário, que apontaram a qualificação da equipe como um dos principais critérios na escolha de consultorias especializadas. Além disso, a adoção de tecnologias inovadoras, como os softwares MUK3D e GoldSim, permitirá a realização de modelagens e simulações avançadas, otimizando a tomada de decisões e oferecendo soluções mais precisas. O MUK3D é essencial para a modelagem detalhada de planos de disposição de rejeitos, possibilitando visualizações tridimensionais e maior precisão no planejamento espacial dessas estruturas. Já o GoldSim, quando integrado ao MUK3D, permite a simulação de múltiplos cenários, considerando variáveis operacionais, ambientais e temporais, o que amplia a capacidade de prever riscos e adaptar estratégias. Esse fator é corroborado pelos resultados do questionário, que indicam que 100% dos respondentes consideraram a incorporação de novas tecnologias essencial para aumentar a atratividade dos serviços de consultoria.

Outro diferencial competitivo é a conformidade com regulamentações ambientais, aspecto considerado essencial para as mineradoras, que precisam atender a normas cada vez mais rigorosas. A necessidade de um serviço que una conhecimento técnico e capacidade de adaptação às particularidades de cada cliente reforça a importância da personalização dos serviços de consultoria, permitindo que as soluções sejam ajustadas às necessidades específicas de cada mineradora.

No entanto, apesar dessas vantagens, algumas fraquezas internas podem dificultar a consolidação da consultoria no mercado. A dependência de tecnologias especializadas exige investimentos contínuos em softwares e capacitação técnica, o que pode gerar um custo inicial elevado. Além disso, por se tratar de um novo player no mercado, a consultoria pode enfrentar resistência por parte das mineradoras, que frequentemente priorizam empresas já estabelecidas. Outro desafio identificado é a necessidade de estabelecer parcerias estratégicas com instituições de pesquisa e empresas de tecnologia, processo que demanda tempo e investimentos para a construção de uma rede sólida de cooperação. Soma-se a isso a percepção dos respondentes quanto aos altos custos como uma barreira para a adoção de soluções inovadoras, o que pode dificultar a precificação dos serviços da consultoria e limitar sua adesão inicial.

A análise também evidenciou oportunidades significativas para o crescimento da consultoria. A demanda crescente por soluções eficientes de gestão de rejeitos indica um mercado promissor, com 85,5% dos respondentes classificando essa atividade como altamente prioritária para suas empresas. Além disso, a adoção cada vez maior de tecnologias no setor mineral demonstra que há uma receptividade crescente para soluções digitais e automação de processos, um fator que pode impulsionar a aceitação dos serviços oferecidos pela consultoria. A pressão regulatória e a busca por conformidade ambiental também são elementos que favorecem a necessidade de consultorias especializadas, já que mineradoras precisam atender a padrões cada vez mais rigorosos para manter suas operações em conformidade com as normas ambientais. Outra oportunidade relevante é a tendência crescente de reaproveitamento de rejeitos, que pode ser explorada pela consultoria no desenvolvimento de soluções sustentáveis, convertendo passivos ambientais em oportunidades econômicas.

Entretanto, algumas ameaças externas podem afetar a implementação e o crescimento da consultoria. A concorrência com grandes empresas já consolidadas no mercado é um fator desafiador, pois muitas mineradoras tendem a preferir prestadores de serviços com experiência comprovada. Além disso, a resistência das empresas à adoção de novas tecnologias pode retardar a implementação de soluções inovadoras, especialmente devido aos custos iniciais e à complexidade de adaptação. A instabilidade econômica e os cortes orçamentários também representam desafios, uma vez que a pesquisa revelou que muitas mineradoras não possuem um orçamento fixo para a gestão de rejeitos, o que pode dificultar a contratação de consultorias especializadas. Outra ameaça identificada é a constante mudança nas regulamentações ambientais, o que pode exigir frequentes atualizações e adaptações nos serviços oferecidos pela consultoria.

A análise SWOT aponta tanto os desafios da gestão de rejeitos no setor mineral quanto as oportunidades para o desenvolvimento de soluções estratégicas e inovadoras. A qualificação da equipe e o uso de tecnologias avançadas podem ser explorados para mitigar desafios como os altos custos e a necessidade de consolidação no mercado. Da mesma forma, a demanda crescente por conformidade ambiental e eficiência operacional reforça o potencial de crescimento de consultorias especializadas nesse setor.

Diante desse cenário de desafios e oportunidades, as mineradoras frequentemente recorrem ao suporte de consultorias externas para otimizar a gestão de rejeitos. Os resultados do questionário confirmam que a contratação de serviços especializados já é uma prática consolidada no setor, destacando a relevância desses serviços para suprir lacunas técnicas e regulatórias. 78% dos respondentes afirmaram que suas empresas já contratam serviços externos para a gestão de rejeitos, sendo os principais serviços demandados:

- Implementação de sistemas de monitoramento e controle (71% dos respondentes destacaram a necessidade desse serviço).

- Elaboração de planos de gerenciamento de rejeitos (64% dos respondentes consideram esse serviço essencial).
- Projetos de engenharia para barragens e estruturas de disposição (57% dos entrevistados avaliaram esse serviço como muito importante).
- Assessoria para licenciamento ambiental e conformidade regulatória (57% dos entrevistados consideram esse aspecto fundamental).
- Soluções para reaproveitamento de rejeitos e alternativas sustentáveis (50% dos participantes atribuíram notas 4 ou 5 para a importância desse serviço).

O entrevistado 1, que atua no setor de mineração, ressaltou que a escassez de consultorias especializadas representa um entrave para as mineradoras que buscam soluções personalizadas e adaptadas às suas operações. Além disso, ele destacou que a experiência e o histórico da consultoria são fatores decisivos na escolha desses serviços, assim como a qualificação da equipe técnica e a capacidade de oferecer soluções inovadoras.

Ao abordar as tecnologias utilizadas no monitoramento e controle de rejeitos, o entrevistado 1 mencionou o uso de sensores inteligentes para monitoramento em tempo real, além de metodologias de reaproveitamento de rejeitos como estratégias fundamentais para garantir maior eficiência operacional e segurança das estruturas. Ele destacou que a adoção dessas tecnologias permite uma gestão mais eficaz e reduz riscos associados ao descarte inadequado de rejeitos.

O entrevistado 2, que atua no setor de consultoria, destacou que um dos principais desafios da gestão de rejeitos na mineração é a disposição segura desses materiais, um aspecto crítico para garantir a conformidade regulatória e minimizar impactos ambientais. Ele reforçou a necessidade de um modelo de negócios que alie expertise técnica e inovação para suprir essa lacuna do mercado. Além disso, ressaltou que, além do conhecimento regulatório e técnico, a adoção de novas tecnologias pode tornar os serviços de consultoria mais atrativos para as mineradoras, agregando valor às operações e proporcionando maior previsibilidade nos processos de gestão de rejeitos.

Diante desse panorama, há uma oportunidade clara para o desenvolvimento de um modelo de consultoria que ofereça soluções personalizadas e tecnologicamente avançadas, auxiliando as empresas na superação dos desafios identificados. A necessidade de inovação e especialização será aprofundada nos próximos tópicos, explorando a proposição de valor, os processos internos e a viabilidade econômica da consultoria especializada em gestão de rejeitos.

4.2 Proposição do valor

A gestão de rejeitos é um dos maiores desafios da mineração moderna, exigindo abordagens especializadas para garantir a segurança operacional, a viabilidade econômica e a conformidade regulatória das operações. No contexto desse estudo, a pesquisa revelou que 93% dos entrevistados consideram a gestão de rejeitos uma prioridade alta ou máxima em suas empresas, reforçando a demanda por soluções mais eficientes. A consultoria proposta visa atender a essa necessidade por meio de um serviço especializado, com foco em qualidade técnica e alinhamento às exigências do setor.

O mercado de consultoria voltado para a gestão de rejeitos ainda enfrenta desafios estruturais, especialmente no que diz respeito à oferta de serviços personalizados e ao uso de metodologias modernas para modelagem de disposição de rejeitos. 71% dos entrevistados identificaram a carência de consultorias especializadas como um entrave para uma gestão eficiente, indicando que muitas mineradoras encontram dificuldades para acessar suporte técnico de alto nível.

Para se destacar nesse cenário, a consultoria proposta se fundamenta em dois diferenciais principais: a expertise técnica avançada da equipe e o uso de tecnologias especializadas, voltados à simulação e modelagem de planos de disposição de rejeitos. Permitindo elaborar modelos tridimensionais precisos, otimizando o planejamento espacial e operacional das estruturas de rejeitos. E simulando diferentes cenários ao longo do tempo, avaliando variáveis ambientais, operacionais e de risco, o que amplia significativamente a capacidade de tomada de decisão com base em dados. A equipe será composta por profissionais com vasta experiência na área, garantindo que cada projeto seja desenvolvido com alto grau de precisão técnica e alinhado às práticas mais atuais e exigentes do setor mineral.

A pesquisa revelou que 100% dos entrevistados acreditam que o uso de novas tecnologias torna os serviços de consultoria mais atrativos, evidenciando a crescente demanda por metodologias modernas para otimização do espaço de disposição e redução de riscos operacionais.

Outro fator crucial de diferenciação da consultoria é sua capacidade de oferecer soluções personalizadas para cada mineradora, considerando as particularidades operacionais e regulatórias de cada empresa. A falta de personalização nos serviços existentes foi identificada como um desafio significativo na pesquisa, com 57% dos respondentes relatando dificuldades na comunicação interna e no alinhamento estratégico da gestão de rejeitos. Para solucionar essa lacuna, a consultoria implementará abordagens integradas que promovam um planejamento colaborativo e eficiente, reduzindo falhas operacionais e promovendo maior alinhamento entre as áreas envolvidas.

Além disso, a consultoria oferecerá cursos e treinamentos especializados voltados tanto para funcionários de mineradoras quanto para profissionais de outras consultorias do setor. Esses treinamentos visam preparar as equipes para implementar as soluções propostas com eficiência. Ao capacitar profissionais dentro das próprias mineradoras, a consultoria contribuirá para a autonomia operacional das empresas, promovendo a adoção contínua de práticas inovadoras na gestão de rejeitos.

A partir da análise dos desafios enfrentados pelas mineradoras e da carência de consultorias especializadas identificada na pesquisa, a consultoria estruturou sua proposição de valor baseada na combinação entre expertise técnica, tecnologia de ponta e customização dos serviços.

Para aprofundar a compreensão do valor agregado pela consultoria, foi desenvolvido o Value Proposition Canvas (VPC), ferramenta que estrutura os elementos essenciais da proposta de valor em relação às necessidades e desafios dos clientes. A pesquisa revelou que os principais obstáculos enfrentados pelas mineradoras incluem custos elevados, escassez de serviços especializados e limitações no uso de tecnologias atualizadas. Esses fatores dificultam a adoção de metodologias mais eficientes para disposição de rejeitos, reforçando a importância de soluções personalizadas e tecnicamente qualificadas.

Diante desse cenário, a consultoria estruturou sua proposta de valor com base em três pilares fundamentais. O primeiro pilar é a modelagem avançada de planos de disposição de rejeitos, utilizando softwares como MUK3D e GoldSim para simulações realistas e análises preditivas que otimizam a disposição de rejeitos. Essa abordagem aumenta a previsibilidade operacional e melhora o aproveitamento das áreas de disposição, reduzindo riscos e custos. O segundo pilar envolve análises de viabilidade técnica e econômica, permitindo que as mineradoras escolham alternativas mais seguras e financeiramente vantajosas, minimizando a necessidade de investimentos em novas infraestruturas. O terceiro pilar é a personalização dos serviços, garantindo que cada solução seja adaptada às características geotécnicas, operacionais e regulatórias de cada mineradora, promovendo maior eficiência e conformidade com as normas vigentes. Esses pilares se articulam em uma proposta de valor que busca atender de forma estratégica às principais demandas do setor.

A proposição de valor da consultoria está sintetizada no Value Proposition Canvas (VPC), ilustrado na Figura 4, que apresenta a conexão entre as necessidades do setor e as soluções oferecidas.

VALUE PROPOSITION CANVAS

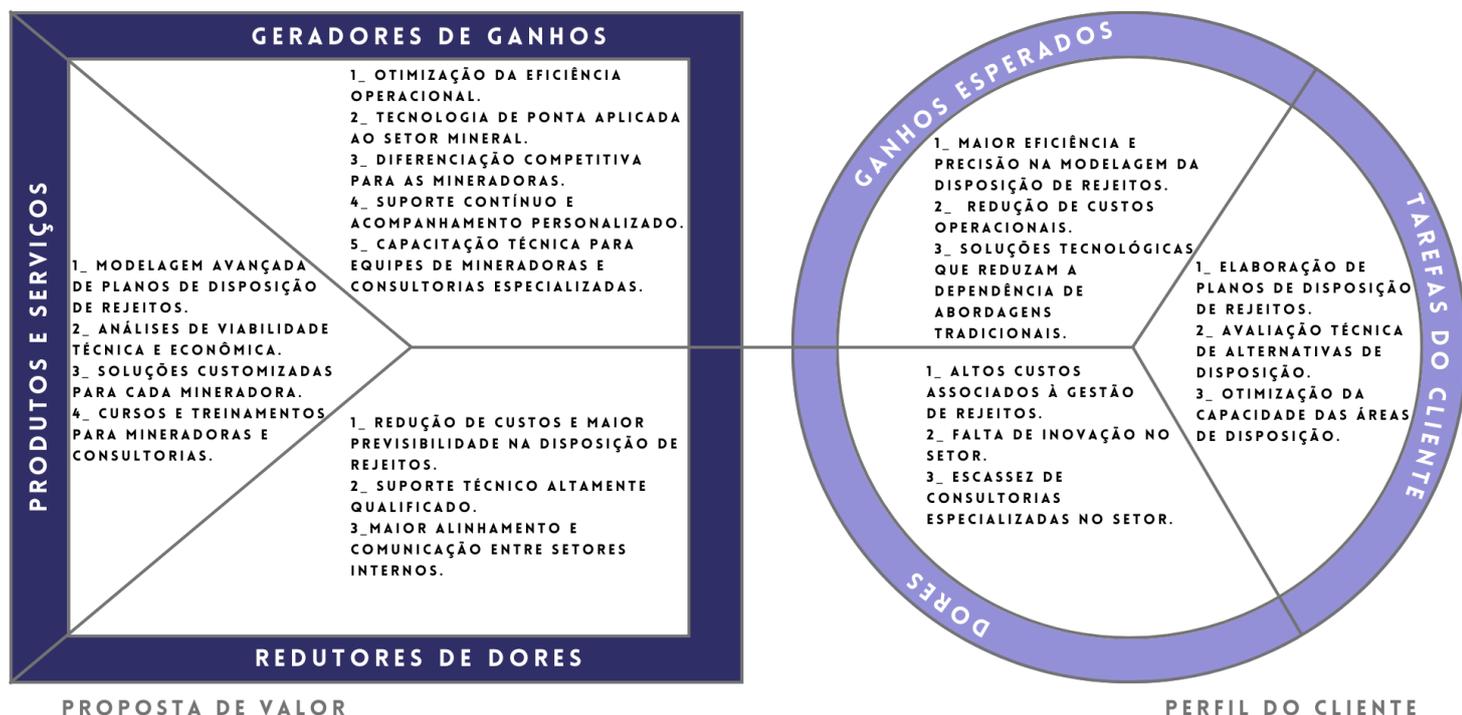


Figura 4 – Proposição de valor da empresa de consultoria

Fonte: Autor, 2025.

Tarefas Do Cliente

- **Elaboração de planos de disposição de rejeitos:** A pesquisa apontou que as mineradoras necessitam desenvolver estratégias mais eficientes para a deposição segura dos rejeitos, garantindo um planejamento técnico que otimize o espaço disponível e reduza impactos ambientais. Os respondentes do questionário indicaram que a falta de um planejamento estruturado é um dos principais desafios enfrentados na gestão de rejeitos.
- **Avaliação técnica de alternativas de disposição:** Os dados coletados revelaram que a escolha do melhor método de disposição é um processo complexo, que exige análises detalhadas de viabilidade técnica, econômica e regulatória. Esse fator foi ressaltado pelos entrevistados, que destacaram a necessidade de metodologias mais eficientes para auxiliar na tomada de decisão das mineradoras.
- **Otimização da capacidade das áreas de disposição:** O questionário evidenciou que um dos desafios enfrentados pelas mineradoras é o aumento da vida útil das áreas de disposição, essencial para minimizar custos e evitar a necessidade de novas infraestruturas. Os entrevistados reforçaram que a otimização desses espaços pode reduzir significativamente o impacto ambiental das operações e os custos associados à ampliação das estruturas de disposição.

Dores

- Altos custos associados à gestão de rejeitos: A pesquisa apontou que a implementação de soluções eficientes ainda representa um desafio financeiro para muitas mineradoras, especialmente em contextos de orçamento limitado. Os altos custos foram mencionados como um dos principais entraves à adoção de tecnologias e serviços especializados.
- Falta de inovação no setor: Os dados coletados evidenciaram que muitas práticas adotadas ainda são baseadas em métodos convencionais, com baixo grau de automação ou uso de tecnologias atualizadas. Essa limitação compromete a eficiência das soluções e reduz a capacidade de adaptação às exigências ambientais e operacionais.
- Escassez de consultorias especializadas no setor: Os respondentes indicaram que há uma carência significativa de empresas com know-how técnico voltado especificamente à gestão de rejeitos na mineração, o que dificulta o acesso a serviços personalizados e adequados às demandas reais das operações.

Ganhos Esperados

- Maior eficiência e precisão na modelagem da disposição de rejeitos: A modelagem detalhada permitirá que as mineradoras tenham uma visão clara das melhores alternativas de disposição, garantindo escolhas mais seguras e eficazes.
- Redução de custos operacionais por meio de planejamento estratégico detalhado: Respondentes do questionário relataram que um dos desafios enfrentados pelas mineradoras é o alto custo da gestão de rejeitos, evidenciando a necessidade de soluções mais eficientes.
- Introdução de soluções tecnológicas que reduzam a dependência de abordagens tradicionais menos eficientes: O entrevistado da mineradora ressaltou que a adoção de novas tecnologias, como sensores e softwares avançados, pode reduzir a dependência de métodos convencionais menos eficazes.
- Melhoria na qualificação da equipe técnica: Os participantes da pesquisa apontaram a capacitação como um fator essencial para aprimorar a eficiência na gestão de rejeitos, reforçando a necessidade de treinamentos especializados.

Produtos E Serviços

- Modelagem avançada de planos de disposição de rejeitos: Utilização de softwares como MUK3D e GoldSim para simulação precisa da disposição de rejeitos, garantindo um planejamento otimizado. Essa necessidade foi destacada tanto pelos respondentes do questionário quanto pelos entrevistados, que indicaram a importância de ferramentas digitais para aprimorar a tomada de decisões.

- **Análises de viabilidade técnica e econômica:** O levantamento dos dados revelou que a escolha do melhor método de disposição exige análises detalhadas, abrangendo aspectos técnicos, econômicos e regulatórios.
- **Soluções customizadas para cada mineradora:** Respondentes do questionário apontaram que a adequação das soluções às características específicas das operações minerárias é um critério fundamental para a escolha de consultorias especializadas.
- **Treinamentos e cursos especializados:** Os entrevistados destacaram a necessidade de qualificação técnica das equipes para garantir a implementação eficiente das soluções propostas, reforçando que a capacitação contínua pode otimizar os processos de gestão de rejeitos.
- **Acompanhamento estratégico e suporte contínuo:** A pesquisa evidenciou que as mineradoras valorizam consultorias que oferecem suporte prolongado, garantindo a adaptação das estratégias às mudanças operacionais e regulatórias.

Redutores De Dores

- **Redução de custos e maior previsibilidade na disposição de rejeitos:** Respondentes do questionário relataram que a otimização da gestão de rejeitos pode reduzir significativamente custos operacionais e garantir maior previsibilidade financeira para as mineradoras.
- **Suporte técnico altamente qualificado:** Os entrevistados enfatizaram que um dos fatores decisivos na escolha de consultorias especializadas é a qualificação da equipe técnica, garantindo maior confiança nas soluções propostas.
- **Maior alinhamento e comunicação entre setores internos:** Um dos desafios apontados foi a falta de comunicação entre setores operacionais, ambientais e de engenharia, dificultando a implementação de soluções integradas para a gestão de rejeitos.

Geradores De Ganhos

- **Otimização da eficiência operacional por meio da modelagem avançada:** O uso de simulações detalhadas permitirá prever diferentes cenários, garantindo uma gestão mais eficiente dos rejeitos.
- **Aplicação de tecnologia de ponta para aprimorar o planejamento da disposição:** O entrevistado que trabalha em uma mineradora destacou a importância da utilização de sensores inteligentes para monitoramento em tempo real, além da automação para otimizar a gestão dos rejeitos.

- Diferenciação competitiva para mineradoras que adotam soluções inovadoras: Os respondentes do questionário indicaram que empresas que investem em tecnologia e inovação possuem vantagens competitivas no mercado.
- Suporte contínuo e acompanhamento personalizado: A pesquisa revelou que a continuidade no atendimento e a adaptação das soluções ao longo do tempo são fatores valorizados pelas mineradoras.
- Capacitação e desenvolvimento técnico no setor mineral: Respondentes indicaram que treinamentos e cursos especializados são essenciais para garantir que as equipes estejam preparadas para implementar e manter novas metodologias de gestão de rejeitos.

Com base nessa estrutura, a consultoria proposta busca solucionar os principais desafios enfrentados pelas mineradoras, com foco em estratégias direcionadas à melhoria dos processos de disposição de rejeitos. A definição da proposição de valor estabelece a base para a formulação de soluções vinculadas aos problemas identificados na pesquisa. A gestão de rejeitos enfrenta barreiras técnicas, regulatórias e operacionais que dificultam a adoção de metodologias mais eficientes.

Um dos principais problemas identificados foi a fragmentação da comunicação entre setores internos, comprometendo a implementação de estratégias eficazes. Para mitigar esse entrave, a consultoria aplicará metodologias baseadas no Customer Journey Map, permitindo que as mineradoras visualizem todas as etapas do planejamento de disposição de rejeitos, identifiquem gargalos e promovam maior alinhamento entre as equipes. Essa abordagem contribuirá para reduzir atrasos e garantir que todas as áreas estejam sincronizadas quanto às estratégias adotadas.

A conformidade regulatória também se destaca como um fator essencial para garantir a continuidade operacional das mineradoras. A pesquisa revelou que 57% dos entrevistados consideram a assessoria para conformidade regulatória um serviço indispensável, evidenciando a necessidade de suporte técnico especializado para garantir que os projetos de disposição estejam alinhados às normas ambientais vigentes. A atuação da consultoria nesse contexto contribuirá diretamente para reduzir riscos de sanções, assegurar previsibilidade jurídica e garantir a estabilidade das operações. Além disso, essa adequação representa um diferencial estratégico, especialmente em um setor altamente regulado como o da mineração

A implementação das soluções propostas trará benefícios concretos para as mineradoras, tanto em termos operacionais quanto regulatórios e financeiros. O primeiro impacto significativo será a otimização do planejamento da disposição de rejeitos, permitindo um uso mais eficiente do espaço disponível, reduzindo a necessidade de ampliação de novas áreas de disposição e otimizando a logística interna das mineradoras. A definição dessas soluções foi baseada no que foi mencionado pelo entrevistado da consultoria, que destacou que a implementação de tecnologias inovadoras tornaria o serviço de consultoria mais atrativo para as mineradoras. Esse fator contribui diretamente para a redução de custos operacionais e para a melhoria na eficiência do uso de recursos, um aspecto considerado prioritário por 71% dos entrevistados, que indicaram os altos custos como um dos principais desafios da gestão de rejeitos.

Além disso, a melhoria na comunicação interna e no alinhamento das estratégias de disposição de rejeitos reduzirá a ocorrência de falhas operacionais e retrabalho, tornando os processos internos mais ágeis e eficazes. Com a implementação do Customer Journey Map, as mineradoras terão uma visão clara de todas as etapas do planejamento, garantindo maior eficiência na tomada de decisões e maior alinhamento entre as equipes.

Os benefícios financeiros decorrentes da otimização dos processos de disposição de rejeitos incluem a redução de custos associados a falhas operacionais, a menor necessidade de novas infraestruturas de disposição e a maior eficiência no planejamento. A utilização mais eficiente das áreas disponíveis e a adoção de tecnologias inovadoras contribuem para minimizar riscos e desperdícios, proporcionando um retorno significativo sobre o investimento (ROI) para as mineradoras. Ao estruturar estratégias que integrem soluções tecnológicas, capacitação técnica e personalização dos serviços, a consultoria se posiciona como um parceiro estratégico para o setor mineral, agregando valor às operações e atendendo de forma alinhada às exigências operacionais, regulatórias e ambientais do mercado.

4.3 Processos internos para a oferta de valor

Os processos internos para a oferta de valor da consultoria foram estruturados para garantir eficiência, qualidade e personalização na modelagem de planos de disposição de rejeitos. Cada etapa foi planejada de maneira estratégica para assegurar que mineradoras e outras empresas do setor recebam um serviço altamente especializado, abrangendo desde o diagnóstico inicial até a implementação das soluções, suporte contínuo e capacitação técnica. Essa abordagem integrada permite não apenas a otimização dos processos de disposição de rejeitos, mas também a promoção de uma cultura de inovação e aprimoramento contínuo no setor mineral.

Para compreender melhor a jornada do cliente ao longo do processo de consultoria, foi desenvolvido um Customer Journey Map (CJM), que ilustra as principais ações das mineradoras em cada fase de interação com a consultoria, os pontos de contato estabelecidos, as experiências do cliente, os desafios enfrentados e as soluções oferecidas para cada etapa. Essa ferramenta permite uma análise detalhada do percurso das mineradoras desde a fase inicial de conscientização sobre a necessidade de uma consultoria até a fidelização e recontração dos serviços. A Figura 5 apresenta essa jornada de forma visual, destacando os principais gargalos e oportunidades de melhoria ao longo do relacionamento entre cliente e consultoria, servindo como base para o desenvolvimento de estratégias personalizadas.

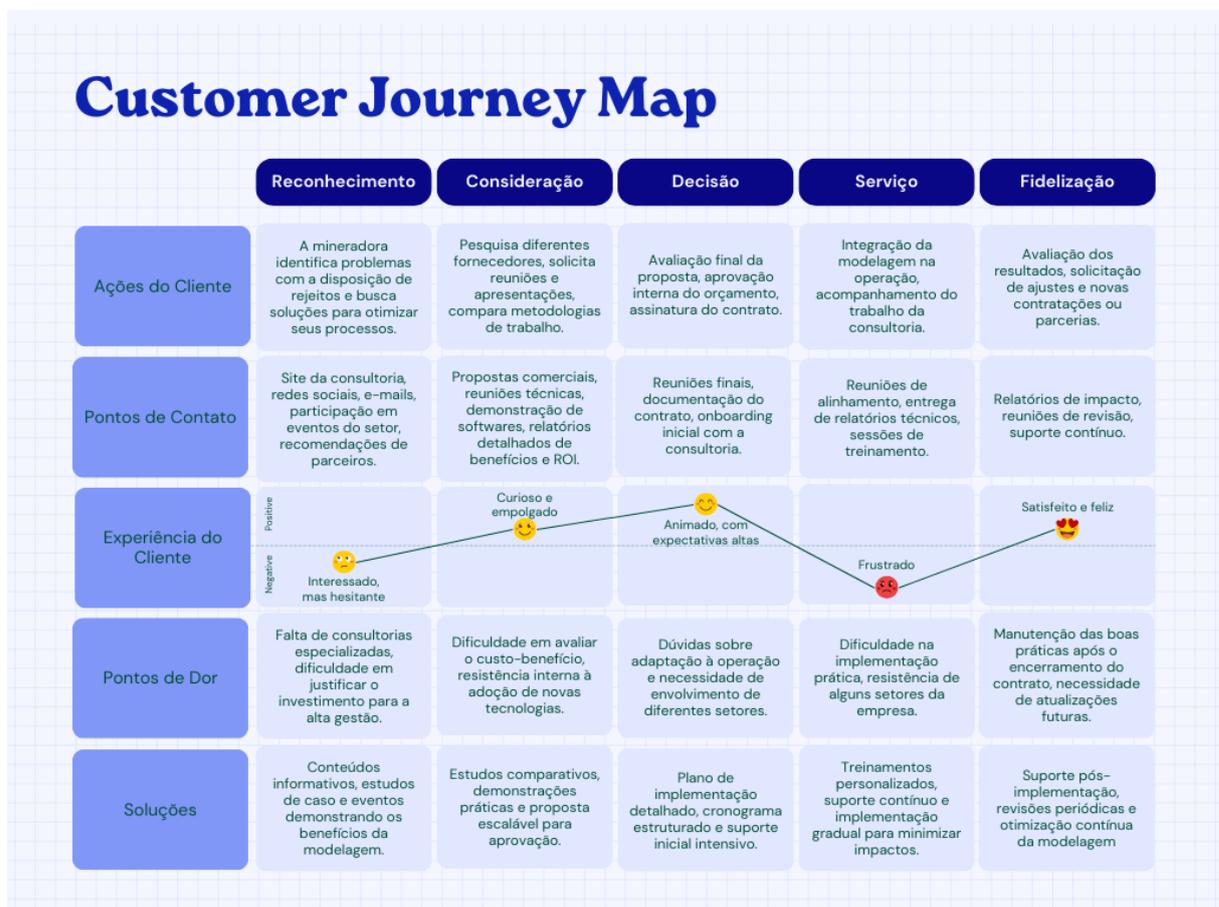


Figura 5 – Customer Journey Map da consultoria

Fonte: Autor, 2025.

O CJM mapeia cinco fases principais da jornada das mineradoras:

1. **Reconhecimento:** O momento em que a mineradora identifica problemas relacionados à disposição de rejeitos e começa a buscar soluções. Nessa etapa, os principais pontos de contato incluem o site da consultoria, redes sociais, participação em eventos do setor e recomendações de parceiros. O principal desafio enfrentado pelas mineradoras é a incerteza inicial sobre a necessidade de mudanças e o impacto das soluções disponíveis.

2. **Consideração:** Nesta fase, a mineradora avalia diferentes fornecedores, solicita reuniões e apresentações e compara metodologias de trabalho. Os touchpoints incluem propostas comerciais, reuniões técnicas, demonstração de softwares e relatórios detalhados sobre os benefícios das soluções propostas. As mineradoras, nesse estágio, podem enfrentar dificuldades para avaliar o custo-benefício e resistência interna à adoção de novas tecnologias.
3. **Decisão:** Após a análise das alternativas, ocorre a aprovação interna do orçamento e a assinatura do contrato. Nesse ponto, são realizadas reuniões finais para documentação do contrato e onboarding inicial com a consultoria. Entretanto, ainda podem surgir dúvidas sobre a adaptação da solução à operação e sobre a necessidade de envolvimento de diferentes setores da mineradora.
4. **Serviço:** Durante essa fase, ocorre a implementação da modelagem na operação, incluindo treinamentos para as equipes da mineradora e acompanhamento do trabalho da consultoria. Os desafios envolvem dificuldades práticas de implementação e resistência por parte de alguns setores da mineradora. Para mitigar essas barreiras, são oferecidos treinamentos personalizados, suporte contínuo e um plano de implementação escalável para minimizar impactos.
5. **Fidelização:** Após a implementação, a mineradora avalia os resultados e pode solicitar ajustes, além de considerar novas contratações ou parcerias de longo prazo. O suporte pós-implementação oferecido pela consultoria, incluindo revisões periódicas e otimização contínua da modelagem, garante que os benefícios obtidos sejam mantidos e aprimorados ao longo do tempo.

A inclusão do Customer Journey Map não apenas permite uma visão mais clara da jornada do cliente, mas também auxilia na identificação de pontos críticos que podem impactar a experiência das mineradoras com a consultoria. Dessa forma, cada etapa do processo é constantemente ajustada para garantir que os desafios enfrentados sejam minimizados e que a transição para novas metodologias de disposição de rejeitos ocorra da forma mais eficiente possível.

Com base nesse mapeamento detalhado da jornada das mineradoras, a consultoria estruturará seus processos internos de forma alinhada às necessidades identificadas em cada fase da experiência do cliente. Desde o primeiro contato até a fidelização, cada etapa do serviço é planejada para minimizar desafios, otimizar a implementação das soluções e garantir um acompanhamento estratégico contínuo. A seguir, são descritos os principais processos internos que garantem a oferta de valor da consultoria.

O processo se inicia com a identificação e diagnóstico das necessidades específicas de cada mineradora. Essa etapa é essencial para compreender as particularidades de cada operação, incluindo as características geotécnicas das áreas de disposição, os desafios regulatórios e operacionais enfrentados e as expectativas em relação à consultoria. Para isso, são realizadas reuniões iniciais com as equipes técnicas das mineradoras, entrevistas com gestores e análise de documentos regulatórios e operacionais. Além disso, a consultoria conduz levantamentos in loco, quando necessário, para avaliar diretamente as condições das áreas de disposição. Esse mapeamento detalhado permite a definição de um escopo de trabalho preciso, garantindo que as soluções propostas estejam alinhadas às necessidades do cliente e às exigências normativas.

Com base nas informações coletadas, a equipe da consultoria inicia a modelagem avançada dos planos de disposição de rejeitos. Essa etapa é conduzida por profissionais altamente capacitados, que realizam simulações detalhadas para avaliar diferentes cenários e identificar a melhor abordagem para otimização do espaço disponível e minimização dos impactos operacionais e ambientais. A modelagem leva em consideração fatores como estabilidade geotécnica, eficiência operacional, segurança e conformidade regulatória.

Após a conclusão da modelagem inicial, os resultados são apresentados às mineradoras para validação e ajustes conforme necessário. A consultoria promove reuniões técnicas para discutir as soluções propostas, esclarecendo dúvidas e garantindo que os planos desenvolvidos estejam alinhados às especificações técnicas e às exigências regulatórias. Caso sejam identificadas oportunidades de melhoria, a equipe revisa os modelos e realiza novas simulações, garantindo que as soluções sejam plenamente viáveis e otimizadas para a operação da mineradora. Esse processo iterativo assegura que os planos de disposição de rejeitos sejam robustos, eficientes e aplicáveis no contexto real das operações minerárias.

Com a validação dos planos, inicia-se a fase de implementação, que inclui a elaboração de um cronograma detalhado e a introdução gradual das estratégias operacionais. A consultoria desenvolve um plano de implementação estruturado, oferecendo também suporte técnico para adaptação dos processos internos da mineradora. Um dos diferenciais desse processo é a capacitação das equipes operacionais, com foco no uso adequado das ferramentas e na aplicação das soluções desenvolvidas. Essa atuação prática contribui para que as equipes compreendam as especificações técnicas e saibam aplicá-las corretamente.

Para garantir a qualidade e inovação constantes nos serviços oferecidos, a consultoria investe continuamente na capacitação de sua própria equipe e na incorporação de novas tecnologias ao processo de modelagem. Parcerias estratégicas com universidades, centros de pesquisa e empresas de tecnologia possibilitam o desenvolvimento e a aplicação de metodologias de ponta, garantindo que as soluções entregues aos clientes estejam sempre atualizadas e alinhadas com as tendências mais recentes do setor. Esse compromisso com a inovação fortalece a competitividade da consultoria e contribui para a evolução da gestão de rejeitos na mineração.

Dessa forma, os processos internos da consultoria foram desenhados para entregar alto valor às mineradoras e empresas do setor mineral, combinando expertise técnica, tecnologia de ponta e suporte estruturado para assegurar a eficácia e a continuidade das soluções implementadas. A integração entre consultoria, capacitação e inovação posiciona a empresa como referência no mercado, oferecendo não apenas serviços especializados, mas também contribuindo ativamente para a qualificação e o desenvolvimento técnico do setor de mineração.

4.4 Análise do investimento

4.4.1 Custos Iniciais e Operacionais

O sucesso da consultoria depende de uma estrutura financeira bem planejada, que contemple tanto os custos iniciais de implantação quanto os custos operacionais mensais. Para isso, foi realizada uma análise detalhada dos investimentos necessários para o início das operações, considerando infraestrutura, tecnologia, marketing e equipe, além de uma projeção realista dos custos recorrentes para garantir a sustentabilidade do negócio.

Os dados utilizados na análise de investimento foram levantados com base nos investimentos já realizados pela empresa de consultoria e nas respostas dos entrevistados. Essas informações permitiram uma avaliação mais precisa dos custos envolvidos na implementação das soluções propostas, abrangendo desde despesas com aquisição de softwares e treinamentos especializados até custos operacionais contínuos. Dessa forma, a análise reflete tanto a experiência prática da consultoria no setor quanto as percepções do mercado sobre os investimentos necessários para aprimorar a gestão de rejeitos.

Custos Iniciais de Implantação

A estrutura inicial da consultoria foi planejada para operar de maneira eficiente e otimizada, eliminando gastos desnecessários e garantindo um investimento direcionado para áreas estratégicas. A seguir, são detalhados os principais custos de implantação.

- **Infraestrutura:** Inicialmente a operação será realizada remotamente, o que elimina custos relacionados à manutenção de um escritório físico, como aluguel, mobiliário, energia elétrica e outras despesas fixas. Essa escolha reduz significativamente os gastos iniciais e permite que os recursos sejam alocados para tecnologia e capacitação.

- **Aquisição de Softwares Especializados:** O uso de softwares de modelagem avançada, como o MUK3D, já faz parte de uma parceria existente entre a empresa e seus desenvolvedores, permitindo o uso do software sem custos iniciais, enquanto a consultoria contribui para a divulgação e expansão de sua aplicação no setor mineral. Já o GoldSim, ferramenta fundamental para modelagem e simulação de rejeitos, exigirá um investimento anual de R\$ 10.806,17, valor cobrado pelos desenvolvedores para a licença do software. Além disso, outros softwares são necessários para a operação da empresa, incluindo Google Workspace para gestão documental e comunicação. O investimento inicial nesses softwares totaliza R\$ 266.
- **Investimento em Hardware:** Para garantir um alto desempenho nas simulações e modelagens, foi realizado um investimento de R\$ 10.000 na aquisição de computadores e equipamentos adequados para suportar as operações da consultoria.
- **Desenvolvimento de Site e Plataformas Digitais:** A presença digital é essencial para a captação de clientes e divulgação dos serviços. O custo de desenvolvimento de um site profissional no Brasil varia entre R\$ 400 e R\$ 10.000, dependendo da complexidade do projeto. Considerando uma solução intermediária, o investimento estimado é de R\$ 3.000, o que inclui um site institucional com design personalizado, informações sobre os serviços e um canal de contato com clientes.
- **Registro Legal e Taxas Regulatórias:** A empresa já está formalmente registrada, e os custos regulatórios limitam-se a R\$ 295, referentes à contabilidade e obrigações fiscais.

Custos Operacionais Mensais

Após a implementação, a consultoria terá despesas recorrentes para garantir sua operação contínua. Os principais custos mensais incluem salários, encargos, softwares, serviços contábeis, internet, telefonia e marketing digital. Essas estimativas foram obtidas com base nas despesas atuais da empresa e na resposta do entrevistado da consultoria quando perguntado sobre a viabilidade financeira da empresa de consultoria em que ele trabalha, permitindo uma análise mais realista dos custos operacionais necessários para a sustentabilidade do negócio.

- **Salários e Encargos:** Atualmente, a consultoria conta com dois funcionários, sendo um profissional contratado pelo salário mínimo de R\$ 1.518 e um engenheiro geotécnico com remuneração mensal de R\$ 11.625.

Além dos salários, é necessário considerar os encargos sociais. No caso do funcionário de salário mínimo, o INSS corresponde a 8% (R\$ 121,44), totalizando R\$ 1.639,44 mensais. Para o engenheiro geotécnico, os encargos são proporcionalmente calculados, resultando em um total mensal de R\$ 12.558,00 com salários e encargos.

- **Softwares e Assinaturas** Os custos mensais com assinaturas de softwares e plataformas incluem: GoldSim: R\$ 10.806,17 Google Workspace e outras ferramentas: R\$ 266,00 Serviços de hospedagem e manutenção do site: R\$ 100,00
- **Serviços de Contabilidade** O pagamento mensal para a empresa contábil responsável pelos registros fiscais e tributários é de R\$ 295,00.
- **Internet e Telefonia** Para garantir comunicação eficiente e acesso remoto às plataformas digitais, a consultoria estima um gasto mensal de R\$ 200,00 com internet de alta velocidade e telefonia corporativa.
- **Marketing Digital** Para fortalecimento da marca e captação de novos clientes, será investido um valor mensal de R\$ 500,00 em campanhas de marketing digital, manutenção do site e estratégias de prospecção.

Tabela 2 – Resumo dos custos de implantação e operacionais

Categoria	Valor (R\$)
Custos Iniciais	
Softwares	R\$ 1.166,52
Hardware	R\$ 10.000,00
Desenvolvimento do site	R\$ 3.000,00
Registro e taxas	R\$ 295,00
Total Inicial	R\$ 14.461,52
Custos Operacionais Mensais	
Salários e encargos	R\$ 12.558,00
Softwares e Assinaturas	R\$ 1.166,52
Contabilidade	R\$ 295,00
Internet e Telefonia	R\$ 200,00
Marketing Digital	R\$ 500,00
Total Mensal	R\$ 14.719,52

Fonte: Autor, 2025.

4.4.2 Estrutura de Receita e Precificação dos Serviços

A consultoria adotará um modelo de precificação baseado na cobrança por projeto, garantindo previsibilidade para os clientes e facilitando o planejamento financeiro da empresa. A escolha desse modelo foi baseada no formato atualmente utilizado pela empresa e na resposta dos dois entrevistados quando perguntados sobre qual modelo de cobrança sua empresa consideraria mais viável para esse tipo de serviço (cobrança fixa mensal, por projeto, por consultoria avulsa). Cada projeto terá um valor médio de R\$ 120.000,00, estipulado com base nos projetos atuais da empresa e na resposta do entrevistado da consultoria quando questionado se existe um orçamento fixo para a gestão de rejeitos na empresa em que trabalha e qual a estimativa média desse valor.

Além da precificação por projeto, a consultoria oferecerá opções de consultoria por hora, destinadas a demandas específicas que não exijam um projeto completo. Esse modelo traz flexibilidade na contratação dos serviços, atendendo diferentes perfis de clientes, desde grandes mineradoras que necessitam de modelagens completas até empresas que precisam de suporte técnico em aspectos pontuais da disposição de rejeitos. Essa diversificação na forma de precificação amplia o mercado-alvo da consultoria, tornando seus serviços mais acessíveis para diferentes portes de empresas do setor.

Uma análise comparativa com o mercado indica que os valores praticados estão alinhados aos de empresas especializadas em engenharia geotécnica. O grande diferencial competitivo, no entanto, está na oferta de suporte contínuo e na especialização no uso de softwares avançados, como MUK3D e GoldSim, que permitem análises mais precisas e simulações mais realistas da disposição de rejeitos. A parceria estratégica com a Minebridge Software, desenvolvedora do MUK3D, também fortalece a proposta de valor da consultoria, pois possibilita acesso privilegiado às atualizações da ferramenta e à otimização de suas aplicações para o setor mineral. Esse diferencial tecnológico torna a consultoria mais atrativa para mineradoras que buscam soluções inovadoras e baseadas em tecnologia de ponta.

Para garantir um fluxo de receita sustentável e viabilizar o crescimento da consultoria, foi realizada uma projeção de captação de clientes e retorno financeiro. No cenário inicial, estima-se a aquisição de pelo menos dois projetos nos primeiros seis meses de operação, o que representa R\$ 240.000,00 em receita nesse período. Esse volume será suficiente para cobrir os custos operacionais e possibilitar a construção de um fluxo de caixa estável, preparando a empresa para expansão futura.

Além dos projetos contratados, a consultoria diversificará suas fontes de receita por meio de cursos e treinamentos especializados, voltados para funcionários de mineradoras e outras consultorias que atuam na área de modelagem de disposição de rejeitos. Esses cursos serão oferecidos tanto presencialmente quanto online, permitindo um alcance maior e agregando valor ao mercado de capacitação no setor mineral. Os treinamentos presenciais terão um custo total estimado de R\$ 22.523,51 por edição, com um lucro médio de R\$ 3.476,49, enquanto os cursos online terão um custo aproximado de R\$ 5.630,88 e o lucro de R\$ 6.952,98 aproximadamente, devido à maior escalabilidade e à eliminação de despesas logísticas. Os treinamentos serão conduzidos pela equipe da consultoria, ambos com expertise técnica no setor, e poderão contar também com participações pontuais de representantes dos softwares utilizados e outros parceiros estratégicos, ampliando a credibilidade e o conteúdo das capacitações. Essa iniciativa não apenas gera receita adicional, mas também fortalece a marca da consultoria como referência em conhecimento técnico e inovação.

Com a diversificação de fontes de receita e a combinação entre projetos de modelagem, consultoria por hora e treinamentos especializados, a consultoria se posicionará de maneira estratégica no mercado, garantindo um fluxo financeiro sustentável e consolidando sua atuação no setor mineral.

4.4.3 Projeção de Receita e Ponto de Equilíbrio

A sustentabilidade financeira da consultoria está diretamente relacionada à captação de projetos e à oferta de cursos e treinamentos. Para garantir previsibilidade e crescimento gradual, foram estabelecidos três cenários distintos: conservador, realista e otimista. A análise considera a receita gerada pelos projetos de modelagem de disposição de rejeitos e pelos cursos presenciais e online voltados para mineradoras e empresas de consultoria. Essa diversificação de fontes de receita é essencial para mitigar riscos e garantir estabilidade financeira mesmo em períodos de menor demanda por projetos.

Cada projeto tem um valor médio de R\$ 120.000,00 e pode ter duração de 6 a 9 meses, o que influencia diretamente a receita mensal gerada. No cenário conservador, foi considerado que cada projeto terá a duração máxima de 9 meses, diluindo a receita mensalmente em um período mais longo. Já no cenário otimista, assume-se que a execução dos projetos será mais ágil, sendo concluídos em 6 meses, o que aumenta a receita mensal gerada. A introdução dos cursos como uma fonte de receita adicional complementa o fluxo de caixa da consultoria e reduz a dependência exclusiva de contratos de modelagem.

Projeção de Receita nos Três Cenários

Cenário Conservador

No cenário mais cauteloso, considera-se a realização de dois projetos ao longo do ano, ambos com duração de 9 meses. Além disso, será realizado um curso presencial ao longo do ano, agregando uma receita complementar. Esse cenário representa um ritmo mais lento de captação de clientes, exigindo um controle rigoroso dos custos operacionais para garantir a viabilidade financeira da consultoria.

- Receita mensal por projeto: $R\$ 120.000,00 \div 9 \text{ meses} = R\$ 13.333,33$
- Receita total dos projetos no ano: R\$ 240.000,00
- Receita do curso presencial: R\$ 3.476,49
- Receita total anual: R\$ 243.476,49
- Receita média mensal: R\$ 20.289,71

Cenário Realista

Neste cenário, a consultoria mantém dois projetos no ano, mas com uma duração média de 7,5 meses cada, garantindo um fluxo de caixa mais acelerado. Além disso, são realizados um curso presencial e um curso online, ampliando a receita proveniente dos treinamentos.

- Receita mensal por projeto: $R\$ 120.000,00 \div 7,5 \text{ meses} = R\$ 16.000,00$
- Receita total dos projetos no ano: $R\$ 240.000,00$
- Receita do curso presencial: $R\$ 3.476,49$
- Receita do curso online:
 - Custo estimado do curso online: $R\$ 5.630,88$
 - Lucro estimado do curso online: $R\$ 6.952,98$
- Receita total com cursos: $R\$ 10.429,47$
- Receita total anual: $R\$ 250.429,47$
- Receita média mensal: $R\$ 20.869,12$

Cenário Otimista

No cenário mais favorável, a consultoria expande sua atuação, conseguindo fechar três projetos no ano, com cada um executado em um período médio de 6 meses. Além disso, além do curso presencial, será realizado um curso online, aumentando ainda mais a receita proveniente dos treinamentos.

- Receita mensal por projeto: $R\$ 120.000,00 \div 6 \text{ meses} = R\$ 20.000,00$
- Receita total dos projetos no ano: $R\$ 360.000,00$
- Receita do curso presencial: $R\$ 3.476,49$
- Receita do curso online:
 - Custo estimado do curso online: $R\$ 5.630,88$
 - Lucro estimado do curso online: $R\$ 6.952,98$
- Receita total com cursos: $R\$ 10.429,47$
- Receita total anual: $R\$ 370.429,47$
- Receita média mensal: $R\$ 30.869,12$

4.4.4 Retorno sobre o Investimento (ROI) e Indicadores Financeiros

ROI

A análise de retorno sobre o investimento (ROI) é fundamental para avaliar a viabilidade e sustentabilidade da consultoria, demonstrando em quanto tempo o investimento inicial será recuperado e o percentual de retorno obtido sobre o capital investido. O cálculo considera o investimento inicial de R\$ 14.461,52, o lucro líquido anual estimado para cada cenário e a eficiência da empresa na conversão de receitas.

O ROI é calculado da seguinte forma:

$$ROI(\%) = \left(\frac{\text{Lucro Líquido Anual}}{\text{Investimento Inicial}} \right) \times 100 \quad (4.1)$$

A tabela 3 apresenta os resultados do ROI para os três cenários projetados:

Tabela 3 – Análise de Cenários Financeiros

Cenário	Receita Anual (R\$)	Custos Operacionais Anuais (R\$)	Lucro Líquido Anual (R\$)	ROI (%)
Conservador	R\$ 241.083,53	R\$ 174.241,28	R\$ 66.842,25	427,72%
Realista	R\$ 248.036,51	R\$ 174.241,28	R\$ 73.795,23	472,21%
Otimista	R\$ 368.036,51	R\$ 174.241,28	R\$ 193.795,23	1240,09%

Fonte: Autor, 2025.

A análise dos indicadores financeiros mostra que a consultoria tem um alto potencial de retorno sobre o investimento, mesmo no cenário conservador, no qual o ROI já ultrapassa 427%. Isso indica que, em qualquer situação, o capital investido inicialmente é recuperado rapidamente, garantindo uma operação financeiramente saudável.

Cenário Conservador

Neste cenário, a consultoria executa dois projetos ao longo do ano, cada um com duração de 9 meses, além da realização de um curso presencial. A receita anual gerada é de R\$ 241.083,53, enquanto os custos operacionais somam R\$ 174.241,28, resultando em um lucro líquido de R\$ 66.842,25. O ROI de 427,72% demonstra que o investimento inicial é recuperado em um período curto, porém a empresa ainda opera com uma margem de lucro reduzida, limitando a capacidade de reinvestimento imediato.

Cenário Realista

No cenário intermediário, a empresa mantém dois projetos por ano, mas amplia sua oferta de treinamentos ao adicionar um curso online além do curso presencial. A receita anual cresce para R\$ 248.036,51, enquanto os custos operacionais permanecem os mesmos, resultando em um lucro líquido de R\$ 73.795,23 e um ROI de 472,21%. Esse cenário representa uma operação financeiramente mais confortável, permitindo um crescimento moderado e garantindo maior segurança na cobertura dos custos operacionais.

Cenário Otimista

Esse cenário representa uma expansão significativa da consultoria, com a execução de três projetos ao longo do ano e a realização de um curso presencial e um curso online. A receita anual sobe para R\$ 368.036,51, e o lucro líquido atinge R\$ 193.795,23, resultando em um ROI impressionante de 1240,09%. Esse nível de retorno permite um forte reinvestimento na empresa, possibilitando contratações estratégicas, aquisição de novas ferramentas e um crescimento mais acelerado no setor.

Indicadores Financeiros e Viabilidade do Negócio

Além do ROI, outros indicadores financeiros foram avaliados para garantir a viabilidade do modelo de negócio da consultoria.

Tempo de Retorno do Investimento (Payback)

O tempo necessário para recuperar o investimento inicial é um fator crítico na análise da viabilidade do negócio. Como o lucro líquido anual supera R\$ 66.000,00 em todos os cenários, o investimento de R\$ 14.461,52 é recuperado rapidamente, conforme ilustrado abaixo:

- Cenário Conservador: O investimento inicial é recuperado em 3,2 meses.
- Cenário Realista: O investimento inicial é recuperado em 2,3 meses.
- Cenário Otimista: O investimento inicial é recuperado em 0,9 mês.

Isso demonstra que, independentemente do cenário, a consultoria atinge o ponto de equilíbrio financeiro rapidamente, reduzindo os riscos de operação e garantindo estabilidade para o crescimento do negócio.

Margem de Lucro e Receita Média Mensal

A Margem de Lucro indica a eficiência financeira da consultoria, mostrando a proporção da receita que se torna lucro após os custos operacionais. Ela é calculada da seguinte forma:

$$\text{Margem de Lucro (\%)} = \left(\frac{\text{Lucro Líquido Anual}}{\text{Receita Anual}} \right) \times 100 \quad (4.2)$$

Já a Receita Média Mensal reflete o faturamento médio por mês, auxiliando no planejamento financeiro. A Tabela 4 apresenta esses indicadores nos diferentes cenários.

Tabela 4 – Distribuição Financeira por Cenário

Indicador	Conservador	Realista	Otimista
Margem de Lucro (%)	28.9%	31.4%	53.3%
Receita Média Mensal (R\$)	R\$ 20.500	R\$ 21.250	R\$ 31.250

Fonte: Autor, 2025.

A análise financeira confirma a sustentabilidade da consultoria, com margens de lucro saudáveis em todos os cenários. No cenário otimista, a diversificação das receitas e o maior volume de projetos impulsionam a lucratividade.

Mesmo no cenário conservador, a receita média mensal cobre os custos operacionais, garantindo a continuidade da operação sem necessidade de aportes externos. O modelo de negócios se mostra viável e escalável, com rápida recuperação do investimento inicial e fluxo de receita estável.

A diversificação por meio de cursos presenciais e online fortalece a previsibilidade financeira, reduzindo a dependência exclusiva dos projetos. Assim, a consultoria mantém-se lucrativa em todos os cenários, com oportunidades claras de crescimento e reinvestimento.

4.5 BMC

A estrutura do BMC desta consultoria foi construída considerando os seguintes elementos:

- **Proposta de Valor:** Diferencial competitivo baseado na modelagem avançada de planos de disposição de rejeitos e na oferta de treinamentos especializados.
- **Segmentos de Clientes:** Mineradoras de grande e médio porte, além de outras empresas de consultoria em geotecnia.
- **Relacionamento com o Cliente:** Atendimento personalizado, treinamentos, suporte técnico e acompanhamento pós-projeto.
- **Canais de Comunicação e Distribuição:** Website institucional, redes sociais, participação em eventos do setor mineral e marketing digital.
- **Atividades-Chave:** Execução de projetos de modelagem, desenvolvimento e atualização de treinamentos presenciais e online.
- **Recursos Principais:** Softwares especializados, equipe qualificada e parcerias estratégicas.

- Principais Parcerias: Minebridge Software, Além disso, a consultoria firmou parcerias com duas multinacionais de consultoria geotécnica, referidas como Nome Fantasia 1 e Nome Fantasia 2 que, por questões de proteção de dados, solicitaram que seus nomes fantasia não fossem divulgados.
- Estrutura de Custos: Salários, infraestrutura digital, marketing, desenvolvimento e manutenção de treinamentos, custos administrativos e contábeis.
- Fontes de Receita: Consultoria por projeto, consultoria por hora, treinamentos presenciais e cursos online.

A versão inicial do BMC elaborada para este estudo está apresentada na Figura 6, e sintetiza o modelo de negócios da consultoria de forma visual e estruturada.

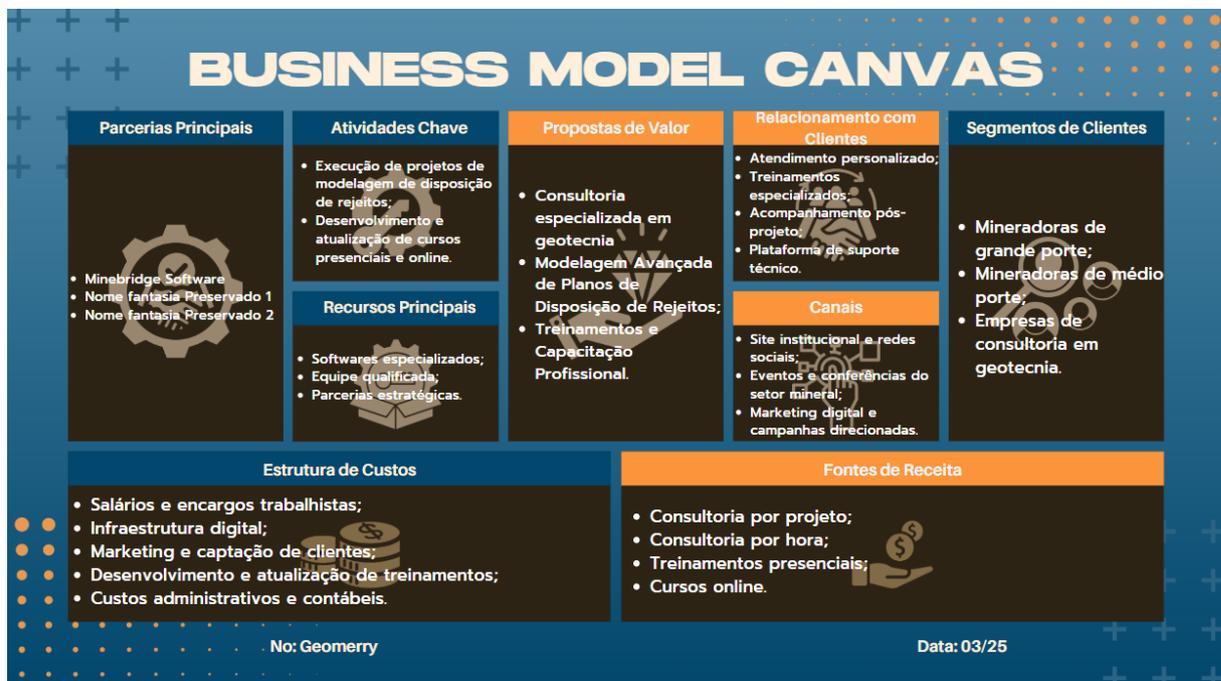


Figura 6 – Business Model Canvas da consultoria

Fonte: Autor, 2025.

A elaboração do Business Model Canvas possibilitou a estruturação clara e objetiva do modelo de negócios da consultoria, consolidando os principais elementos estratégicos que fundamentam sua operação. Através dessa abordagem, foi possível mapear como a empresa gera, entrega e captura valor, garantindo uma visão integrada dos processos e identificando oportunidades para otimização e crescimento.

O BMC também desempenha um papel essencial na orientação da tomada de decisões estratégicas, permitindo ajustes contínuos conforme o mercado evolui e novas demandas surgem. A inclusão de parcerias estratégicas, como a colaboração com a Minebridge Software e outros desenvolvedores de tecnologia, amplia a capacidade da consultoria de oferecer serviços inovadores e diferenciados no setor de modelagem de disposição de rejeitos.

Além disso, a diversificação das fontes de receita, com a oferta de cursos e treinamentos presenciais e online, complementa a prestação de serviços de consultoria, aumentando a sustentabilidade financeira e reduzindo a dependência exclusiva de projetos contratados por mineradoras. Essa estratégia fortalece a posição da empresa no mercado e contribui para a disseminação do conhecimento técnico, promovendo o aprimoramento do setor mineral.

Por fim, a flexibilidade do Business Model Canvas garante que ele seja um documento dinâmico, atualizado periodicamente para refletir o desempenho da empresa, a evolução das demandas do setor e a incorporação de novas parcerias e serviços. Com isso, a consultoria se mantém alinhada às melhores práticas do mercado, garantindo crescimento sustentável, inovação contínua e geração de valor para seus clientes e stakeholders.

5 Conclusão

O presente estudo teve como objetivo estruturar um modelo de negócio para uma startup de consultoria voltada ao setor de mineração, com foco na modelagem avançada de planos de disposição de rejeitos e na capacitação profissional. A necessidade de consultorias especializadas foi evidenciada ao longo do trabalho, principalmente pela crescente preocupação das mineradoras com a eficiência operacional, a conformidade regulatória e a redução dos impactos ambientais. A partir da análise detalhada do mercado e da estruturação estratégica do modelo de negócio, foi possível elaborar um plano que combina inovação tecnológica, expertise técnica e soluções customizadas para atender às demandas do setor.

A pesquisa realizada demonstrou que a gestão de rejeitos é um dos principais desafios enfrentados pelas mineradoras, sendo considerada uma prioridade alta ou máxima por 93% dos profissionais entrevistados. Entre as principais dificuldades identificadas, destacam-se os altos custos operacionais, a escassez de consultorias especializadas e a falta de inovação tecnológica, fatores que comprometem a adoção de metodologias mais eficientes para a disposição de rejeitos. Diante desse contexto, a consultoria proposta busca preencher essa lacuna oferecendo serviços diferenciados, baseados na modelagem computacional avançada e na personalização de soluções para cada cliente.

A estruturação do modelo de negócio foi baseada na metodologia (BMC), permitindo uma visão clara e integrada dos principais elementos que compõem a empresa, desde a proposição de valor até os fluxos de receita e a estrutura de custos. A consultoria se diferencia pela adoção de tecnologias de ponta, como os softwares MUK3D e GoldSim, além da oferta de cursos e treinamentos especializados para profissionais do setor mineral. Essa abordagem não apenas amplia a gama de serviços oferecidos, mas também fortalece a posição da consultoria como uma referência no mercado, promovendo conhecimento e inovação.

Outro fator essencial para a viabilidade da startup é o estabelecimento de parcerias estratégicas. A colaboração com a Minebridge Software e outras multinacionais de consultoria reforça a credibilidade da empresa e possibilita o acesso a ferramentas avançadas para otimização dos serviços prestados. Além disso, a parceria com instituições acadêmicas e associações do setor mineral viabiliza a atualização contínua das metodologias aplicadas, garantindo que a consultoria esteja sempre alinhada às melhores práticas do mercado.

A análise financeira detalhada permitiu avaliar a sustentabilidade da startup em diferentes cenários, considerando custos operacionais, projeção de receita e ponto de equilíbrio financeiro. Foram desenvolvidos três cenários distintos (conservador, realista e otimista), levando em conta a quantidade de projetos fechados por ano e a realização de cursos presenciais e online. Mesmo no cenário mais conservador, a empresa se mostra viável, desde que consiga captar ao menos dois projetos por ano e realizar um curso presencial. Nos cenários mais favoráveis, o aumento do número de projetos e treinamentos garante uma margem financeira maior, permitindo reinvestimentos estratégicos para a expansão da consultoria.

O Retorno sobre o Investimento (ROI) calculado demonstra que a startup tem um alto potencial de rentabilidade, especialmente devido ao baixo investimento inicial e ao modelo de precificação adotado. O modelo de cobrança por projeto garante previsibilidade financeira, enquanto a opção de consultoria por hora permite maior flexibilidade para atender a demandas específicas. Essa estrutura de precificação está alinhada às práticas do mercado e reforça a competitividade da empresa, garantindo que a consultoria possa se consolidar rapidamente no setor.

Outro aspecto fundamental abordado no trabalho foi a jornada do cliente, representada no Customer Journey Map. Esse mapeamento permitiu identificar os principais desafios enfrentados pelas mineradoras em cada etapa da contratação da consultoria, desde a fase de conscientização sobre a necessidade dos serviços até a fidelização do cliente. Com base nessa análise, foram desenvolvidas estratégias para minimizar barreiras, como resistência à adoção de novas tecnologias, dificuldades de comunicação interna nas mineradoras e dúvidas sobre o custo-benefício dos serviços. A estruturação de um suporte técnico contínuo e treinamentos especializados foi essencial para garantir que a consultoria atenda às expectativas dos clientes e ofereça um serviço de alta qualidade.

Dessa forma, a proposta de modelo de negócio desenvolvida neste estudo se apresenta como uma solução inovadora para o setor de mineração, aliando tecnologia, qualificação profissional e um modelo operacional eficiente. A consultoria não apenas auxilia as mineradoras na otimização da disposição de rejeitos, mas também contribui para a disseminação de boas práticas e o aprimoramento técnico dos profissionais da área. Além disso, ao integrar modelagem avançada e treinamentos especializados, a startup se diferencia das consultorias tradicionais, agregando valor aos serviços prestados e fortalecendo sua presença no mercado.

Por fim, este estudo reforça a importância de um modelo de consultoria flexível e adaptável às necessidades do setor mineral, garantindo maior segurança operacional, conformidade regulatória e eficiência nos processos. A implementação desse modelo pode impactar positivamente a gestão de rejeitos na mineração, promovendo práticas mais sustentáveis e impulsionando a inovação no setor. A estruturação do negócio não é estática e, por isso, o Business Model Canvas será atualizado periodicamente, acompanhando as mudanças do mercado e as oportunidades de crescimento da consultoria.

No entanto, algumas limitações devem ser consideradas. O estudo baseou-se em um número reduzido de respondentes, o que restringe a generalização dos resultados. Além disso, a análise foi focada na percepção de profissionais do setor mineral e pode não abranger todas as variáveis econômicas e tecnológicas que impactam a adoção de novos serviços de consultoria. Outro fator limitante foi a impossibilidade de validar o modelo de negócio em um cenário real de aplicação, sendo necessário um acompanhamento futuro para verificar sua viabilidade prática ao longo do tempo.

A continuidade deste estudo pode envolver análises mais aprofundadas sobre a aceitação dos serviços no mercado, o impacto da modelagem de rejeitos na redução de custos operacionais das mineradoras e a expansão da consultoria para novos nichos do setor mineral. Além disso, pesquisas futuras podem explorar a integração de novas tecnologias, como inteligência artificial e big data, na modelagem e monitoramento de rejeitos. A implementação prática do modelo proposto fornecerá dados valiosos para futuras otimizações, consolidando a empresa como referência na gestão de rejeitos e engenharia geotécnica aplicada à mineração.

Referências

- ABRAMS, R. **Successful Business Plan: Secrets & Strategies**. Palo Alto, CA: The Planning Shop, 2014.
- BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.
- BERRY, T. **Lean Business Plan: Get What You Want From Your Business**. Palo Alto: Palo Alto Software, 2016.
- BLANK, S.; DORF, B. **The Startup Owner's Manual: The Step-By-Step Guide for Building a Great Company**. Pescadero, CA: KS Ranch, 2012.
- BRASIL, G. F. do. **Política Nacional de Segurança de Barragens - Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010**. Brasília: Diário Oficial da União, 2010.
- CEAUSESCU, I. The importance of the feasibility study for the business plan. **Journal of Economic Literature**, 2018.
- CHESBROUGH, H. **Open Innovation: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology**. Boston: Harvard Business School Press, 2010.
- COOPER, C. **3D Deposition and Water Balance Modelling with MUK3D and GoldSim**. [S.l.]: Hydrogeology Press, 2022.
- Covello, Joseph A.; Hazelgren, Brian J. **The Complete Book of Business Plans: Simple Steps to Writing Powerful Business Plans**. Naperville: Sourcebooks, 2006.
- CRESWELL, J. W. **Pesquisa Qualitativa e Projeto de Pesquisa: Escolhendo Entre Cinco Abordagens**. Porto Alegre: Penso Editora, 2014.
- FERNANDES, P. C. de M.; PORTO, G. M. A importância do plano de negócio para o sucesso e a longevidade das organizações. **Revista Gestão em Análise**, v. 6, n. 1/2, p. 259–269, 2017.
- (FINEP), B. N. de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e Financiadora de Estudos e P. **Programas de Incentivo à Inovação no Setor Mineral**. Brasília: [s.n.], 2022.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 2005.
- GÜREL, E.; TAT, M. **SWOT Analysis: A Theoretical Review**. [S.l.]: Journal of Business Research, 2017.
- IBAMA. **Relatório sobre desastres em barragens de mineração**. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama>. Acesso em: 2025-03-21.
- (ISO), I. O. for S. **ISO 14001:2015 - Environmental Management Systems**. Geneva, Switzerland: ISO, 2015.
- KEHOE, T. e. a. **Evolution of Modern Business Cycle Models Accounting for the Great Recession**. [S.l.]: American Economic Review, 2018.

KIM, W. C.; MAUBORGNE, R. **Blue Ocean Strategy: How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant**. Boston: Harvard Business Review Press, 2005.

KOTLER, P.; KELLER, K. L. **Marketing Management**. New Jersey: Pearson, 2012.

MICA. **Mining Innovation Commercialization Accelerator (MICA): Relatório de Inovações em Mineração**. Government of Canada – MICA Initiative, 2023. Disponível em: <<https://www.mica-network.com>>. Acesso em: 2025-03-21.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. **Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers**. Hoboken, NJ: Wiley, 2010.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y.; BERNARDA, G.; SMITH, A. **Value Proposition Design: How to Create Products and Services Customers Want**. Hoboken, NJ: Wiley, 2014.

RICHARDSON, A. **Using Customer Journey Maps to Improve Customer Experience**. [S.l.]: Harvard Business Review, 2010.

RIES, E. **The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses**. New York: Crown Business, 2012.

SEBRAE. **Como Elaborar uma Pesquisa de Mercado**. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), 2018.

SEBRAE. **Como Elaborar um Plano de Marketing**. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), 2019.

SEBRAE. **Como Elaborar um Plano de Negócios**. Brasília: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), 2020.

SEBRAE. **Como Elaborar um Plano de Negócios**. [S.l.]: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas, 2020.

STARTUP, L. **The Lean Startup: How Today's Entrepreneurs Use Continuous Innovation to Create Radically Successful Businesses**. [S.l.]: Crown Business, 2011.

TEECE, D. J. **Business Models, Business Strategy and Innovation**. United Kingdom: Long Range Planning, 2010.

(FERNANDES; PORTO, 2017) (Covello, Joseph A.; Hazelgren, Brian J., 2006) (ABRAMS, 2014) (BERRY, 2016) (OSTERWALDER; PIGNEUR, 2010) (CEAUSESCU, 2018) (SEBRAE, 2018) (SEBRAE, 2019) (SEBRAE, 2020) (GIL, 2005) (CRESWELL, 2014) (BARDIN, 2016) (RIES, 2012) (BLANK; DORF, 2012) (OSTERWALDER *et al.*, 2014) (TEECE, 2010) (KIM; MAUBORGNE, 2005) (CHESBROUGH, 2010) (KOTLER; KELLER, 2012) (BRASIL, 2010) ((FINEP), 2022) ((ISO), 2015) (GÜREL; TAT, 2017) (RICHARDSON, 2010) (COOPER, 2022) (KEHOE, 2018) (SEBRAE, 2020) (STARTUP, 2011) (IBAMA, 2023) (MICA, 2023)

APÊNDICE A – Pesquisa Acadêmica sobre Gestão de Rejeitos

Pesquisa acadêmica sobre a visão das empresas na gestão de rejeito na mineração

Esta pesquisa foi elaborada com o objetivo de coletar dados para análise de mercado. As informações fornecidas serão tratadas com confidencialidade e utilizadas para fins de pesquisa. A sua participação é voluntária e o anonimato é garantido.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. Informe seu email para receber o resultado da pesquisa:

2. **Em qual setor você atua ou trabalha? ***

Marque todas que se aplicam.

- Academia
- Consultoria
- Mineração
- Outro: _____

3. **A quanto tempo você atua ou trabalha nesse setor? ***

Marque todas que se aplicam.

- Menos de 1 ano
- 1 à 5 anos
- 6 à 10 anos
- 11 à 20 anos
- Mais de 20 anos

4. **Qual a importância da gestão de rejeitos para a imagem e reputação da sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Essencial

5. **Qual o impacto da gestão de rejeitos na obtenção de licenças e autorizações para operação da sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muito alto

6. **Como você avalia a influência da gestão de rejeitos na atração de investimentos e financiamentos para sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muito alta

7. **Qual a necessidade da sua empresa por consultoria especializada em gestão de rejeitos?** *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muito alta

8. **Com que frequência sua empresa busca consultoria externa para projetos relacionados à gestão de rejeitos?** *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nun Sempre

9. **Qual a importância de uma consultoria em gestão de rejeitos para o desenvolvimento de projetos inovadores na sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Essencial

10. **Qual a importância da inovação e do desenvolvimento de novas tecnologias para a gestão de rejeitos na sua empresa?** *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Essencial

11. **Qual a sua disposição em investir em soluções inovadoras para a gestão de rejeitos, mesmo que impliquem em custos iniciais mais altos?** *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Totalmente disposto

Ao contratar uma consultoria para um projeto de gestão de rejeitos, quais aspectos você considera mais relevantes?

12. Experiência e histórico da empresa *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente relevante

13. Reputação e reconhecimento no mercado *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente relevante

14. Qualificação e competência da equipe técnica *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente relevante

15. Inovação e tecnologias utilizadas *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente relevante

16. Custo-benefício dos serviços *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente relevante

17. Capacidade de comunicação e atendimento *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente relevante

18. Compromisso com a sustentabilidade *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente relevante

19. Conhecimento da legislação e normas *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente relevante

20. Rede de contatos e parceiros *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente relevante

21. Localização e disponibilidade da equipe *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente relevante

Qual a importância dos seguintes serviços para a sua empresa?

22. Elaboração de Planos de Gerenciamento de Rejeitos *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente importante

23. Projetos de engenharia para barragens e estruturas de disposição *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente importante

24. Implementação de sistemas de monitoramento de barragens *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente importante

25. Soluções para tratamento e reuso de rejeitos *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente importante

26. Assessoria para licenciamento ambiental *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente importante

27. Treinamento e capacitação de equipes *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente importante

28. Comunicação e relacionamento com stakeholders *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente importante

29. Gestão de riscos e segurança de barragens *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nad Extremamente importante

Quais as principais dificuldades que sua empresa encontra ao planejar, contratar e implementar um padrão em gestão de rejeitos?

30. Encontrar empresas com expertise no setor *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita dificuldade

31. Altos custos dos serviços *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita dificuldade

32. Falta de soluções inovadoras *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita dificuldade

33. Dificuldade de comunicação e alinhamento *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita dificuldade

34. Prazos inadequados *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita dificuldade

35. Falta de compromisso com a sustentabilidade *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita dificuldade

36. Limitação de campo *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita dificuldade

37. Outros

Do ponto de vista da sua empresa, qual a relevância dos itens abaixo em relação aos resultados de um projeto bem sucedido em gestão de rejeitos?

38. Redução de custos com a gestão de rejeitos *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita relevância

39. Melhoria da segurança e prevenção de acidentes *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita relevância

40. Aumento da eficiência dos processos *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita relevância

41. Redução do impacto ambiental *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita relevância

42. Imagem e reputação da empresa *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita relevância

43. Maior conformidade legal *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita relevância

44. Inovação e desenvolvimento de novas tecnologias *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita relevância

45. Fortalecimento das relações com stakeholders *

Marcar apenas uma oval.

1 2 3 4 5

Nen Muita relevância

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

APÊNDICE B – Roteiro Semiestruturado das Entrevistas

1. Desafios na Gestão de Rejeitos

- Quais são os principais desafios na gestão de rejeitos no setor de mineração atualmente?

2. Oferta e Demanda por Consultoria Especializada

- Há uma falta de empresas especializadas em consultoria para gestão de rejeitos?
- Sua empresa atualmente contrata serviços externos para auxiliar na gestão de rejeitos? Se sim, quais?

3. Inovação e Tecnologia no Setor

- A disponibilidade de tecnologias inovadoras aplicadas à gestão de rejeitos tornaria o serviço de consultoria mais atrativo?
- Quais tecnologias são utilizadas para monitoramento e controle de rejeitos na sua empresa?
- Sua empresa enfrentaria dificuldades para integrar novas tecnologias à gestão de rejeitos?

4. Viabilidade Financeira e Modelos de Contratação

- O preço do serviço de uma consultoria especializada seria um fator decisivo para a sua contratação?
- Qual modelo de cobrança sua empresa consideraria mais viável para esse tipo de serviço? (Cobrança fixa mensal, por projeto, por consultoria avulsa, etc.)
- Existe um orçamento fixo para a gestão de rejeitos na sua empresa? Se sim, poderia estimar um valor médio?