

EFICÁCIA DO ESTOQUE GERENCIADO PELO FORNECEDOR [VMI] EM UMA GRANDE MINERADORA MULTINACIONAL

LETÍCIA LOPES(FATEC GUARULHOS)

lopes.leleticia@gmail.com

JORDAN PACINI RESPLANDES (ESALQ - USP)

jordan_pacini@hotmail.com

ALEXANDRE FORMIGONI (FATEC GUARULHOS) a_formigoni@yahoo.com.br

RESUMO

As grandes mineradoras costumam terceirizar o serviço de desmonte de rocha e com essa terceirização tem-se duas opções em relação a gestão dos estoques dos explosivos. A primeira opção é a própria mineradora fazer a gestão e a outra possibilidade é o Estoque Gerenciado pelo Fornecedor [VendorManagedInventory – VMI] que atribui ao fornecedor a responsabilidade pela gestão do estoque e toda a logística de entrega do material. Diante disso, o presente trabalho tem o objetivo de fazer o estudo da eficácia do Estoque Gerenciado pelo Fornecedor [VMI] em uma empresa fornecedora de explosivo para uma multinacional do setor de mineração. No trabalho estão contabilizados os custos com logística durante o período de janeiro a setembro de 2018, sendo comparados com o custo que a mineradora teria se os pedidos de material fossem feitos por conta própria, também é mostrada a eficiência da gestão pelo fornecedor em relação a manutenção dos estoques dentro dos níveis adequados a produção e atendimento a demanda da empresa de mineração. O Estoque Gerenciado pelo Fornecedor [VMI] nessa mineradora mostra-se bastante eficaz apresentando um “saving” total de R\$ 676.801,92 em relação a logística e R\$ 7.356.295,36 em relação aos inventários de explosivo. No período de avaliação foi identificado que não houve ruptura de fornecimento, os estoques estiveram em equilíbrio de acordo com os limites máximos e mínimos e houve um percentual baixo obsolescência de produtos.

PALAVRAS-CHAVE:redução de custo, logística, frete, inventário, explosivo.

ABSTRACT

The large mining companies usually outsource the blasting service and with this outsourcing there are two options regarding the management of the stocks of the explosives. The first option is for the mining company to do this management, and the other possibility is the Vendor Managed Inventory [VMI], which assigns the supplier responsibility for the management of the stock and all the logistics of delivery of the material. Therefore, the present work has the objective of studying the effectiveness of the Vendor Managed Stock [VMI] in an explosives supplier to a multinational in the mining sector. In the work, logistics costs are accounted for during the period from January to September 2018, compared to the cost that the miner would have if the material requests were made on their own account, and the efficiency of the management by the supplier in relation to maintenance of the inventories within the levels appropriate to the production and service to the demand of the mining company. The Vendor-Managed Inventory [VMI] in this mining company is very effective with a total saving of R \$ 676.801,92 in relation to logistics and R \$ 7,356,295.36 in relation to inventories. In the evaluation period it was identified that there was no supply disruption, the stocks were in equilibrium according to the maximum and minimum limits and there was a low obsolescence percentage of products.

Keywords: costreduction, logistics, freight, inventory, explosive.

1. INTRODUÇÃO

A mineração é uma atividade essencial para a vida moderna cujo objetivo é a extração dos minerais de interesses para diversas finalidades. De smartphones a carros autônomos, das estruturas usadas na construção civil ao dinheiro que utilizamos, os minérios são a base para uma infinidade de itens indispensáveis para o dia a dia. (VALE, 2018)

Em grande parte das extrações minerais a céu aberto, se faz necessária a utilização de explosivos de diversos tipos para a fragmentação e desmonte da rocha no processo de produção. (ANEPAC, 2018)

Um dos maiores desafios das grandes mineradoras é fazer uma gestão de estoque eficaz dos explosivos utilizados para realizar os desmontes de rocha. O controle e gestão de estoque dos explosivos é uma atividade essencial pois a falta de material ou o não atendimento a alguma das condicionantes do exército, órgão que regulamenta e fiscaliza a utilização desse tipo de produto, pode impactar em todas as atividades subsequentes ao desmonte e em uma mineração pode causar prejuízos na ordem dos milhões de reais.

O gerenciamento de estoque nada mais é do que fazer um total planejamento de como controlar os materiais dentro da organização, trabalhando exatamente em cima do que a empresa necessita para determinadas áreas de estocagem, objetivando manter o equilíbrio entre estoque e consumo. (Fonseca e Oliveira, 2015)

As empresas mineradoras atentas a importância da gestão de estoques dos explosivos e sua correta aplicação normalmente terceirizam este tipo de serviço, ou seja, contratam uma empresa para fornecer os explosivos e/ou realizar os desmontes e controlar os estoques.

Segundo Freitas et al. (2013) o Estoque Gerenciado pelo Fornecedor (Vendor Managed Inventory – VMI) que atribui a uma empresa a tarefa de gerir o estoque do elo sequencial de sua cadeia produtiva, determinando quando e quanto de cada produto deve ser enviado ao seu cliente imediato, é uma das práticas colaborativas mais discutidas para a melhoria da eficiência da cadeia de suprimentos.

Desta maneira, este estudo tem como objetivo fazer uma avaliação da eficácia da gestão de estoque feita por uma empresa fornecedora de explosivo em uma grande multinacional do ramo de mineração.

2. EMBASAMENTO TEÓRICO

Segundo Souza e Moraes (2016), os estoques têm a função de atuar como amortecedores nas empresas, visto que cada material possui um prazo para ser entregue ou uma velocidade para ser produzida, que é diferente da velocidade com que são utilizadas.

Moreira (2009) afirma que a gestão de estoque possui duas importâncias principais, sendo elas operacional e financeira. Do ponto de vista operacional, os estoques regulam as diferenças entre os ritmos dos fluxos industriais, ou seja, promovem uma rápida resposta a aumentos bruscos de demanda, protegem contra incertezas e permitem produção ou compras econômicas. Já, do ponto de vista financeiro, quanto maior o estoque, maior é o capital empregado. Isso influencia diretamente a taxa de retorno.

Estoques representam uma parcela relevante do investimento total das empresas, equivalendo ao maior percentual dos ativos circulantes e dos custos de financiamento. Para a redução do capital investido e dos custos, é importante encontrar o ponto de equilíbrio do estoque mais baixo possível, que não comprometa as operações da empresa (Portal da Educação, 2014)

As empresas mineradoras atentas a importância da gestão de estoques dos explosivos e sua correta aplicação normalmente terceirizam este tipo de serviço, ou seja, contratam uma empresa para fornecer os explosivos e/ou realizar os desmontes e controlar os estoques.

Quando as mineradoras contratam o serviço de desmonte de rochas tem-se duas opções em relação a gestão dos estoques, a primeira opção é a própria mineradora fazer toda a gestão do estoque fazendo ela própria seus pedidos de explosivo conforme a sua demanda. A segunda opção é deixar toda a gestão do estoque a cargo do fornecedor (Estoque Gerenciado pelo Fornecedor) onde este planeja os pedidos de acordo com a demanda mensal informada pelo cliente.

Segundo Freitas et al. (2013) o Estoque Gerenciado pelo Fornecedor (Vendor Managed Inventory – VMI) que atribui a uma empresa a tarefa de gerir o estoque do elo sequencial de sua cadeia produtiva, determinando quando e quanto de cada produto deve ser

enviado ao seu cliente imediato, é uma das práticas colaborativas mais discutidas para a melhoria da eficiência da cadeia de suprimentos.

Entende-se que as iniciativas de colaboração na cadeia de suprimentos trazem relacionamentos mais próximos e trocas de informações mais intensas capazes de melhorar a qualidade da tomada de decisão, reduzir a incerteza da demanda e, melhorar o desempenho da cadeia de suprimentos (Whipple e Russel, 2007).

O gerenciamento de estoque pelo fornecedor – [VMI], segundo Santos e Alves (2009), vem sendo utilizado na minimização dos estoques, sem a redução do nível de serviço e de acordo com Gasnier (2001), é uma iniciativa de estoque gerenciado pelo fornecedor, onde ele assume a responsabilidade pelo planejamento e administração do inventário do cliente, baseado em contrato de serviço de reposição acordado.

3. DESENVOLVIMENTO DA TEMÁTICA

O objeto de estudo é a gestão de estoque realizado por um fornecedor de explosivos para uma mineradora de grande porte. Esta eficácia do [VMI] será avaliada sob a perspectiva de três pontos principais: Atendimento do fornecedor a demanda do cliente; Custos com logística; Custos com estoque mobilizado. Todo o controle e gestão do estoque é feito pela empresa fornecedora de explosivo que atende três unidades localizadas no estado do Pará. Sendo especificamente as unidades S11D e Sossego na cidade de Canaã dos Carajás e a unidade de Carajás na cidade de Parauapebas.

A matriz dessa empresa fornecedora de explosivos fica em Quatro Barras no estado do Paraná, onde os produtos são fabricados e enviados para essas três filiais conforme a demanda da mineradora e são estocados em paletes que tem uma capacidade reduzida de armazenagem, fator esse que dificulta bastante a questão da logística e gestão dos estoques das três unidades e exige um planejamento muito eficaz.

Para o atendimento desse cliente a empresa fornecedora possui um portfólio de 18 produtos, dentre eles detonadores eletrônicos, retardos e encartuchados. Esses 18 produtos são classificados em 4 grupos que são Iniciadores, Cordel, Reforçadores e Encartuchados.

3.1 Avaliação do atendimento a demanda do cliente

Como forma de avaliar o atendimento a demanda do cliente foram levantados os estoques ao final de cada mês para identificar possíveis rupturas ou desequilíbrio nas quantidades de explosivo máxima e mínima dos locais de armazenagem. Durante o período de análise foi feito em conjunto o levantamento de materiais que foram descartados por motivo de obsolescência.

Para a avaliação de possíveis faltas de produtos por fornecimento ou excessos no estoque foram levantados os estoques ao final de cada mês, com isso comparou-se com o estoque máximo permitido pelo exército, órgão regulamentador, e o estoque mínimo de segurança que é definido entre a mineradora e o fornecedor. Foi feito um levantamento de produtos que foram descartados por obsolescência no período do estudo, para tal foram considerados produtos obsoletos aqueles que atingiram a validade, que para explosivos é 2 anos a partir da fabricação.

3.2 Determinação de custos com logística

Para avaliar a eficácia da logística da gestão de estoque pelo fornecedor, foram levantados os custos com escolta e frete que a mineradora teve durante o período de janeiro a setembro de 2018 referente ao transporte do explosivo. Quando as cargas enviadas com explosivo são compartilhadas entre as três filiais é feito o rateio do custo de frete e escolta entre as três unidades, se as cargas forem compartilhadas apenas por duas filiais o rateio é feito apenas entre as duas filiais que solicitaram o material e se a carga é enviada somente para uma unidade, esta é responsável pelo custo total do frete junto com a escolta.

Em relação aos custos com frete e escolta, para efeito comparativo foi feita a estimativa de quanto a empresa de mineração gastaria se ela própria fizesse a gestão de estoque e os pedidos fossem feitos de forma independente e por consequência as cargas não fossem compartilhadas, não havendo assim rateio do valor do frete e da escolta.

Após o cálculo dos valores teóricos de escolta e frete foi calculada a diferença entre os valores executados no período e os valores teóricos que a empresa teria gasto se ela mesma fizesse o controle e gestão do estoque. Para mensurar os custos mantendo os estoques apenas nos níveis operacionais adequados em detrimento de utilizar as capacidades máximas para cada material foi calculado quanto foi mobilizado em reais para manter os estoques ao final de cada mês com cada um dos 4 tipos de explosivos Iniciadores, Cordel, Reforçadores e Encartuchado. O valor orçado mobilizado é calculado pela mineradora considerando o valor necessário para manter o depósito com a sua capacidade máxima de cada material, portanto multiplica-se o valor máximo de capacidade de cada item pelo respectivo preço médio.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação do atendimento a demanda do cliente

Na Tabela 1 é apresentado o estoque ao final de cada mês do período de janeiro a setembro das quatro categorias de explosivos que são utilizados Iniciador, Cordel, Reforçador e Encartuchado. Nesta mesma tabela é apresentado o estoque máximo para cada um desses explosivos que é determinada pela Diretoria de Fiscalização de Produtos Controlados do exército brasileiro e não pode ser excedido de forma alguma. É apresentado o estoque mínimo que é definido entre o fornecedor e o cliente, estoque esse de segurança suficiente para que não haja uma ruptura do abastecimento considerando o “lead time” e ritmo mensal de consumo de cada um dos produtos.

Tabela 1. Estoques dos explosivos

Mês	Iniciador (peças)	Cordel (m)	Reforçador (peças)	Encartuchado (kg)
jan/18	12.525	61.135	4.258	13.100
fev/18	13.187	50.511	4.879	6.600
mar/18	13.199	41.362	3.710	4.100
abr/18	12.673	30.543	2.022	2.975
mai/18	11.170	33.552	2.319	8.075
jun/18	13.883	65.251	8.520	13.775
jul/18	10.792	43.786	5.998	12.975
ago/18	12.301	17.572	3.752	4.900
set/18	12.238	65.239	2.756	10.375
Estoque Máximo	18.250	100.000	11.500	16.300
Estoque Mínimo	9.000	20.000	2.000	3.000

Pode se verificar que durante o período de avaliação dos estoques em nenhum momento o limite máximo foi extrapolado. No mês de abril/18 o produto encartuchado e no mês de agosto/18 o produto cordel ficaram abaixo limite mínimo de estoque, mas não chegaram a causar uma ruptura do abastecimento.

Na tabela 2 é mostrado o levantamento da quantidade de materiais que tiveram que ser descartados devido a obsolescência.

Tabela 2. Descarte de material obsoleto

Produto	Iniciadores (peças)	Cordel (m)	Reforçador (peças)	Encartuchado (kg)
jan/18	0	0	0	0
fev/18	0	0	0	0
mar/18	0	0	0	0
abr/18	0	0	0	0
mai/18	0	0	0	0
jun/18	0	0	0	0
jul/18	0	0	0	0
ago/18	0	0	0	0
set/18	110	0	0	0

Durante o período de avaliação apenas no mês de setembro de 2018 houve descarte de iniciadores por estarem obsoletos. No período do estudo houve um consumo de 24.985 peças de iniciador como pode ser visto na Tabela 3 e o valor de 110 peças descartadas por obsolescência representa 0,44% do total, operacionalmente esse valor é considerado baixo representando um custo de R\$ 4.852,10 com material descartado.

Tabela 3. Consumo mensal de explosivos

Mês	Iniciadores (peças)	Cordel (m)	Reforçador (peças)	Encartuchado (kg)
jan/18	2.197	48.090	3.010	3.516
fev/18	1.858	51.124	3.471	9.500
mar/18	2.148	52.899	3.759	6.500
abr/18	1.966	55.819	3.768	9.125
mai/18	3.705	65.741	5.043	8.900
jun/18	2.669	54.301	3.674	9.900

4.2 Determinação de custos com logística

Na Tabela 4 é mostrado a quantidade necessária de fretes que seriam necessários para atender cada unidade. Chegou-se a esse valor através da quantidade de pedidos que cada unidade realizou em cada mês. Foi feito um comparativo da quantidade total de viagens que seriam necessárias para atender a demanda de acordo com a quantidade de pedidos realizados no período e a quantidade executada após o rateio. Para atender toda a demanda de pedidos seriam necessárias 77 viagens do veículo que faz o transporte do material, no entanto devido o compartilhamento de carga das três unidades foram necessárias 54 viagens. Representando uma economia de 23 viagens no período.

Tabela 4. Frete - número de viagens

Mês	Quantidade Necessária	Quantidade Necessária	Quantidade Necessária	Quantidade Total de Frete	Quantidade Total de Frete	Diferença Quantidade Necessária x Quantidade Executada
	Unidade Sossego	Unidade Carajás	Unidade S11D	Necessária Sem Rateio	Executada com os Rateios	
jan/18	3	4	1	8	5	3
fev/18	4	2	3	9	5	4
mar/18	2	2	2	6	3	3
abr/18	2	4	3	9	6	3
mai/18	3	2	3	8	5	3
jun/18	2	4	2	8	6	2
jul/18	4	4	2	10	9	1
ago/18	2	5	3	10	9	1
set/18	3	4	2	9	6	3
Total				77	54	23

Na Tabela 5 é mostrado qual seria o custo total que a mineradora teria se tivesse feito todos os fretes de forma independente. A partir da quantidade total de frete necessária sem rateio calculou-se o custo total teórico do frete sem o rateio, nesse cálculo considerou-se a

quantidade total de frete necessária sem rateio em cada mês multiplicado pelo valor médio do frete estabelecido por contrato com a transportadora que é R\$ 16.977,33. Então pegou-se o valor total executado com frete no período levando em consideração a quantidade total de frete executada com rateio.

Para atender toda a demanda de pedidos seria necessário um custo com frete de R\$ 1.307.254,41 sem o rateio do transporte do material, no entanto devido o compartilhamento de carga das três unidades o custo total com frete foi de R\$ 916.775,82. Representando uma economia de R\$ 390.478,59 no período, em valores percentuais uma redução de 29,87%.

Na Tabela 6 é mostrado o valor total gasto com escolta em cada unidade no período de janeiro a setembro de 2018. O valor cobrado por contrato da escolta para unidade Sossego é R\$ 13.332,20 e para as unidades S11D e Carajás o valor é R\$ 12.450,00. Através das informações da quantidade de fretes que seriam necessários para atender a demanda caso as cargas não fossem compartilhadas chegou-se ao total teórico das escoltas sem rateio. Somando os valores executados em cada mês com escolta foi obtido o total executado com rateio.

Mês	Total Teórico Sem Rateio
jan/18	R\$ 135.818,64
fev/18	R\$ 152.795,97
mar/18	R\$ 101.863,98
abr/18	R\$ 152.795,97
mai/18	R\$ 135.818,64
jun/18	R\$ 135.818,64
jul/18	R\$ 169.773,30
ago/18	R\$ 169.773,30

Mês	Total Teórico Sem Rateio
set/18	R\$ 152.795,97
Total	R\$ 1.307.254,41

Tabela 6. Custo total com escolta

Mês	Valor Gasto Unidade Sossego (R\$)	Valor Gasto Unidade Carajás (R\$)	Valor Gasto Unidade S11D (R\$)	Total Executado Com Rateio (R\$)	Total Teórico Sem Rateio (R\$)	Diferença Teórico x Executado (R\$)
jan/18	27.546,60	31.125,00	6.225,00	64.896,60	102.246,60	37.350,00
fev/18	32.578,80	10.375,00	22.825,00	65.778,80	115.578,80	49.800,00
mar/18	13.025,56	10.375,00	16.600,00	40.000,56	76.464,40	36.463,84
abr/18	12.145,63	35.275,00	29.050,00	76.470,63	113.814,40	37.343,77
mai/18	31.703,97	10.375,00	22.825,00	64.903,97	102.246,60	37.342,63
jun/18	13.332,20	49.800,00	12.450,00	75.582,20	101.364,40	25.782,20
jul/18	47.115,99	49.800,00	18.675,00	115.590,99	128.028,80	12.437,81
ago/18	26.664,40	56.025,00	31.125,00	113.814,40	126.264,40	12.450,00
set/18	27.544,32	31.125,00	18.675,00	77.344,32	114.696,60	37.352,28
Total				694.382,47	980.705,00	286.322,53

Seria necessário um custo com escolta de R\$ 980.705,00 para atender toda a demanda de pedidos. Em valores percentuais uma redução de 29,20%.

4.3 Determinação de custos com estoque mobilizado

Na tabela 7 é mostrado o valor mobilizado em reais com o estoque do explosivo tipo Iniciador. Foi usado como base o estoque ao final de cada mês e multiplicou-se pelo preço médio dos iniciadores que é de R\$ 44,11 e chegou-se ao valor mobilizado real em cada mês. O valor orçado mobilizado é calculado pela mineradora considerando o valor necessário para manter o depósito com a sua capacidade máxima de cada material, portanto multiplica-se o valor máximo de capacidade de cada item pelo respectivo preço médio.

Tabela 7. Valor mobilizado com iniciadores

Mês	Valor Real Mobilizado/Iniciador	Valor Orçado Mobilizado Iniciador	Diferença
jan/18	R\$ 552.477,75	R\$ 805.007,50	R\$ 252.529,75
fev/18	R\$ 581.678,57	R\$ 805.007,50	R\$ 223.328,93
mar/18	R\$ 582.207,89	R\$ 805.007,50	R\$ 222.799,61
abr/18	R\$ 559.006,03	R\$ 805.007,50	R\$ 246.001,47
mai/18	R\$ 492.708,70	R\$ 805.007,50	R\$ 312.298,80
jun/18	R\$ 612.379,13	R\$ 805.007,50	R\$ 192.628,37
jul/18	R\$ 476.035,12	R\$ 805.007,50	R\$ 328.972,38
ago/18	R\$ 542.597,11	R\$ 805.007,50	R\$ 262.410,39
set/18	R\$ 539.818,18	R\$ 805.007,50	R\$ 265.189,32
Total	R\$ 4.938.908,48	R\$ 7.245.067,50	R\$ 2.306.159,02

Para a mineradora manter os estoques de iniciadores no nível máximo, que é o previsto em orçamento, seria necessário mobilizar com estoque desse material durante esse período um total R\$ 7.245.067,50, mas devido a gestão pelo fornecedor mantendo os estoques em equilíbrio operacional foi necessário mobilizar R\$ 4.938.908,48 com iniciadores uma economia de R\$ 2.306.159,09 no período, em valores percentuais uma redução de 31,83% em relação ao orçado.

É apresentado na Tabela 8 o valor real mobilizado em reais com o estoque do explosivo tipo Cordel. Assim como no cálculo do iniciador, foi usado como base o estoque ao final de cada mês e multiplicou-se pelo preço médio do cordel que é de R\$ 6,48 e chegou-se ao valor mobilizado em cada mês.

Tabela 8. Valor mobilizado com cordel

Mês	Valor Real Mobilizado Cordel	Valor Orçado Mobilizado Cordel	Diferença
jan/18	R\$ 396.154,80	R\$ 648.000,00	R\$ 251.845,20
fev/18	R\$ 327.311,28	R\$ 648.000,00	R\$ 320.688,72
mar/18	R\$ 268.025,76	R\$ 648.000,00	R\$ 379.974,24
abr/18	R\$ 197.918,64	R\$ 648.000,00	R\$ 450.081,36
mai/18	R\$ 217.416,96	R\$ 648.000,00	R\$ 430.583,04
jun/18	R\$ 422.826,48	R\$ 648.000,00	R\$ 225.173,52
jul/18	R\$ 283.733,28	R\$ 648.000,00	R\$ 364.266,72
ago/18	R\$ 113.866,56	R\$ 648.000,00	R\$ 534.133,44
set/18	R\$ 422.748,72	R\$ 648.000,00	R\$ 225.251,28
Total	R\$ 2.650.002,48	R\$ 5.832.000,00	R\$ 3.181.997,52

O valor orçado para o nível máximo de Cordel seria necessário desse material durante esse período seria um total R\$ 5.832.000,00, mas devido a gestão pelo fornecedor mantendo os estoques em equilíbrio operacional foi necessário mobilizar R\$ 2.650.002,48 com cordel uma

economia de R\$ 3.181.997,52 no período, em valores percentuais uma redução de 54,56% em relação ao orçamento.

Na Tabela 9 é apresentado o valor real mobilizado em reais com o estoque do explosivo tipo Reforçador. Foi usado como base o estoque ao final de cada mês e multiplicou-se pelo preço médio do cordel no valor de R\$ 21,62 e chegou-se ao valor mobilizado em cada mês.

Tabela 9. Valor mobilizado com reforçadores

Mês	Valor Real Mobilizado Reforçador	Valor Orçado Mobilizado Reforçador	Diferença
jan/18	R\$ 92.057,96	R\$ 248.630,00	R\$ 156.572,04
fev/18	R\$ 105.483,98	R\$ 248.630,00	R\$ 143.146,02
mar/18	R\$ 80.210,20	R\$ 248.630,00	R\$ 168.419,80
abr/18	R\$ 43.715,64	R\$ 248.630,00	R\$ 204.914,36
mai/18	R\$ 50.136,78	R\$ 248.630,00	R\$ 198.493,22
jun/18	R\$ 184.202,40	R\$ 248.630,00	R\$ 64.427,60
jul/18	R\$ 129.676,76	R\$ 248.630,00	R\$ 118.953,24
ago/18	R\$ 81.118,24	R\$ 248.630,00	R\$ 167.511,76
set/18	R\$ 59.584,72	R\$ 248.630,00	R\$ 189.045,28
Total	R\$ 826.186,68	R\$ 2.237.670,00	R\$ 1.411.483,32

De acordo com o orçamento da mineradora seria necessário um valor de R\$ 2.237.670,00 para manter os estoques de reforçadores no nível máximo, mas devido a gestão pelo fornecedor mantendo os estoques em equilíbrio operacional foi necessário mobilizar R\$ 826.186,68 com cordel uma economia de R\$ 1.411.483,32 no período, em valores percentuais uma redução de 63,08%.

Na Tabela 10 é apresentado o valor real mobilizado em reais com o estoque do explosivo tipo Encartuchado. Foi usado como base o estoque ao final de cada mês e multiplicou-se pelo preço médio do cordel no valor de R\$ 6,54 e chegou-se ao valor mobilizado em cada mês.

Tabela 10. Valor mobilizado com encartuchado

Mês	Valor Real Mobilizado Encartuchado	Valor Orçado Mobilizado Encartuchado	Diferença
jan/18	R\$ 85.674,00	R\$ 106.602,00	R\$ 20.928,00
fev/18	R\$ 43.164,00	R\$ 106.602,00	R\$ 63.438,00
mar/18	R\$ 26.814,00	R\$ 106.602,00	R\$ 79.788,00
abr/18	R\$ 19.456,50	R\$ 106.602,00	R\$ 87.145,50
mai/18	R\$ 52.810,50	R\$ 106.602,00	R\$ 53.791,50
jun/18	R\$ 90.088,50	R\$ 106.602,00	R\$ 16.513,50
jul/18	R\$ 84.856,50	R\$ 106.602,00	R\$ 21.745,50
ago/18	R\$ 32.046,00	R\$ 106.602,00	R\$ 74.556,00
set/18	R\$ 67.852,50	R\$ 106.602,00	R\$ 38.749,50
Total	R\$ 502.762,50	R\$ 959.418,00	R\$ 456.655,50

O valor orçado pela mineradora para manter os estoques de Encartuchado no nível máximo em cada mês é de R\$ 959.418,00, devido a gestão pelo fornecedor mantendo os estoques em equilíbrio operacional foi necessário mobilizar R\$ 502.762,50 com cordel uma economia de R\$ 456.655,50 no período, em valores percentuais uma redução de 47,59%.

O objeto de estudo em questão possuía um valor previsto orçado com explosivo de R\$ 16.274.155,50, devido a gestão de estoque realizada pela empresa fornecedora de explosivo mantendo os estoques nos níveis operacionais necessários o valor real mobilizado no período de 9 meses foi de R\$ 8.917.860,14 o que representa uma redução de 45,20% do capital

mobilizado. Na Tabela 11 podem ser observados resumo detalhado dos investimentos com cada tipo de explosivo e seu respectivo valor orçado.

Tabela 11. Valor Real Mobilizado x Valor Orçado Mobilizado para cada tipo de explosivo

Item	Valor Real Mobilizado	Valor Orçado Mobilizado
Iniciador	R\$ 4.938.908,48	R\$ 7.245.067,50
Cordel	R\$ 2.650.002,48	R\$ 5.832.000,00
Reforçador	R\$ 826.186,68	R\$ 2.237.670,00
Encartuchado	R\$ 502.762,50	R\$ 959.418,00
Total	R\$ 8.917.860,14	R\$ 16.274.155,50

Fazendo uma análise geral o [VMI] apresenta uma redução de custo para a mineradora com logística de R\$ 676.801,12 e com inventários de R\$ 7.356.295,36.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Estoque Gerenciado pelo Fornecedor [VMI] em uma empresa fornecedora de explosivo para uma multinacional do setor de mineração é eficaz mostrando uma economia considerável tanto no quesito logística quanto ao capital mobilizado em estoque em relação a opção de gestão de estoque tradicional, porém demanda uma atenção especial em relação ao compartilhamento de cargas pois quanto maior a quantidade de cargas maior a redução de custos com fretes e escoltas e também a gestão deve estar atenta em manter os estoques em níveis operacionais adequados evitando assim mobilizar altos montantes de capital sem necessidade.

É perceptível que o [VMI] permite um equilíbrio dos estoques dentro dos limites máximo e mínimo e não houve ruptura do abastecimento algo que é extremamente crítico para esse ramo de atividade. A gestão com eficácia pelo fornecedor permite um descarte mínimo de produtos por obsolescência apresentando um impacto financeiro pequeno para o cliente.

Não foram encontrados na literatura trabalhos similares sobre Estoque Gerenciado pelo Fornecedor [VMI] para empresas que fornecem explosivo para mineradoras de grande porte, o que dificulta a comparação dos resultados deste trabalho. Visto esta carência de pesquisas alternativas, acredita-se que o estudo em questão pode promover uma contribuição para futuros estudos ou tomada de decisão das mineradoras em qual modelo de gestão de estoque seguir quando fecharem contratos com empresas fornecedoras explosivo.

REFERÊNCIAS

ANEPAC. 2018. Estudo dos custos operacionais do desmonte de rocha por explosivo tipo encartuchado e emulsão bombeada. Disponível em: <<http://www.anepac.org.br/agregados/artigos/item/303-estudo-dos-custos-operacionais-do-desmonte-de-rocha-por-explosivo-tipo-encartuchado-e-emulsao-bombeada>>. Acesso em: 13 out. 2018.

Chiavenato, I. 1991. **Iniciação à administração dos materiais**. 1ed. Makron, São Paulo, SP, Brasil.

Falcão, A. S. 2017. **Ultrançamento no desmonte de rochas e a sua incidência na utilização dos equipamentos**. 13 p. Monografia Especialização em Lavra de Mina à Céu Aberto. Instituto Tecnológico Vale, Ouro Preto, MG, Brasil.

Fonseca, A. T.; Oliveira, P. G. 2015. Controle de estoque: **Um estudo de caso em uma empresa do ramo alimentício**. Disponível em: <<http://www.domalberto.edu.br/wp-content/uploads/2015/10/Controle-de-estoque-Um-estudo-de-caso-em-uma-empresa-do-ramo.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2018.

Freitas, D. C.; Tomas, R.N.; Alcantara, L.C. 2013. Estoque **gerenciado pelo fornecedor (VMI): análise das barreiras e fatores críticos de sucesso em empresas de grande porte**. Disponível em: <<http://www.raunimep.com.br/ojs/index.php/regen/article/view/609>>. Acesso em: 13 out. 2018.

Gasnier, D. G. J. 2001. **Estratégias para o sucesso do “VMI” (estoque gerenciado pelo fornecedor)**. Disponível em: <<http://www.guiadelogistica.com.br/ARTIGO188.htm>>. Acesso em: 09 nov. 2018.

Moreira, D. A. 2009. **Administração da produção e operações**. 2ed. Cengage Learning, São Paulo, SP, Brasil.

Portal da Educação. 2014. **Estoques como investimento**. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/cotidiano/artigos/53612/estoques-como-investimento>>. Acesso em: 13 nov. 2018.

Santos, R. F.; Alves J. M. 2009. **Proposta de um modelo de gestão de cadeia de suprimentos com o apoio da Teoria das Restrições, VMI e B2B**. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TI_ST_097_659_12729.pdf>. Acesso em: 09 nov. 2018.

Souza, A. S. de; Moraes, W. G. 2016. **O índice de acurácia como ferramenta de gestão de estoque**. Disponível em: <http://www.unipacto.com.br/revista-multidisciplinar/arquivos_pdf_revista/revista2016_1/9.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2018

Vale. 2018. **Mineração**. Disponível em: <<http://www.vale.com/brasil/pt/business/mining/paginas/default.aspx>>. Acesso em: 06 out. 2018.

Viana, J. J. 2002. **Administração de Materiais – um enfoque prático**. 1ed. Atlas, São Paulo, SP, Brasil.

Whipple, J. M.; RUSSEL, D. 2007. **Buildingsupplychaincollaboration: a typologyofcollaborative approaches. The InternationalJournalofLogistics Management**. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/228686288_Building_supply_chain_collaboration_A_typology_of_collaborative_approaches>. Acesso em: 13 out. 2018.

"O conteúdo expresso no trabalho é de inteira responsabilidade do(s) autor(es)."