



## A INFLUÊNCIA DA LOGÍSTICA NA GERAÇÃO DE RECEITA PARA ORGANIZAÇÕES DE EXTRAÇÃO DE MINERAIS NÃO METÁLICOS

Gilson Scholl Pires<sup>1</sup>

Eduardo Otávio Ferreira Vasconcelos<sup>2</sup>

Sérgio Castro Gomes<sup>3</sup>

### RESUMO

As empresas exploradoras de minerais não metálicos buscam agregar valor ao seu produto final por meio de uma extração do mineral mais eficiente e por meio das vantagens advindas da logística. Logo, como problemática, questionou como a logística influencia na geração de receita para as empresas que trabalham com extração de mineral não metálico. O estudo objetivou verificar como a logística agrega melhores resultados financeiros na indústria exploradora de mineral não metálico. Foi utilizada uma pesquisa qualitativa e exploratória, por meio de um estudo de multicase caso nas Empresa A, B e C, as quais realizam a extração e o transporte do insumo até o cliente final. Deste modo, percebeu-se que a inclusão da logística gerou maiores retornos e potencialização do negócio.

**Palavras-chaves:** Extração Mineral. Logística. Valor Agregado.

### ABSTRACT

The non-metallic mineral exploration companies seek to add value to the final product through an extraction more efficient mineral and through the advantages arising from logistics. Just as problematic, questioned how the logistics influence the generation of revenue for companies that work with non-metallic mineral extraction. The study aimed to verify how the logistics adds better financial results in exploitative industry of non-metallic mineral. It was a survey used qualitative and exploratory by means of a study multicase case in Company A, B and C, which perform input extraction and transport to the final customer. Thus, it was noted that the inclusion of logistics generated higher returns and enhancement of business.

**Keywords:** Mineral Extraction. Logistics. Value Added.

## 1 INTRODUÇÃO

O estado do Pará, o segundo maior produtor de minério do Brasil e o primeiro da região Norte, possui diversas reservas de minérios. Muitas das organizações que estão na região atuam com a verticalização do processo produtivo e com a distribuição dos minérios até o cliente, por diversos meios de transporte. Este processo ocorre devido ao baixo valor agregado dos minérios metálico e dos não metálicos. O baixo valor resulta em grande medida pelo fato do material não receber refinamento, sendo enviado ao consumidor na sua forma quase bruta, e qualquer custo adicional ao processo influenciará nas receitas e no lucro organizacional (DNPM, 2013).

<sup>1</sup> Mestre em Administração pela Universidade da Amazônia (UNAMA). Professor da Faculdade Metropolitana da Amazônia (FAMAZ). [gilson.scholl@gmail.com](mailto:gilson.scholl@gmail.com)

<sup>2</sup> Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional pela Universidade de Taubaté (UNITAU). Professor da Universidade da Amazônia (UNAMA). [Vasconcelos\\_edu@yahoo.com.br](mailto:Vasconcelos_edu@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Doutor em Economia Aplicada pela Universidade de Federal de Viçosa (UFV). Coordenador do Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade da Amazônia (UNAMA). [scgomes@unama.br](mailto:scgomes@unama.br)

Realização:



Apoio:





Os minerais não metálicos possuem diversas oportunidades de negócios, uma vez que são fundamentais para o crescimento e desenvolvimento econômico regional. Esse segmento, mais especificamente a dos agregados da construção civil, tem papel de destaque, posto que atende as necessidades da construção civil, urbanização e de infraestrutura geral das cidades. Além disso, a demanda por minerais não metálicos cresceu 46,3%, entre 1997 a 2011, chegando a 673 milhões de toneladas e com perspectiva de crescimento até 2022 (IBRAM, 2012).

A atividade de extração e comercialização de minerais não metálicos, como os agregados da construção civil (areia e seixo), possibilita retorno financeiro aquém dos minerais metálicos (ferro, cobre, bauxita, entre outros) e ainda concentra grande número de postos de trabalho formais e informais. No entanto, são pouco contemplados pelas ações das esferas governamentais, sendo raramente incluídos em programas de planejamento territorial.

As empresas deste setor, na tentativa de reduzir os custos, além da extração do mineral não metálico adicionam ao seu processo a distribuição física do insumo aos clientes, eliminando elos da cadeia de suprimento. Nesta estratégia, as organizações acabam não remunerando um terceiro e tentam absorver para si o valor que seria pago a outro agente econômico, contudo os custos do processo produtivo aumentam (BALLOU, 2004).

Porém, microempresários e/ou micro e pequenas empresas, em sua maioria, não possuem capital suficiente para realizar a distribuição física, pois aumenta os investimentos no negócio e os custos finais da produção para estas organizações, tornam a atividade economicamente inviável. Para evitar este problema, muitas organizações acabam utilizando serviços de intermediários para entregar o minério explorado, ou, quando possível, tentam estar próximas do mercado consumidor, buscando reduzir ao máximo os custos de transporte. Deste modo, o problema de pesquisa foi: como a logística influencia na geração de receita para as empresas que trabalham com extração de mineral não metálico? E como objetivo geral foi verificar como a logística agrega melhores resultados financeiros na indústria exploradora de mineral não metálico.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

O setor das operações produtivas deve ser considerado uma parte fundamental dentro das organizações, uma vez que é avaliado como o núcleo central da modificação de insumos e na criação de produtos desejados pelo consumidor. Administração das operações está diretamente relacionada ao projeto de como ocorrerá as atividades de produção, de direção da produção em si e o controle dos processos de recebimento de insumos, transformação dos materiais e entrega dos produtos finais aos clientes (KRAJEWSKI; RITSMAN; MALHOTRA, 2007).

Na administração das operações existe o processo de transformação que é responsável por administrar as etapas que contribuirão para alterar os insumos recebidos, agregando-os valor e criando produtos de qualidade. Contudo, para a produção ocorrer satisfatoriamente, o gerente trabalha para que os processos ocorram com o máximo de eficiência e produtividade (STEVENSON, 2012).

Para tanto, deve-se entender a diversas etapas, como: elaboração do planejamento estratégico das operações que faça convergência ao plano máster da organização; tomar decisões acerca das localizações de seus fornecedores, fábrica e clientes, e do *layout* da planta da produção; fazer previsões da demanda e projetar o quantitativo máximo de produtos a ser fabricado; recrutar,

Realização:



Apoio:





selecionar e treinar a mão de obra de acordo com as atividades; gerenciar e organizar os trabalhos; fiscalizar a produção; administrar estoques; realizar a distribuição física, escolher o modal correto, entres outros (SLACK; CHAMBERS; JOHNSTON, 2009).

Quando o processo acima citado está ativo, deve-se realizar monitoramento para garantir a melhor *performance* dos equipamentos, insumos materiais e pessoal, bem como garantir a manutenção da qualidade exigida pelo cliente. Krajewski, Ritsman e Malhotra (2007) e Ballou (2011) asseguram que o controle deve ser realizado nos custos diretos e indiretos da produção; na qualidade para primar e a assegurar os padrões predeterminados; controlar a manutenção das ferramentas, veículos e equipamentos usados; e nas atividades logísticas realizadas pela organização, visto que estas podem ocasionar custos desnecessários quando não planejadas adequadamente.

Nota-se que tal relação está relacionada com a fala de Maragno, Kalatzis e Paulillo (2006), que expõem que o papel das organizações é orientar as ações dos trabalhadores, tendo como intuito principal reduzir custos das interações dos processos internos e externos, para ter como resultado final uma melhor eficiência econômica e maximização das receitas nas transações comerciais.

E uma das atividades da extração mineral não metálica que precisa ser observada para a obtenção de melhores resultados é na logística, que é o processo de planejamento, implementação e controle de procedimentos de forma efetiva de armazenagem e transporte de insumos ou produtos desde o ponto de origem até o ponto de consumo final, conforme as necessidades do cliente. Nesta perspectiva, Bowersox e Closs (1996, p. 19) acrescentam que o objetivo do processo logístico é "tornar disponível produtos e serviços no local onde são necessários, no momento em que são desejados". Criando assim meios que agreguem valor de lugar, de tempo e de qualidade, visto que o produto somente terá valor ao cliente quando este puder usufruí-lo dentro de suas exigências.

Ballou (2004) afirma que a logística é a essência da atividade econômica, pois ela auxilia e contribui para melhorar os padrões comerciais, de competitividade das empresas e é um instrumento para a obtenção de vantagens competitivas, o que se tornou uma obstinação constante das organizações a tentativa de tornar mais eficiente à logística. Esta é considerada como um processo complexo por necessitar que uma gama de atividades seja realizada de forma correta e, principalmente, de forma integrada, visto que uma ação subsequente depende exclusivamente da anterior, a fim de evitar problemas em cascata ao longo de toda a cadeia.

Na cadeia identifica-se a rede de suprimento, que representa os fluxos e aspectos relevantes sobre o sistema logístico do ponto de origem de um insumo/produto até o seu destino final - incluindo os fluxos de materiais, fornecedores, fabricação, empresas produtoras e distribuidoras, indústrias, áreas de armazenagem, embalagens, ramos de distribuição e um sistema de informação para auxiliar à logística na melhora do nível de atendimento ao cliente (CHRISTOPHER, 2005).

A melhora no nível de serviço de atendimento ao cliente esta condicionada à entrega do produto no período correto e com menor custo possível. Assim, Christopher (2005) assegura que o crescente quantitativo de concorrentes, a diversificação e o aumento de produtos em circulação e as distâncias existentes no percurso de deslocamento dos produtos, geram pressão para reduzir custos, maximizar a qualidade de armazenamento e distribuição dos produtos ao logo da cadeia de suprimento e, principalmente, galgar vantagens competitivas.

Partindo desta ideia, a logística deve focar na administração efetiva de informações de dois pontos, o primeiro está relacionado a demanda, no qual a organização identifica as necessidades do

Realização:



Apoio:



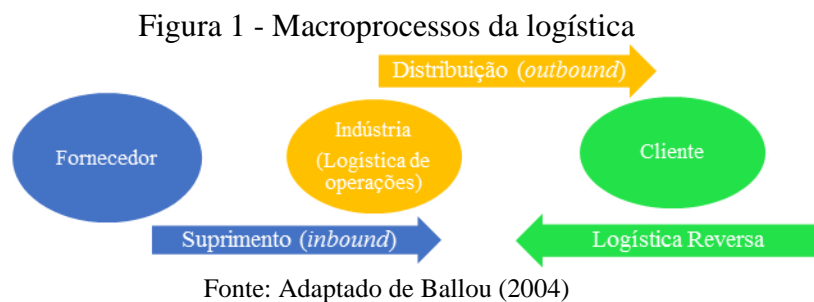


mercado, averiguando a quantidade e a qualidade exigida, para que se possa gerenciar então o segundo ponto, que está estritamente direcionado com a oferta. A oferta é quanto a empresa está disponibilizando para o mercado/clientes. Assim, se a organização ofertar uma quantidade semelhante ao da demanda poderá garantir custos mínimos, estoques reduzidos e melhor rentabilidade no negócio (TAYLOR, 2004).

Esta afirmação remete a necessidade da interação e integração das operações de produção internas da organização e das atividades externas à mesma. As ações específicas da empresa estão destinadas a coordenação de tarefas que estão focadas no atendimento dos pedidos de seus clientes, contudo, para que haja a completa coordenação deste processo, a corporação precisa analisar e gerir ações que transcendem a si própria, como é o caso dos fornecedores (o que e como eles podem suprir as necessidades por insumos ou serviços) e dos clientes (o que, como e quando estes desejam algo).

Esta conexão foca no desenvolvimento estratégico da logística, tornando-a integrada, uma vez que expande de forma coerente as fronteiras da empresa e agrega outros parceiros e atividades que irão facilitar e efetivar o relacionamento de qualquer rede de negócios (TAYLOR, 2004).

Para ilustrar esta perspectiva, Ballou (2004) dividem a logística em macroprocessos: logística de entrada, interna, de saída e reversa (Figura 1).



A *inbound logistics* é o recebimento de matéria prima dos fornecedores. A logística interna ou também conhecida como de operações, refere-se ao controle da movimentação, da armazenagem e da estocagem dos insumos ao longo do processo produtivo da organização e dos produtos acabados até sua alocação em estoque. A *outbound logistics* ou distribuição, direciona as atividades para os produtos acabados. A partir do momento em que estes itens estão armazenados, eles estão prontos para serem encaminhados aos varejistas, atacadistas e clientes finais, sendo assim, o macroprocesso de saída atenta para a movimentação de expedição do produto e a forma de entrega ao consumidor, a fim de atender sua respectiva demanda ou contrato de fornecimento (BALLOU, 2004).

O último macroprocesso é fluxo inverso da produção, passando a ser do cliente final para as empresas. A logística reversa ganha destaque pelos movimentos de gestão de responsabilidade socioambiental, pois os produtos ao serem descartados pelo consumidor ou devolvidos para as corporações podem ser reutilizados, reciclados, renovados ou receberem destinação final adequada e de acordo com as normativas e legislações vigentes na área de atuação (BALLOU, 2004).

Contudo, para que o processo da logística integrada realmente ocorra, deve-se incorporar estratégias que otimizem as ações das empresas envolvidas na rede logística (Quadro 1).

Quadro 1 - Ações que podem otimizar as atividades da logística e torná-la integrada

Realização:



Apoio:





1 - A logística deverá ser vista como competência central e como setor relevante para o sucesso;
2 - Desenvolvimento e ampliação das competências básicas, centrais e essenciais da logística, para a sobrevivência a longo prazo das organizações;
3 - Integração efetiva dos setores internos da empresa (melhora na comunicação interna, entendimento que todas as áreas são importantes e que necessitam trabalhar em equipe);
4 - Desenvolvimento da rede de suprimento, por meio da integração, comunicação entre os membros desta cadeia - implementação de sistemas confiáveis de troca de informações - e a criação de um plano estratégico unificado - que possuam objetivos congruentes e próximos à realidade dos elos;
5 - Cumprimento integral dos prazos firmados entre fornecedor e empresa e entre indústria e cliente;
6 - Estreitamento dos laços com os fornecedores responsáveis pelo suprimento de matérias primas e com as empresas responsáveis pela distribuição física dos produtos (desenvolvimento de parcerias) e com os clientes (processo de fidelização e manutenção da clientela);
7 - Flexibilização das operações para adequar e adaptar às exigências dos fornecedores e clientes;
8 - Criação de ações que restabeleçam e recriem processos, objetivando melhores índices de produção e produtividade, otimização na utilização de insumos, redução dos desperdícios e dos custos totais;
9 - Ampliação no nível de qualidade no suprimento, produção e distribuição, busca pela excelência;
10 - Realizar investimentos para o desenvolvimento e aquisição de novas tecnologias;
11 - Oferecer serviços com qualidade superior, no entanto com custo total inferior aos da concorrência;
12 - Contratação de pessoas chaves para o setor da logística e realizar treinamento contínuo para aperfeiçoar os indivíduos envolvidos; e
13 - Atendimento contínua das exigências dos clientes, para agregar valor e ter alto nível de serviço.

Fonte: Bowersox e Closs (1996), Christopher (2005), Slack; Chambers e Johnston, (2009), Ballou, (2011).

A logística integrada interage com o processo produtivo interno e se relaciona com os agentes envolvidos da rede logística. Estes devem confluir juntos, para que haja a coordenação e a cooperação dos membros e das ações envolvidas. Esta integração deve ser vista como uma forma de obter vantagens competitivas, diferenciação do mercado, redução dos custos e ações de ganha-ganha.

Mesmo assim, ações de integração entre fornecedores e empresas ainda é de difícil aceitação, motivados pelo medo que o repasse de certas informações e/ou tecnologias, consideradas sigilosas ou importantes, sejam vendidas e/ou ofertadas aos concorrentes; e a complicada aceitação de indivíduos de outras corporações, que fazem parte da cadeia de suprimento, sugerir e participar ativamente da criação e elaboração dos seus planos estratégicos, bem como perder o domínio de certas atividades na rede logística.

É o que ocorrer na extração dos minerais não metálicos, como o produto obtido possui baixo valor agregado, seu preço de venda é reduzido, desta forma, qualquer melhor na produção, na qualidade de extração e na produtividade, o extrator poderá obter melhores resultados. Porém, apenas com a extração, o produtor acaba obtendo resultados não tão satisfatórios e tenta incluir a logística para agregar valor ao produto final.

As organizações desta área industrial, na tentativa de reduzir os custos, além da extração do seixo ou da areia adicionam na atividade final a distribuição física do produto aos clientes, o que elimina o elo intermediário da cadeia de suprimento e não gera parceira sobre esta área. A partir desta estratégia, os resultados financeiros são mais consistentes, mas os custos por adicionar tal processo também são significativos, gerando maior planejamento e análise dos custos e rigidez no controle produtivo e logístico, para que o resultado final seja valorar a atividade e gerar receita, conforme pode ser observado nos dados desta pesquisa.

Realização:



Apoio:





### 3 MÉTODO E PROCEDIMENTOS DE PESQUISA

Foi utilizado inicialmente o método de pesquisa qualitativa, pois buscou conhecer informações subjetivas sobre o processo produtivo e logística das organizações estudadas que atuam na extração de minerais não metálicos (areia e do seixo). Para auxiliar na construção deste processo, foi realizada uma pesquisa exploratória, pois necessitou conhecer, familiarizar-se e identificar elementos que influenciavam diretamente no processo produtivo e na competitividade organizacional das empresas estudadas, além de compreender e caracterizar o processo logístico.

Como foram três empresas estudadas, utilizou-se um estudo de multicaso. Yin (2003) acrescentam que o estudo de multicaso possui caráter de profundidade e de detalhamento dos processos encontrados, para reunir um grande quantitativo de detalhes, de modo a entender determinadas situações e descrever a complexidade da dinâmica do fenômeno.

Assim, identificou-se alguns atributos, como: pesquisa foi realizada em um ambiente que possuía fonte direta de coleta de informações; estes foram estudados e analisados de forma intuitiva; houve a necessidade da descrição dos processos e das atividades relacionadas ao estudo, além disso, houve ao longo do multicaso a preocupação com todos os processos da construção e não apenas com a obtenção dos resultados finais.

A coleta de dados foi dividida em duas partes, no qual a primeira se desenvolveu por meio de uma pesquisa bibliográfica, no sentido de encontrar e buscar elementos acerca das principais referências e conceitos sobre a logística. E no segundo momento, foi realizada uma pesquisa de campo, no qual houve a aplicação de diversas perguntas por meio de uma entrevista semiestruturada aos responsáveis pela administração das organizações e/ou aos proprietários das jazidas.

Os dados obtidos foram analisados e apresentados de forma descritiva e individualizadas, a fim de expor todas as informações obtidas e apontar situações observadas na coleta de dados. E com as interpretações originadas foram feitas análises críticas e discussões com a teoria.

### 4 RESULTADOS DA PESQUISA E DISCUSSÕES

#### 4.1 EMPRESA A

A primeira jazida estudada está situada na PA127, cerca de 25Km do centro de Castanhal e a 130Km de Belém. A instituição realiza a extração de areia desde 2009. A mina de areia possui até 125 hectares exploráveis, porém, apenas 50 hectares são licenciados e a área efetiva de produção é de 15 hectares. O proprietário apontou que preferiu solicitar este valor devido ao custo de licenciamento e o tempo maior para expedir a licença de exploração, caso a área fosse maior. O método utilizado da lavra é a céu aberto. A produção ocorre todo o ano e o período de inverno é o melhor para se trabalhar, pois a chuva compacta a areia, facilitando a extração.

O processo de exploração da mina se inicia com a preparação do terreno, no qual é retirada parte do solo pela pá carregadeira até chegar à areia bruta, para extrair impurezas e reduzir qualquer reclamação dos clientes sobre o insumo. Com o terreno pronto, a extração ocorre pela máquina pá carregadeira que possui capacidade de extrair 1,2 m<sup>3</sup> por movimento realizado, o operador demora por

Realização:



Apoio:







volta de dez minutos para encher o caminhão *trucker*, com capacidade de 12 m<sup>3</sup>, o qual realiza a distribuição física para o cliente que está na região de Castanhal.

A ida e o retorno do veículo à jazida demoram por volta de uma hora, há dois caminhões, mas que na maioria das vezes apenas um faz o processo de transporte da areia, pois o segundo serve para buscar seixo de Ourém, ato que gera ociosidade nas atividades do operador da pá carregadeira, gerando ineficiência, redução da produtividade e aumento dos custos da produção.

As atividades de extração e de transporte ocorrem apenas em horários comerciais, de segunda à sábado, e foi informado que a capacidade de extração média diária é de 90 m<sup>3</sup>, 495 m<sup>3</sup>/semana e 1980 m<sup>3</sup>/mês, totalizando em um ano uma extração média de 23.760 m<sup>3</sup>. Na Tabela 1 são apresentados os gastos médios mensais de extração, que totalizam por volta de R\$4.097,00 ou R\$49.164,00 anuais. Verifica-se que o custo médio mensal por m<sup>3</sup> é de R\$2,07 e o preço médio de venda da areia em m<sup>3</sup> na própria jazida é de R\$10,00, logo, o lucro bruto, sem o desconto do imposto de renda, é de R\$7,93. Com esta projeção, averiguou-se que o lucro mensal médio é de R\$15.701,40 e o anual é de R\$188.416,80.

Tabela 1 - Custo médio por mês da extração de areia da Empresa A

Descrição	Quantitativo	Custo unitário	Total	Percentual
Diesel	800 litros	R\$2,375 / litro*	R\$1.900,00*	46,38%
Mão de obra	1 operador	R\$1.200,00	R\$1.200,00	29,29%
Peças	Varia mensalmente	-	R\$500,00*	12,20%
CFEM	1980**	R\$0,15 / m <sup>3</sup> extraído	R\$297,00	7,25%
Limpeza	-	R\$200,00	R\$200,00	4,88%
<b>Total</b>	-	-	<b>R\$4.097,00</b>	<b>100%</b>

\*Custo médio por mês      \*\* Média da extração mensal

Fonte: Dados da pesquisa

Aponta-se que a venda de areia na porta da jazida foi mais frequente no início da atividade, contudo este tipo de venda é menor atualmente, pois o dono prefere realizar a distribuição física da areia. Na Tabela 2 são demonstrados os gastos da extração com a distribuição do minério.

Nota-se que o custo da atividade aumenta quando se introduz ao negócio a distribuição física dos produtos, como aponta Ballou (2004), pois analisando Tabelas 1 e 2 o custo total passou para R\$22.367,34 ou aproximadamente R\$11,30/m<sup>3</sup>, totalizando em um ano R\$268.408,08. O que influenciou no crescimento dos custos foram o combustível, com 35,77% e a manutenção dos caminhões, 29,43% do total. Mesmo assim, agregar valor ao produto com o transporte aumenta o preço da venda por m<sup>3</sup>, que passou de R\$10,00 para R\$30,00. Sendo assim, o lucro bruto da venda do m<sup>3</sup> da areia também aumenta, indo para R\$18,70, com estes valores o lucro bruto mensal é de R\$37.032,66 ou R\$444.391,92/ano.

Fator importante para a Empresa A é a localização do terreno, o qual está próximo a uma rodovia estadual asfaltada e é usada para o escoamento da produção, o que agrega valor à organização e lhe proporciona vantagem em relação aos concorrentes, conforme exposto por Ballou (2004).

Tabela 2 - Custo médio por mês da extração e da distribuição de areia da Empresa A

Realização:



Apoio:

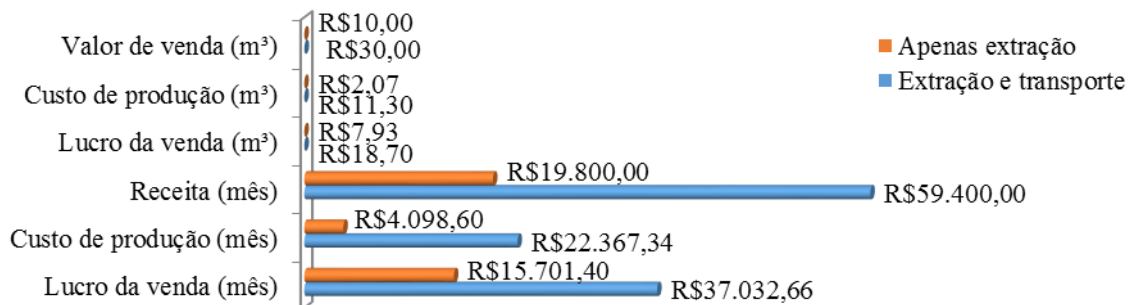


Descrição	Quantitativo	Custo unitário	Total	Percentual
<b>Processo de extração</b>				
Diesel	800 litros	R\$2,375 / litro*	R\$1.900,00*	8,50%
Mão de obra	1 operador	R\$1.200,00	R\$1.200,00	5,36%
Manutenção das peças	-	-	R\$500,00*	2,23%
CFEM	1980 m <sup>3</sup> **	R\$0,15 / m <sup>3</sup> extraído	R\$297,00*	1,33%
Limpeza	-	R\$200,00	R\$200,00	0,89%
<b>Processo de distribuição</b>				
Diesel	3368 litros*	R\$2,375 / litro*	R\$8.000,00*	35,77%
Manutenção do caminhão+	2 caminhões	R\$3.291,00*	R\$6.582,00*	29,43%
Mão de obra	2 motoristas	R\$1.375,00	R\$2.750,00	12,30%
Seguro	2	R\$333,33*	R\$666,67*	2,98%
IPVA	2	R\$135,83*	R\$271,67	1,21%
<b>Total</b>	-	-	<b>R\$22.367,34</b>	<b>100%</b>

\*Custo médio por mês      \*\* Média da extração mensal  
 Fonte: Dados da pesquisa

No Gráfico 1 é apresentada a comparação das duas formas de comercialização da Empresa A. Observa-se que o ato de agregar o transporte ao processo gera uma melhora no desempenho financeiro do negócio. É evidente que os custos de produção aumentam, passando de R\$4.098,60 para R\$22.367,34, contudo, a receita quase triplica, passando de R\$19.800,00 para R\$59.400,00 e o lucro bruto tem um acréscimo de R\$21.331,26 no mês.

Gráfico 1 - Comparativo financeiro entre as formas de comercializar a areia da Empresa A



Fonte: Dados da pesquisa

É evidente que ao retirar o transportador ou distribuidor (empresa terceira) do processo e agregar a logística no produto final irão incidir maiores custos na atividade do negócio para a Empresa A, pois são necessários equipamentos, mão de obra e direcionamentos gerenciais que geram um custo adicional à empresa. Mas este tipo de vantagem é conhecido como integração vertical, apontada por Christopher (2005), no qual se incorpora algumas ações ao processo de produção de seu produto, que pode ser fabricação de insumos, venda do produto e a distribuição do mesmo até o cliente final, ocorrendo ganhos a partir da criação de vantagens competitivas sustentáveis proporcionadas pelo processo de integração. Este é o caso da Empresa A, no qual a estratégia de inserir a distribuição ao produto final lhe garante um aumento de receita e, evidentemente, uma maior lucratividade.

Nota-se também que o custo de produção apenas da extração é de R\$2,07/m<sup>3</sup> e o custo adicionando a distribuição ao cliente passa para R\$11,30/m<sup>3</sup>. Por meio destes dados, descobre-se que o

Realização:



Apoio:







custo de agregar o valor do transporte é de R\$9,03. Como o areial está por volta de 25 Km de distância de Castanhal, o custo do transporte por Km rodado fica em média R\$0,36 por Km. Observa-se que o processo de distribuição dos insumos produzidos pela Empresa A acrescenta valor a areia. Agregar valor ao produto é fundamental para atender com mais qualidade e gerar maior satisfação aos clientes. Ballou (2004) diz que a escolha por realizar transporte próprio está relacionado à obtenção de ganhos e proporcionar ao cliente um nível de qualidade maior para satisfazê-los.

#### 4.2 EMPRESA B

A segunda organização possui uma jazida de seixo localizada na rodovia PA124, acerca de 15Km da cidade de Ourém e a 180Km de Belém, destino de toda a produção de seixo. O negócio iniciou no final de 2005 e a Empresa B possui 30 hectares de jazida de seixo. As atividades nesta seixeira podem ocorrer ao longo de todo ano, mas devido a problemas como a quebra de equipamentos e a substituição demorada de peças, o processo frequentemente fica paralisado.

O método de lavra utilizado para a extração do seixo é o de céu aberto, no terreno não ocorrem alagamentos (não há subida do nível das águas do lençol freático), e no verão, período de chuvas reduzidas, é o melhor período para trabalhar, pois a retirada de seixo do solo é mais fácil.

O proprietário aponta que para ocorrer à produção do seixo são necessários: "equipamentos como a escavadeira, pá carregadeira e a peneira, identificar onde está a mina e onde será posicionada a peneira, contudo, é importante que esta esteja perto de um rio ou um igarapé, como é o nosso caso, pois ela utiliza a água no processo de separação da areia/seixo".

Deste modo, o posicionamento da mina próximo de um rio ou igarapé trouxe vantagens, uma vez que a organização não precisa se preocupar com a procura de recursos hídricos que são utilizados para a limpeza do seixo. No entanto, como a mina está longe do mercado consumidor, a localização traz desvantagens, uma vez que uma localização perto do mercado consumidor seria mais interessante quando se trata da produção de insumos pesados e volumosos, pois o curso a ser percorrido seria mais curto e o valor do frete menor ao consumidor final.

A mina de seixo fica em média a 700 metros da peneira, que está distante cerca de 250 metros do igarapé. Na mina trabalham seis funcionários, um na máquina escavadeira, dois nas pás carregadeiras e três caminhoneiros. E na peneira são quatro funcionários que ficam responsáveis pela manutenção do equipamento, da bomba de sucção da água e da limpeza do seixo.

Para o início da extração se faz necessária a retirada da vegetação do solo (cerca de 30cm em média) e em seguida é extraída uma camada de areia (por volta de oito metros de profundidade) até a chegada no seixo. A escavadeira por ter um braço maior alcança o seixo na depressão aberta, retirando-o e depositando-o em uma pilha ao seu redor. A pá carregadeira tira o seixo da pilha e armazena na caçamba dos caminhões, que demora entre dez a quinze minutos para encher um *trucker*, com capacidade de 12 m<sup>3</sup>. O caminhão leva o material até a peneira (estes veículos são antigos e não fazem entregas à clientes).

O seixo é limpo ao ser colocado na caixa de armazenagem da peneira, nesta etapa um funcionário usa uma mangueira de alta pressão para separar o seixo dos rejeitos; um segundo é responsável por retirar raízes e grandes sujeiras da peneira; e o último tem a função de dragar a água com areia da caixa (80% da água é reaproveitada para novas lavagens e 20% é descartada).

Realização:



Apoio:





Logo após, o seixo é encaminhado para o peneiramento, que por meio de trepidações o separa por espessura (fino, médio e grosso). A peneira possui quatro saídas, sendo uma para o rejeito (areia e água) que está localizado no meio do equipamento e outras três no final, por onde é encaminhado o seixo ao local de armazenamento conforme o tamanho. No depósito do seixo grosso há um funcionário (mazeiro) responsável por quebrar pedras muito grandes. E quando é feito um pedido, uma das pás carregadeiras que se encontra na mina vai até o depósito para colocar o insumo no caminhão (duração de até 15 minutos), o qual irá transportar o produto até o cliente em Belém.

Como os clientes estão em Belém, o caminhão demora por volta de quatro horas e meia para sair e voltar à jazida. Na maioria dos casos o caminhão consegue fazer apenas duas viagens por dia, todavia o proprietário não vende apenas 12 m<sup>3</sup>/caminhão, que seria a capacidade máxima do veículo, mas sim 15 ou até 20 m<sup>3</sup> por viagem, para tentar obter receita maior por entrega.

A Empresa B utiliza esta tática porque não há controle de peso nas estradas em que o caminhão transita. Isso constitui uma infração contra o poder público, no qual o mesmo se aproveita de uma falha de operação e de controle do poder estadual para beneficiar a si próprio e ao seu cliente. Este tipo de operação ocasiona dois problemas: o não pagamento de impostos pelo seixo extra levado; e o excesso de peso nos caminhões gera a redução do tempo de vida útil do asfalto, ocorrendo desgaste e o aparecimento de buracos na pista, que podem ocasionar acidentes. O proprietário sabe das consequências que o excesso de peso gera ao veículo, pois constatou aumento com manutenção do veículo e com os pneus (redução da vida útil, passando de seis para três meses), mas não se preocupa com a fiscalização.

A empresa informou que entrega por volta de 770 m<sup>3</sup>/mês. Como a jazida não produz todos os dias devido ao equipamento antigo, quebras constantes, falta de manutenção e peças substituídas de difícil acesso, o proprietário estima que a empresa opera no máximo 22 dias/mês. Partindo deste pressuposto, afirma-se que a mesma transporta por dia 35 m<sup>3</sup> de seixo. Contabilizando assim duas entregas por dia e que o *trucker* leva em média 17,5 m<sup>3</sup> de seixo por viagem.

Na Tabela 3 são apresentados os gastos médios mensais que a empresa possui para realizar o processo de extração e a distribuição até o cliente. O proprietário aponta que o custo somente da extração é de R\$16,80/m<sup>3</sup> ou R\$12.936,00 mensais pelos 770m<sup>3</sup> produzidos em média. E como pode ser visto, o custo médio por mês para adicionar a distribuição física do seixo passa para R\$52,89/m<sup>3</sup> ou R\$40.727,82/mês (R\$488.733,84/ano).

Tabela 3 - Custo médio por mês da extração e da distribuição de seixo da Empresa B

Descrição	Quantitativo	Custo unitário	Total	Percentual
Mão de obra	10 funcionários	R\$1.123,70*	R\$11.237,00	27,59%
Manutenção+	Equipamentos e veículos	R\$5.000,00*	R\$5.000,00	12,28%
Diesel	10.000 litros*	R\$2,375 / litro*	R\$23.750,00	58,31%
Seguro	1	R\$333,33*	R\$333,33	0,82%
IPVA	3	R\$135,83*	R\$407,49	1,00%
<b>Total</b>	-	-	<b>R\$40.727,82</b>	<b>100%</b>

\* Custo médio por mês

Fonte: Dados da pesquisa

Em relação aos valores cobrados para a venda do seixo são os seguintes: o m<sup>3</sup> do seixo sem transporte custa em média R\$20,00 e com o transporte passa para R\$70,00. Logo, pode-se averiguar

Realização:



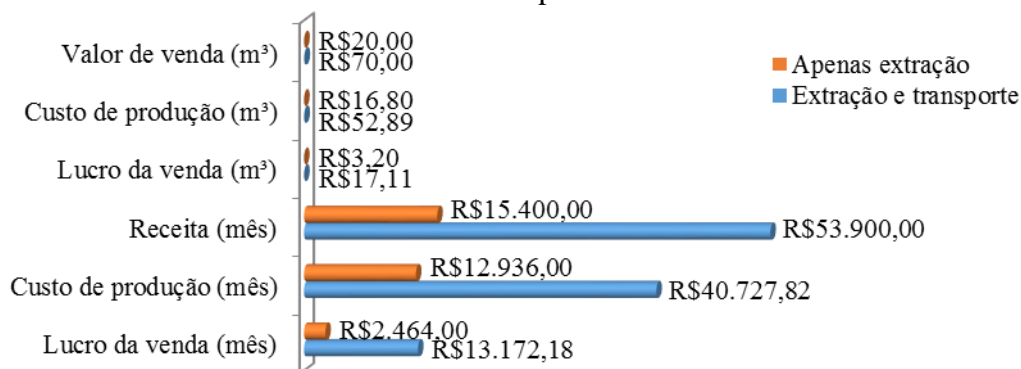
Apoio:



que o lucro bruto da atividade, focando apenas a extração é de R\$3,20/m<sup>3</sup> e com transporte o lucro passa para R\$17,11/m<sup>3</sup>. Assim como o valor de venda, o lucro é maior agregando a distribuição, e o proprietário somente realiza venda com transporte. Dessa forma, estima-se receita média de R\$53.900,00/mês e lucro médio R\$13.172,18/mês.

No Gráfico 2 são apresentadas as comparações entre realizar apenas extração e distribuir o seixo. É possível verificar que ao introduzir o transporte se apresenta um desempenho financeiro melhor. É evidente que custos de produção também aumentam, saindo de R\$12.936,00 para R\$40.727,82, no entanto a receita mais que triplica, passando de R\$15.400,00 para R\$53.900,00 e o lucro aumenta quase seis vezes. Analisa-se que o custo de extrair é de R\$16,80/m<sup>3</sup> e adicionar a distribuição do seixo vai para R\$52,89/m<sup>3</sup>. Nota-se que o custo de agregar o valor do transporte no produto é de R\$36,09 e como o caminhão roda por volta de 360 Km para ir e voltar de Belém, consegue-se indicar o custo do transporte por Km rodado, que fica em média R\$0,10 por Km.

Gráfico 2 - Comparativo financeiro entre o processo de extração e o de extração com o transporte da Empresa B



Fonte: Dados da pesquisa

A Empresa B consegue aumentar sua receita de venda e seu lucro de forma considerável quando introduz a distribuição em sua estratégia gerencial. Apesar de que a etapa mais importante para a organização é o processo de transformação dos *inputs* em *outputs*, percebe-se que para a indústria de mineração não metálica é o transporte, pois é neste momento que a empresa consegue auferir maiores valores pela oportunidade de negócios.

Ballou (2004) demonstram que a logística consegue adicionar valor à empresa, seja pela melhora dos fluxos de movimentação de material, redução dos custos de armazenagem, aumento da velocidade das entregas ou a inserção da distribuição como atividade da organização e não realiza por terceiros para aperfeiçoar o nível de serviço, mas desde que este último seja feito de forma estruturada e planejada, pois quando a organização não tem competências sobre o transporte, poderá ocasionar perdas maiores que os benefícios que obteria (erros de quantidade, atrasos, baixa produtividade, perda da competitividade, insatisfação do cliente e perda de novos contratos).

Realização:

Apoio:





### 5.3 EMPRESA C

A última empresa estudada está localizada na rodovia PA124, na cidade de Ourém, distante 182Km da capital paraense. A organização possui dez anos de atividade, iniciada em 2003. A Empresa C possui uma jazida legalizada de aproximadamente 25 hectares. Um fato muito importante que explica a sua capacidade produtora é que nesta jazida se encontra seixo com apenas um metro e meio de profundidade no solo, nas demais normalmente o minério é obtido com dez ou vinte metros de profundidade, o que facilita o aumento da produtividade organizacional. O proprietário possui toda a regularização para a atividade mineradora e que o método de lavra utilizado é a de céu aberto e ainda assinalou que o melhor período de extração é quando há pouca chuva, pois, o solo fica menos barroso, facilitando o tráfego dos veículos.

O início da extração ocorre com a limpeza do solo, feita apenas por escavadeiras. Após esta etapa os mesmos equipamentos são utilizados para retirar o seixo bruto e transferir diretamente para um caminhão, o qual leva o minério até a caixa de separação da peneira, que fica a uma distância de 500 metros da mina. Este processo leva em média onze minutos e ocorre por volta de 33 vezes por dia, o caminhão leva em média 15m<sup>3</sup> de material, totalizando por volta de 500m<sup>3</sup>/dia.

Quando o seixo bruto chega à caixa de separação da peneira, ocorre a limpeza do mesmo, feito por jateiros, que introduzem fortes jatos de água no material depositado. Para que a lavagem ocorra utilizam-se recursos hídricos oriundos de dois igarapés. A lavagem realiza a separação do seixo dos rejeitos (água misturada com areia e argila). Os resíduos representam cerca de 20% do total do material transferido à peneira (ou por volta de 100m<sup>3</sup>) e não possui nenhuma utilidade comercial, e são encaminhados por tubos a uma barragem, ficando armazenados neste local.

Seguido esta fase, o seixo cai em uma esteira vibratória que realiza a separação de seixo fino, médio e grosso. O seixo fino e médio quando peneirados já são encaminhados para os seus respectivos reservatórios e estão prontos para serem comercializados. No entanto, o seixo grosso é encaminhado para um britador, que é uma caixa de ferro com um metro quadrado de extensão e possui martelos giratórios que quebram e diminuem o tamanho das pedras, que são reencaminhadas para o processo de lavagem e separação pela esteira.

No final destas etapas são obtidos em média 400m<sup>3</sup> de seixo, sendo divididos em 80% ou 320m<sup>3</sup> de seixo fino e 20% ou 80m<sup>3</sup> de seixo médio. Grande parte da produção é comercializada diariamente, sendo que a venda ocorre em sua maioria para Belém e Castanhal, e em menores casos para as regiões limítrofes a Ourém. Seus caminhoneiros realizam por volta de 20 entregas por dia, sendo que cada carro leva em média 17,5m<sup>3</sup> de seixo, totalizando 350m<sup>3</sup> por dia.

Percebe-se que a Empresa C também utiliza da estratégia de encaminhar uma quantidade maior que o permitido por *trucker*. Contudo, o proprietário afirma que para a empresa este processo é válido, pois consegue atender pedidos maiores em menor tempo, mesmo sabendo que os gastos com pneu e com manutenção aumentam. Na Tabela 4 estão os gastos médios mensais da atividade.

Os custos da produção e do envio do seixo para a Empresa C são de R\$182.973,60/mês pelos 7.700 produzidos e comercializados por mês ou R\$23,76/m<sup>3</sup>. Nota-se que o maior gasto da organização é com combustível, 46,96% do total, seguido da manutenção dos equipamentos, com 32,79% e mão de obra com 17,05%.

Realização:



Apoio:



A empresa não realiza venda de seixo na sua jazida, o único produto que ela vende é o material com o transporte. Logo, o valor usado para vender o insumo é de R\$65,00/m<sup>3</sup>. Por meio do valor de venda por m<sup>3</sup> é possível estimar uma receita mensal de R\$500.500,00 e um lucro bruto mensal de R\$317.526,40 ou R\$41,24/m<sup>3</sup> (Gráfico 3).

Tabela 4 - Custo médio por mês da extração e da distribuição de seixo da Empresa C

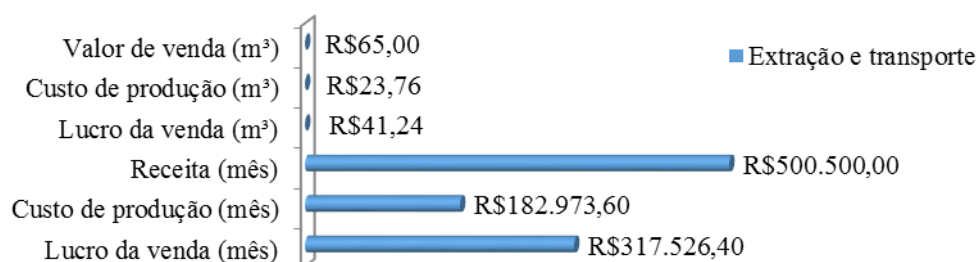
Descrição	Quantitativo	Custo unitário	Total	Percentual
Mão de obra	26 funcionários	R\$ 1.200,08*	R\$ 31.202,00	17,05%
Manutenção+	Equipamentos e veículos	R\$ 60.000,00	R\$ 60.000,00	32,79%
Diesel	35.000 litros*	R\$2,455 litro*	R\$ 85.925,00	46,96%
SFEM	7.700m <sup>3</sup>	R\$0,15 / m <sup>3</sup> vendido	R\$ 1.155,00	0,63%
Seguro	10 caminhões	R\$333,33*	R\$ 3.333,30	1,82%
IPVA	10 caminhões	R\$135,83*	R\$ 1.358,30	0,74%
<b>Total</b>	-	-	<b>R\$ 182.973,60</b>	<b>100%</b>

\* Custo médio por mês

Fonte: Dados da pesquisa

Nota-se que na Empresa C atualmente existe um plano que é seguido e que combate os diversos problemas que ocorrem na produção. Ao analisar o processo produtivo da Empresa C, consegue-se visualizar que o proprietário criou e implementou um plano para desenvolver de forma eficiente e eficaz a produção. Na primeira etapa do planejamento de produção deve ocorrer a reflexão sobre qual produto é mais viável ao meio em que uma empresa está localizada e que também seja completamente compatível ao que é exigido pelo mercado. A Empresa C escolheu o produto certo para o terreno que possui, visto que é fácil encontrar seixo em níveis rasos, tendo como consequência um custo menor de produção e facilidade na extração do minério.

Gráfico 3 - Comparativo financeiro da extração com transporte do seixo da Empresa C



Fonte: Dados da pesquisa

Por conseguinte, há o planejamento da capacidade produtiva, no qual a empresa estuda o ambiente e as possíveis demandas para adequar seu processo ao mercado e satisfazer o maior número de clientes. A escolha do local também é importante para o negócio, pois foca fatores como: ambiente, proximidade dos clientes, dos fornecedores e recursos necessários para a efetivar a produção, infraestrutura logística e energética. Essas ações são identificadas na Empresa C, já que a mesma tem um processo produtivo que atende de forma satisfatória a demanda, consegue produzir um grande quantitativo de seixo e a mina está localizada em uma rodovia que facilita o escoamento da produção.

Realização:

Apoio:



A organização consegue trabalhar com a estratégia da antecipação da demanda, visto que a quantidade produzida é maior que a de distribuição. E os custos de armazenagem do seixo extra produzido são quase nulos, se não inexistente, visto que o material não precisa de nenhuma proteção e não precisa ser armazenado em lugar especial. Ballou (2004) afirma que reduzir custos com armazenagem é fundamental para melhorar as atividades logísticas e adquirir vantagens.

Contudo, visualizou-se a necessidade de ter um número maior de caminhões para realizar a distribuição física dos insumos de forma coesa e agregando características que aumentam seu valor e lhe dão vantagens competitivas. O proprietário sabe que o número de veículos para transportar o seixo deve ser maior e considera este problema como um ponto negativo na sua estrutura organizacional.

## 5 CONCLUSÃO

Um fator importante para galgar um patamar de diferenciação e aumento da receita e, conseqüentemente, na lucratividade do negócio é o ato de inserir no serviço final o transporte dos insumos extraídos aos clientes. Contudo, a distribuição física influencia no aumento dos custos totais, mas também melhorará a qualidade do serviço prestado ao consumidor. Foi observado que a introdução da distribuição nos negócios gerou custos aos processos organizacionais, no entanto, o preço de venda do m<sup>3</sup> melhorou consideravelmente, por isso as empresas estudadas preferem não vender o seixo ou a areia extraída diretamente em sua jazida.

No caso da mineração não metálica, a escolha da rota deve ser pensada para reduzir custos, pois os consumidores estão distantes da área de extração e o quantitativo de caminhões é pequeno para realizar o transporte. Aponta-se ainda que o fato das empresas terem um número reduzido de caminhões, para levar o seixo ou areia ao centro consumidor, acaba ocasionando baixa produtividade, ociosidade dos funcionários e até aumento do estoque do material extraído. Sendo assim, o desenvolvimento da área logística neste segmento é fundamental para a obtenção de vantagens competitivas, melhorar desempenho operacional, comercializar um quantitativo maior de mineral não metálico e aumentar as receitas com as vendas adicionais.

Desta forma, conclui-se que a logística somente trará resultados significativos quando a mesma for considerada uma competência essencial e estiver bem estruturada nas organizações que trabalham com a extração dos minerais não metálicos. Logo, o investimento em uma frota maior de veículos para realizar a distribuição física dos insumos produzidos é importante, visto que não adianta aumentar a produção nas minas se não houver como transportar o seixo e/ou areia ao cliente.

## REFERÊNCIAS

BALLOU, R. H. **Logística empresarial**: transportes, administração de materiais e distribuição física. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2011.

\_\_\_\_\_. *Business logistics: supply chain management*. 5. ed. USA New Jersey: Prentice Hall, 2004.

BOWERSOX, D. J; CLOSS, D. J. *Logistical management: the integrated supply chain processes*. 1. ed.: USA, New Jersey: McGraw-Hill Companies, 1996.

Realização:



Apoio:







CHRISTOPHER. M. *Logistic and supply chain management: creative value-adding networks*. 3. ed. USA, Manson: Cengage Learning, 2005.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE PRODUÇÃO MINERAL. **Economia mineral no Brasil**. Brasília: DNPM, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE MINERAÇÃO. **Informações e análises da economia mineral brasileira**. 7. ed. Brasília: IBRAM, 2012.

KRAJEWSKI, L. J; RITSMAN, L. P; MALHOTRA, M. K. *Operations management: processes and value chains*. 8. ed. USA, Boston: Pearson Education, 2007.

MARAGNO, R. C; KALATZIS, A. E. G; PAULILLO, L. F. O. A nova economia institucional: aspectos que influenciam na relação comercial Brasil – União Europeia. **XIII SIMPEP**. Bauro, nov. 2006.

SLACK, N; CHAMBERS, S; JOHNSTON, R. **Administração da produção**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

STEVENSON, W. J. *Production/Operations management*. 11. ed. Canada, Toronto: Irwin, 2012.

TAYLOR, D. A. *Supply chains: a manager's guide*. 1. ed. USA, Boston: Pearson Education, 2004.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2003.

Realização:



Apoio:

