



Administração: Ensino e Pesquisa

ISSN: 2177-6083

raep.journal@gmail.com

Associação Nacional dos Cursos de
Graduação em Administração
Brasil

CHEMELLO, MAICON; GONÇALVES TONDOLO, VILMAR ANTONIO; PISSOLATTO
DELIBERAL, JANIELEN; PORTELLA TONDOLO, ROSANA DA ROSA
PRODUZIR OU COMPRAR, EIS A QUESTÃO: O DILEMA DA VERTICALIZAÇÃO DA
PRODUÇÃO

Administração: Ensino e Pesquisa, vol. 16, núm. 4, octubre-diciembre, 2015, pp. 817-843
Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Administração
Rio de Janeiro, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=533556751007>

- ▶ Como citar este artigo
- ▶ Número completo
- ▶ Mais artigos
- ▶ Home da revista no Redalyc

**PRODUZIR OU COMPRAR, EIS A QUESTÃO:
O DILEMA DA VERTICALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO**

**PRODUCE OR PURCHASE, THAT IS THE QUESTION:
THE DILEMMA OF VERTICALIZATION IN MANUFACTURING**

Recebido em: 21/07/2015 • Aprovado em: 29/09/2015

Avaliado pelo sistema *double blind review*

Editora Científica: Manolita Correia Lima

DOI: 10.13058/raep.2015.v16n4.386

MAICON CHEMELLO *maiconchemello@hotmail.com*

VILMAR ANTONIO GONÇALVES TONDOLO

UNIVERSIDADE DE CAXIAS DO SUL

JANIELEN PISSOLATTO DELIBERAL

FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO DA ASSOCIAÇÃO BRASILIENSE DE EDUCAÇÃO

ROSANA DA ROSA PORTELLA TONDOLO

FACULDADE MERIDIONAL

RESUMO

A Positivo Implementos Rodoviários está situada na cidade São Cristóvão, próximo a um importante polo metal-mecânico da região sul do Brasil. Márcio é o diretor comercial da empresa e há algum tempo tem percebido uma queda nas vendas da empresa, além de constantes reclamações acerca da qualidade e de atrasos nos prazos de entrega estabelecidos. Márcio verificou que alguns fatores críticos de produção possuíam impacto direto no setor comercial da empresa, já que parte da produção era terceirizada. Nesse contexto, esse caso de ensino propõe uma reflexão sobre os problemas vivenciados por uma indústria de implementos rodoviários e suas operações, com base na abordagem da verticalização da cadeia de suprimentos, em especial na decisão: Produzir ou comprar? O caso foi elaborado para utilização em disciplinas de graduação em Administração, tais como Gestão da Produção, Administração de Materiais e Logística Empresarial.

Palavras-chave: Gestão da Cadeia de Suprimentos; Tomada de Decisão; Verticalização.

ABSTRACT

Positivo Implementos Rodoviários is a road equipment company located in the city of São Cristóvão, near a major metal/mechanic cluster in southern Brazil. Márcio has been the company's Head of Sales for some time and has noticed a drop in sales, in addition to a stream of complaints about quality and delivery delays. Márcio figured out that some critical production factors had a direct impact on the company's sales department, since a part of the production process is outsourced. This is the context within which this case study proposes a reflection on the problems experienced by a road equipment company and its operations based on the vertical integration approach to its supply chain, with a focus on the question: produce or purchase? The case was developed for use in undergraduate management courses, such as in Operations Management, Materials Management and Business Logistics.

Keywords: Supply Chain Management; Decision Making; Verticalization.

INTRODUÇÃO

Márcio é diretor comercial da empresa Positivo Implementos Rodoviários há 15 anos. A Positivo presta serviços de manutenção e reforma em semirreboques, e fabrica produtos para diversos segmentos de transporte. Desde a sua origem é reconhecida por seus clientes pela qualidade dos seus produtos, sendo esta seu principal diferencial diante dos concorrentes. No entanto, Márcio percebeu que nos últimos meses as vendas apresentaram queda. Primeiramente, ele imaginou que pudesse ser algo corriqueiro, normal do cenário atual, ano difícil com diversos eventos importantes no país e a economia um pouco instável.

Porém, a queda nas vendas se mostrou progressiva e Márcio resolveu investigar minuciosamente o que estava ocorrendo. Procurou os clientes e constatou diversas reclamações relacionadas à qualidade e atrasos nos prazos de entregas estabelecidos. Márcio buscou identificar internamente o que estava ocorrendo, no entanto, já havia observado que algumas atividades da área de produção possuíam um impacto considerável na área comercial da empresa, visto que a qualidade e prazo de entregas não estavam sendo cumpridos de maneira satisfatória.

Isso deixou Márcio muito incomodado. Como a Positivo poderia estar passando por problemas de qualidade e atrasos de entrega? O principal diferencial da empresa sempre foi a qualidade de seus produtos e a pontualidade, entretanto alguns fatores não estavam de acordo com os objetivos da empresa. Márcio verificou que a capacidade produtiva estava diretamente ligada aos fornecedores, assim, o atraso na entrega por parte dos fornecedores de chapas de aço comprometia, muitas vezes, toda a programação de produção da fábrica. Diversas tratativas foram realizadas com os principais fornecedores, sem sucesso. A Positivo, frente aos principais fornecedores dos serviços de corte e dobra, não se encontrava em uma posição de barganha competitiva, tendo, desta forma, que se sujeitar aos prazos estipulados pelos fornecedores.

Márcio também observou que a empresa sempre terceirizou os serviços de corte e dobra das chapas utilizadas nos produtos fabricados, e a realização

dos serviços de corte e dobra nem sempre estava de acordo com as conformidades de qualidade que a Positivo exigia, além de haver atrasos constantes nas entregas.

Márcio decidiu fazer um levantamento inicial de dados. Mensalmente, estima-se um custo de R\$ 800 em deslocamento e R\$ 6/kg de chapa beneficiada, já estando incluso o serviço de corte e dobra. Por meio da análise das compras de chapas nos últimos 12 meses, foi possível calcular uma média de 7.000 kg adquiridos mensalmente, ou seja, R\$ 42.800.

Além disso, Márcio verificou que os preços praticados pela Positivo estavam superiores aos praticados pela concorrência, e que isso impactava no setor de vendas da empresa. No entanto, não conseguia usar os argumentos de flexibilidade de entrega e qualidade porque estes estavam ligados a falhas no processo produtivo da empresa.

Nesse cenário, Márcio decidiu que, antes de apresentar a proposta para a possibilidade de integralização vertical desse processo para os proprietários, seria necessário realizar um estudo criterioso sobre a viabilidade financeira e operacional que iria propor. Márcio tinha receio, também, de que a proposta dessas mudanças tivesse um retorno negativo por parte dos proprietários. Assim, com uma pesquisa sobre investimentos e recursos necessários para implantação dessa mudança, Márcio sugeriu aos proprietários que a empresa deveria modificar os atuais processos, buscando a autossuficiência, já que era fortemente dependente dos fornecedores.

No entanto, essas mudanças acarretariam, inicialmente, em maiores investimentos, uma vez que novos maquinários deveriam ser adquiridos. Além da ampliação do espaço físico, contratação de funcionários e treinamentos, sem contabilizar os empréstimos que seriam necessários para financiar toda essa nova operação. Mesmo sabendo de todas essas implicações, uma questão intrigava Márcio: será que seria viável financeiramente e operacionalmente, a internalização dos processos de corte e dobra de chapas? Ou seja, o que é melhor fazer, produzir ou comprar?

BREVE HISTÓRICO DA POSITIVO IMPLEMENTOS RODOVIÁRIOS

A Positivo Implementos Rodoviários é uma empresa familiar especializada no ramo de implementos rodoviários, que presta serviços de manutenção e reforma em semirreboques, e fabrica produtos para diversos segmentos de transporte. A empresa, fundada em 1974, foi a pioneira no município no segmento de implementos rodoviários. Está localizada na cidade de São Cristóvão, próximo a um polo metalúrgico, na região sul do Brasil. Inicialmente, a especialidade da empresa esteve voltada às atividades de reforma e manutenção de semirreboques, e também no comércio de peças.

No ano de 2002, durante a transição da gestão da empresa dos pais (fundadores) para os filhos, a empresa construiu uma nova sede, que começou a funcionar a partir de 2003. Após essas mudanças e com o mercado cada vez mais competitivo, a empresa optou por ingressar como fabricante de implementos rodoviários e equipamentos especiais direcionados para os diversos segmentos do transporte.

Atualmente, além de fabricar implementos, a empresa ainda mantém suas atividades iniciais para continuar atendendo os clientes mais antigos, e também agregar valor no faturamento, quando a venda de novos produtos e serviços sofre algum declínio. O *portfólio* de produtos da empresa inclui: carrocerias metálicas para transporte de cargas diversas, plataformas fixas e hidráulicas para serviços de resgate (autossocorro), caçambas basculantes para lojas de materiais de construção e equipamentos especiais, conforme as necessidades de seus clientes.

A empresa familiar possui em seu quadro funcional 23 colaboradores e três sócios, e o faturamento médio mensal aproximado no primeiro semestre de 2013 foi de R\$ 144.000.

A BUSCA PELAS INFORMAÇÕES

A primeira tarefa de Márcio em sua busca por informações foi verificar a possibilidade operacional de internalizar o processo de corte e dobra. Assim, Márcio decidiu conversar com o pessoal da produção, em especial o encarregado de produção, senhor Darci, com o qual teve uma conversa longa, de quase toda a tarde. Márcio indagou Darci o que ele pensava sobre a ideia de cortar e dobrar as chapas internamente na empresa. De pronto, Darci sorriu e disse: “O que você está pensando? Não seria difícil fazermos internamente, mas o difícil é convencer os seus tios (sócios da empresa)”.

Márcio insistiu na conversa e Darci afirmou que seria possível fazer internamente. Há distribuidores de chapas que poderiam estar fornecendo à empresa, o processo de corte e dobra provém um componente essencial aos produtos finais da empresa. Seria, para Darci, já calejado dos atrasos dos fornecedores, um grande alívio controlar internamente esses processos, assegurando qualidade e confiabilidade.

Márcio não conseguiu segurar seu contentamento ao saber que Darci aprovara a ideia, mas logo veio uma ducha de água fria. Darci enumerou a Marcos uma série de requisitos que a Positivo deveria dispor para internalizar os processos e atender a demanda de, em média, 7.000 quilos de chapas beneficiadas por mês. Primeiro, seria necessário um pavilhão adicional para acomodar tais processos. Segundo, duas máquinas, uma guilhotina e uma dobradeira, deveriam ser adquiridas. Terceiro, dois funcionários deveriam ser contratados e treinados para esse processo. Já ao final da tarde, a conversa com Darci não saía de sua cabeça, e Márcio refletiu: “não é hora de desistir, amanhã mesmo vou levantar as informações do que é necessário para fazermos esses componentes em nossa empresa”.

Márcio passou toda a manhã fazendo ligações e enviando e-mails para buscar orçamentos dos requisitos para internalizar o processo. Decidiu não almoçar, para colocar seu trabalho em dia, em função de toda a manhã empregada nessa busca. Já na manhã seguinte, as primeiras informações chegaram.

O primeiro orçamento que recebeu foi o da construção do pavilhão, orçado no valor total de R\$ 101.684, inclusos a estrutura montada, piso, instalação

elétrica e encanamentos de ar. A empreiteira oferece a possibilidade de construção via cartão BNDS, com prazo de 5 anos para pagamento. Dessa forma, o valor final da obra seria de R\$ 123.233.

A localização desse pavilhão, anexo aos demais setores produtivos da empresa, não requisitaria uma significativa movimentação dos componentes fabricados ao processo de montagem dos produtos finais, reduzindo a movimentação atual, do almoxarifado de recebimento dos componentes dos fornecedores à área de montagem. A planta do pavilhão foi elaborada com base na localização que o mesmo iria ocupar: na ala sul do pavilhão principal da empresa existe uma área disponível, onde atualmente encontram-se estocados alguns materiais. Esses materiais seriam retirados e organizados em um novo local, para que a construção possa ser feita. Além disso, é importante destacar que o local escolhido para o novo pavilhão favorecerá a movimentação das matérias-primas, devido à proximidade com um dos setores mais importantes de produção da empresa.

Para verticalizar o processo realizado de maneira terceirizada, torna-se necessário a aquisição de uma guilhotina e uma dobradeira, que serão utilizadas para a realização dos serviços de corte e dobra das chapas de ferro. Como atualmente existe uma grande diversidade de fabricantes dessas máquinas, tanto nacionais como importadas, diferentes modelos são oferecidos no mercado, dentre eles, alguns providos de alta tecnologia, como por exemplo, os modelos CN e CNC. Essas versões mais completas e aperfeiçoadas disponibilizam comandos e funções avançadas no que diz respeito ao corte e dobra de chapas de ferro, porém apresentam um maior valor agregado e geralmente são indicadas para empresas que possuem produção em grandes quantidades de um mesmo produto, ou que necessitem maior rapidez nos processos produtivos.

Assim, por meio da análise dos orçamentos e dos valores que seriam financiados e suas referidas parcelas, Márcio verificou que a disponibilidade financeira atual da empresa para investimento em novas máquinas. Dessa forma, toma-se por prioridade a aquisição de máquinas que atendam somente às necessidades da empresa e não comprometam seu capital de giro com parcelas muito elevadas.

Com base nessas informações, as máquinas foram escolhidas de acordo com as suas capacidades e especificações, assistência técnica, valor de aquisição, custo-benefício, entre outros requisitos apresentados na proposta técnica-comercial do fornecedor. O investimento para aquisição dessas máquinas é de R\$ 119.136 para a compra da guilhotina e R\$ 175.536 para adquirir a dobradeira.

Para adquirir as máquinas apresentadas na presente proposta, é necessário que a empresa faça um investimento com capital próprio de 20% do valor de aquisição, adicionando também os custos adicionais de instalação e entrega técnica, frete e descarregamento. Com a finalidade de não comprometer o caixa da empresa, ou seja, seu capital de giro, torna-se fundamental a busca por um financiamento de longo prazo. Por meio da instituição financeira que a empresa possui relacionamento, fez-se uma simulação por meio de uma linha de crédito com subsídios para o setor empresarial. A simulação do valor financiado mostra que o valor total das máquinas financiadas seria de R\$ 121.802,22 para aquisição da guilhotina e R\$ 181.189,35 para compra da dobradeira.

Com a aquisição das máquinas, a empresa precisará contratar dois novos colaboradores, sendo que um exercerá a função de operador de guilhotina e o outro, por sua vez, operador de dobradeira. A empresa utiliza serviço de contratação terceirizada via agências de emprego. Conforme contato realizado com tais empresas, o custo de contratação e exames médicos é de R\$ 2.000 por colaborador. O primeiro passo após a contratação e todos os procedimentos envolvidos na mesma, será o treinamento de ambos, para que os processos realizados com as máquinas sejam seguros e feitos de maneira correta. Assim, os cursos necessários para a operação de guilhotina e dobradeira serão realizados por meio de uma modalidade chamada *in company*, na qual os colaboradores são treinados na própria empresa, em um módulo exclusivo focado somente nas atividades que os mesmos irão desenvolver. É preciso ressaltar que a empresa conta também com o apoio do Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) para fornecer suporte aos treinamentos. Por meio de um levantamento realizado com a área contábil, o custo de cada colaborador seria de aproximadamente R\$ 3.200 ao mês. Já o treinamento dos novos funcionários seria de R\$ 11.700. O referido

treinamento já contempla as normas de prevenção de acidentes requeridas para a respectiva atividade. Além disso, a empresa, visando atender as normas estabelecidas de saúde e segurança do trabalho, deve fornecer e repor aos colaboradores os equipamentos de prevenção individuais (EPIs) de forma gratuita. Estima-se um custo variável de R\$ 0,05 por kg de chapa processada com EPIs para cada colaborador.

Em relação à matéria-prima, em média, o custo de aquisição das chapas de aço junto aos distribuidores será de R\$ 2,78 ao kg, considerando a demanda de 7.000 kg, o valor mensal será de R\$ 19.460, inclusos o frete de recebimento. No entanto, cabe destacar que a Positivo deverá manter esse volume como mínimo mensal de aquisição por um período de 18 meses. Para a fabricação das peças internamente, também é necessário o uso de ferramentas dedicadas, visando garantir a padronização da fabricação. As ferramentas necessárias para iniciar o processo de produção interna foram orçadas junto aos fornecedores, no valor de R\$ 50.000 de investimento. A recuperação das ferramentas será realizada junto aos fornecedores, sendo estimado um custo variável de recuperação das ferramentas de R\$ 0,15 por kg de chapa processada internamente.

CONSOLIDAÇÃO DAS INFORMAÇÕES

De posse de todas essas informações, Márcio sentiu a necessidade de organizá-las para poder refletir. Em primeiro lugar, Márcio tabulou os investimentos necessários para internalizar os processos. A Tabela 1 apresenta o montante de investimento necessário.

Tabela 1 Montante de Investimento

Investimento	Valor em R\$
Ampliação da estrutura física	123.233
Aquisição de máquinas	369.285
Confecção de ferramentas	50.000
Custo de contratação dos colaboradores	4.000
Treinamento dos colaboradores	11.700
Total	558.218

Em segundo lugar, Márcio tabulou as informações referentes aos custos fixo e variável. Atualmente, a empresa não possui um custo fixo expressivo em relação ao processo de corte e dobra, uma vez que a empresa se supre desses componentes via mercado fornecedor. Apenas o custo de transporte, no valor mensal de R\$ 800 é necessário. A Tabela 2 apresenta o levantamento de custos fixos e variáveis obtidos por Márcio referentes ao processo atual (terceirizado) e ao processo proposto (verticalizado).

Tabela 2 Custos fixos e variáveis dos processos

	Custos mensais atuais – R\$		Custos mensais propostos – R\$	
	Custo Fixo	Custo Variável	Custo Fixo	Custo Variável
Transporte	800	-	-	-
Kg chapa	-	6	-	2,78
Energia	-	-	600	-
Pessoal	-	-	6.400	-
Manutenção máquinas	-	-	592	0,10
Depreciação máquinas	-	-	1.227,80	-
Seguro máquinas	-	-	176,32	-
EPIs	-	-	-	0,10
Manutenção Predial	-	-	90	-
Desgaste e recuperação das ferramentas	-	-	-	0,15
Seguro predial	-	-	139,20	-
Total	800	(*) 7000 kg 42.000	9.225,32	(*) 7000 kg 21.910

SITUAÇÃO-PROBLEMA

Há algum tempo Márcio, o diretor comercial, já havia percebido quedas nas vendas, além de ouvir diversas reclamações relacionadas à qualidade e atrasos nos prazos de entregas estabelecidos. Devido a esse fato, Márcio percebeu que a empresa havia reduzido seu faturamento, além de perder credibilidade com os clientes. Se não agisse, até mesmo o seu cargo na empresa poderia estar comprometido. Nesse cenário, Márcio visualizou algumas possibilidades na área de produção para contornar a situação em que a empresa se encontrava.

A opção por verticalizar os processos de corte e dobra das chapas parecia ser, naquele momento, a ideal, visto que estava gerando aspectos negativos diretos ao setor de vendas e produção. A verticalização dessa atividade poderia ser uma opção para reduzir os custos para a empresa, promoveria uma melhor gestão de todo o processo produtivo, uma vez que a capacidade produtiva estava dependente das entregas realizadas pelos fornecedores, responsáveis pelo corte e dobra das chapas. Assim, a empresa poderia gerenciar melhor os prazos de entrega e a qualidade, fornecendo maior suporte à área comercial.

Finalmente, chega-se à tomada de decisão do caso: se você fosse Márcio, seria viável a alternativa por ele sugerida? Por quê? Você, como consultor dessa empresa, de que forma realizaria o diagnóstico da situação atual?

NOTAS DE ENSINO

OBJETIVOS DIDÁTICOS

Este caso de ensino pode ser utilizado, preferencialmente, com alunos de graduação em Administração e áreas correlatas. Ao dispor de situações práticas e reais acerca de uma situação (dilema) organizacional, pretende-se envolver os participantes na análise e resolução do problema proposto. O caso permite explorar a importância da adequada gestão da cadeia de suprimentos e operações, nos mais variados âmbitos organizacionais, por meio da análise financeira e operacional para verticalização de atividades em uma indústria de implementos rodoviários. O caso foi estruturado com base nas seguintes temáticas/disciplinas: Gestão da cadeia de suprimentos; verticalização e internalização de processos; e gestão de operações. Recomenda-se que a turma tenha previamente trabalhado em aula os seguintes conteúdos: avaliação econômica da capacidade, análise do ponto de equilíbrio e ou análise custo/volume/lucro. Como alternativa, recomenda-se a leitura prévia de capítulos de bibliografias de administração da produção, Krajewski, Ritzman e Malhotra (2009, p. 20-14).

QUESTÕES PARA DISCUSSÃO

- Que problemas a Positivo Implementos Rodoviários enfrentava no momento do caso em relação à tomada de decisões? Qual o principal dilema a ser solucionado?
- A empresa estava com problemas relacionados à queda nas vendas, além de constantes reclamações por parte dos clientes devido à qualidade e atrasos nos prazos de entrega estabelecidos. O principal dilema estava voltado à resolução ou diminuição desse problema.
- A alternativa pensada pelo diretor comercial é a mais adequada perante a situação do caso? Explique por quê.
- Para o diretor comercial, o problema parecia estar relacionado diretamente à área produtiva da empresa, já que parte da produção era terceirizada. Estudando as ações dos terceirizados percebeu que, durante muitas entregas, o prazo estipulado já havia extrapolado, muitas peças vinham com defeitos para a fábrica e, para não atrasar ainda mais a entrega de produtos finais, a empresa acabava utilizando peças que não estavam em conformidade com o padrão de qualidade estabelecido. Assim, Márcio apontou a internalização (verticalização) dos processos ligados à área produtiva.
- Como Márcio poderia sustentar seu argumento perante os sócios?
- Márcio poderia realizar uma análise de viabilidade operacional e financeira para sustentar a proposta perante os sócios.
- Relacione eventuais impactos junto aos clientes e funcionários, tanto positivos como negativos:
- Impactos positivos: Maior controle de qualidade, maior eficiência da programação e controle de produção; menores custos; maior controle no prazo de entrega.
- Impactos Negativos: Investimento em infraestrutura, mão-de-obra, máquinas e equipamentos.

- Por fim, como seria a sensibilidade da proposta para um cenário pessimista e para um cenário otimista. É central a análise de cenários para compreender os possíveis impactos da proposta em variações econômicas, que em geral, impactam o setor produtivo. Dessa forma, dois cenários são apresentados:
- Qual seria a decisão recomendada, em um cenário pessimista de retração da demanda em 50%, aumento de custos de aquisição de chapas de 35%, e de aquisição de serviços de corte e dobra de 10%?
- Qual seria a decisão recomendada, em um cenário otimista de aumento da demanda em 30%, redução de custos de aquisição de chapas de 15% e de aquisição de serviços de corte e dobra de 5%?

SUGESTÃO PARA O PLANO DE ENSINO

Tempo de Duração da Aula: 130 minutos

Aquecimento (20 minutos): leitura do caso pelos alunos (individualmente). O professor fica à disposição para esclarecer eventuais dúvidas relativas ao caso.

Breve exposição dos conceitos (20 minutos): apresentação dos conceitos de gestão da cadeia de suprimentos, destacando a amplitude e a importância da tomada de decisão nesse contexto. Além disso, alguns conceitos ligados a ponto de equilíbrio, composição dos custos fixos e variáveis e análise comparativa de investimentos também podem ser enfatizados nessa discussão. Vale ressaltar que, se de interesse do professor, há a possibilidade de explorar uma alternativa adicional, entre produzir ou comprar, a qual envolve a formação de parcerias e alianças com fornecedores. No entanto, a análise deste caso se limita a abordar a diáde produzir-comprar.

Brainstorming da situação-problema (30 minutos): Formação de grupos de até 5 alunos, visando a discussão do caso pelos componentes do grupo. Neste momento, o professor solicita que os alunos identifiquem qual é o dilema vivenciado pelo personagem (Márcio), e, mediante isso, quais alternativas ele têm para solucionar essa problemática. Assim, o professor solicita que o grupo elabore propostas visando à solução do dilema vivenciado pelo personagem.

Apresentação das propostas (30 minutos): cada grupo apresenta a sua proposta de solução aos demais grupos e ao professor, buscando apresentar os motivos pelos quais essa solução seria a melhor alternativa.

Finalização (30 minutos): O professor comenta as soluções propostas pelos grupos, e estimula o grupo a realizar algumas reflexões (as quais estão alinhadas com a análise do caso). Neste momento, o professor resolve o caso com os alunos trabalhando os cálculos de ponto de equilíbrio e análise comparativa de investimentos.

ANÁLISE DO CASO

Para finalizar a discussão do caso, o professor pode reforçar a importância da gestão da cadeia de suprimentos, tanto para as empresas do setor industrial quanto para as de outros setores, para que eles compreendam a amplitude e a importância da tomada de decisão nesse contexto.

Considerando a situação atual da empresa, sugere-se como alicerce para implantação do plano de estruturação o desenvolvimento de algumas ações, conforme apontamentos do diretor comercial. Para isso, foram definidas algumas etapas que são indispensáveis para internalização dos processos:

- a. ampliação da estrutura física;
- b. aquisição de máquinas;
- c. contratação e treinamento de colaboradores;
- d. aquisição de matéria-prima.

Após essas etapas, propõem-se uma resolução do caso para ensino com base na proposta real, apresentada pelo diretor comercial aos sócios.

Essa primeira etapa do plano de estruturação é indispensável, uma vez que um novo processo será desenvolvido dentro da organização, e atualmente a mesma não apresenta espaço coberto disponível para instalação de novas máquinas e estocagem de matéria-prima em grande quantidade. Sendo assim, torna-se necessária a construção de um pavilhão, o qual foi orçado no valor total de R\$ 101.684, estando inclusos a estrutura montada, piso, instalação elétrica e encanamentos de ar. Com o financiamento, o valor será de R\$ 123.233,28.

Para verticalizar o processo realizado de maneira terceirizada, torna-se necessário a aquisição de uma guilhotina e uma dobradeira, as quais serão utilizadas para a realização dos processos de corte e dobra de chapas. O investimento para aquisição dessas máquinas é de R\$ 119.136 para compra da guilhotina e R\$ 175.536 para adquirir a dobradeira. Via financiamento, solução mais adequada para não comprometer o caixa da empresa, o valor total das máquinas financiadas será de R\$ 121.802,22 para aquisição da guilhotina e R\$ 181.189,35 para compra da dobradeira. A Positivo também precisará investir R\$ 50.000 para aquisição de ferramentas dedicadas junto aos fornecedores, as quais serão adquiridas com recursos próprios.

Com a aquisição das máquinas, a empresa precisará contratar dois novos colaboradores, que exerçerão as funções de operador de guilhotina e de operador de dobradeira. O custo de cada colaborador será de aproximadamente R\$ 3.200 mensais, incluídos os encargos. Já o valor do treinamento será de R\$ 11.700 e R\$ 4.000 para contratação e exames admissionais.

Por meio de orçamentos realizados, a empresa poderá adquirir chapas de aço no mercado a um custo aproximado de R\$ 2,78 ao kg. Além do custo da chapa, são orçados mais R\$ 0,35 por kg de chapa processada, para os custos de manutenção dos equipamentos, EPIS e recuperação das ferramentas. Desta forma o custo variável é de R\$ 3,13 por kg de chapa processada. Já os custos fixos são de R\$ 9.225,32. Atualmente, o custo médio da chapa de aço por meio dos terceirizados é de R\$ 6/kg e o custo fixo relacionado ao transporte é de R\$800.

Levando-se em conta os custos fixos e variáveis atuais e da proposta apresentada, é possível calcular o ponto de equilíbrio e também realizar uma análise gráfica de algumas situações relacionadas com os valores gerados. O cálculo do ponto de equilíbrio é apresentado na Figura 1.

Figura 1 Cálculo do ponto de equilíbrio

$$Q = \frac{CF_a - CF_b}{CV_b - CV_a}$$

$$Q = \frac{9.225,32 - 800}{6 - 3,13}$$

$$Q = \frac{8.425,32}{2,87} = 2.935,65$$

Q = Quantidade do Ponto de Equilíbrio

CF_a = Custo fixo processo A (proposto)

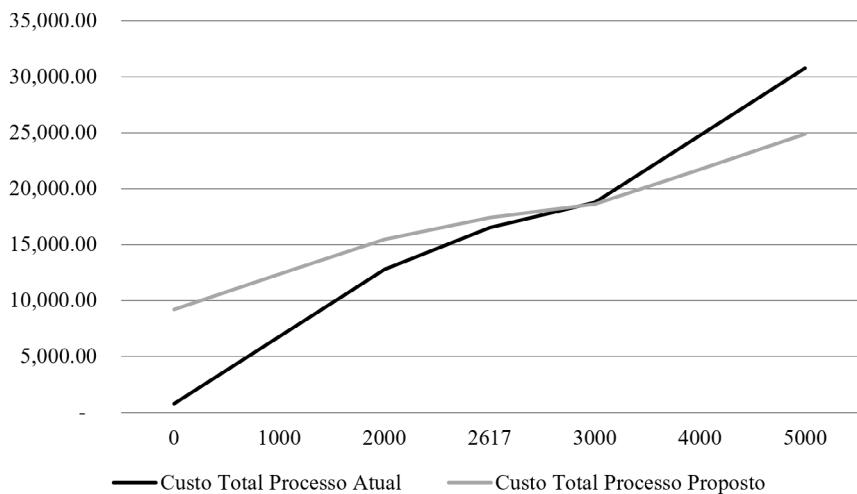
CF_b = Custo fixo processo B (atual)

CV_a = Custo variável processo A (proposto)

CV_b = Custo variável processo B (atual)

Verifica-se que, com base em uma demanda mensal de 2935,65 kg, o custo dos dois processos de igualam. Seguindo a lógica da avaliação de processos pela lógica do ponto de equilíbrio, em caso de demanda abaixo deste valor, recomenda-se optar pelo processo atual, via fornecedor. Por outro lado, em caso de demanda superior ao valor identificado, recomenda-se o processo proposto, via produção interna (vide Gráfico 1).

Gráfico 1 Ponto de equilíbrio



Com base nos orçamentos para os investimentos relacionados à implantação do projeto, tem-se um custo total de R\$ 558.218, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3 Análise do investimento

Investimento	Valor em R\$
Ampliação da estrutura física	123.233
Aquisição de máquinas	369.285
Confecção de ferramentas	50.000
Custo de contratação dos colaboradores	4.000
Treinamento dos colaboradores	11.700
Total	558.218

Dessa forma, com base na avaliação do processo proposto, torna-se possível a análise da viabilidade. Por meio do levantamento de dados sobre a situação atual, obteve-se a média de 7.000 kg de chapas adquiridos pela empresa, mensalmente, ao custo total de R\$ 42.800. A proposta de melhoria sugerida torna-se viável quando a análise do ponto de equilíbrio apresenta o resultado de quantidade de 2.936 kg, quantidade esta correspondente à demanda mensal de chapas necessária para que os custos fixos e variáveis da internalização sejam supridos, e desse modo, a empresa não tenha prejuízo.

A análise realizada sobre a situação proposta mostra que, ao adquirir as chapas sem os serviços de corte e de dobra agregados pela terceirização, o custo passa a ser de R\$ 3,13 ao kg, proporcionando assim, a economia R\$ 2,87 ao kg. O custo total mensal da proposta, seguindo a demanda de 7.000 kg de chapas, é de R\$ 31.135,32. Assim sendo estimado um custo médio de aproximadamente R\$ 4,45 por kg de chapa.

Sendo assim, o montante de investimentos necessários totaliza R\$ 558.218,55. Por meio da economia mensal de R\$ 11.664,68 verifica-se que a empresa precisará de 47,86 meses, ou aproximadamente 4 anos, para que todos os gastos envolvidos na implantação da proposta sejam pagos. Assim, considerando-se o prazo de retorno¹, este investimento terá retorno a partir do 48º mês.

¹ Para o cálculo do Prazo de Retorno foi utilizado o valor do investimento/economia mensal estimada.

ANÁLISE PARA UM CENÁRIO PESSIMISTA

Tendo em vista um cenário pessimista, de redução de demanda e inflação de custos, a análise realizada anteriormente deve ser refeita. No cenário pessimista, estima-se uma demanda 50% menor, de no máximo 3.500 kg de chapas/ mês. Além disso, o cenário pessimista é composto pelo aumento de preços praticados pelos fornecedores de serviços de 10%, passando dos atuais R\$ 6/kg para R\$ 6,60/kg. Já o valor praticado pelos fornecedores de chapas também seria reajustado, na ordem de 35%, passando dos atuais R\$ 2,78/kg para R\$ 3,76/kg. Com base nesse cenário pessimista, a Tabela 4, compara os custos atuais e da proposta, a seguir. Também é possível verificar que o custo total atual é de R\$ 23.900, enquanto o custo da proposta é de R\$ 23.610,32. Assim, o custo médio atual por kg de chapa é de aproximadamente R\$ 6,83. Já o custo médio da proposta é de R\$ 6,75.

Tabela 4 Custos fixos e variáveis dos processos – Cenário Pessimista

	Custos mensais atual em R\$		Custos mensais proposta em R\$	
	Custo Fixo	Custo Variável	Custo Fixo	Custo Variável
Transporte	800	-	-	-
Kg chapa	-	6,6	-	3,76
Energia	-	-	600	-
Pessoal	-	-	6.400	-
Manutenção máquinas	-	-	592	0,10
Depreciação máquinas	-	-	1.227,80	-
Seguro máquinas	-	-	176,32	-
EPIs	-	-	-	0,10
Manutenção Predial	-	-	90	-
Desgaste e recuperação das ferramentas	-	-	-	0,15
Seguro predial	-	-	139,2	-
Total	800	(*) 3.500 kg 23.100	9.225,32	(*) 3.500 kg 14.385
Custo Total	23.900		23.610,32	

Na Tabela 4 é possível verificar que o custo total atual é de R\$ 23.900, enquanto o custo da proposta é de R\$ 23.610,32. Assim, o custo médio atual por kg de chapa é de aproximadamente R\$ 6,83. Já, o custo médio da proposta é de R\$ 6,75.

Levando-se em conta os custos fixos e variáveis atuais e da proposta apresentada para o cenário pessimista, é possível calcular o ponto de equilíbrio e também realizar uma análise gráfica de algumas situações relacionadas com os valores gerados. O cálculo do ponto de equilíbrio é apresentado na Figura 2.

Figura 2 Cálculo do ponto de equilíbrio para o Cenário Pessimista

$$Q = \frac{CF_a - CF_b}{CV_b - CV_a}$$

$$Q = \frac{9.225,32 - 800}{6,60 - 4,11}$$

$$Q = \frac{8.425,32}{2,49} = 3383,66$$

Q = Quantidade do Ponto de Equilíbrio

CF_a = Custo fixo processo A (proposto)

CF_b = Custo fixo processo B (atual)

CV_a = Custo variável processo A (proposto)

CV_b = Custo variável processo B (atual)

Com base nos dados para o cenário pessimista, a Figura 2 mostra que o ponto de equilíbrio entre o processo atual e a internalização é de 3.384 kg de chapas processadas ao mês, correspondendo a praticamente 97% da demanda prevista para esse cenário. Essa proximidade do ponto de equilíbrio com a demanda induz que mesmo a internalização apresentando redução mensal de custos, torna-se arriscado optar pela mesma em um cenário de retração. Com esses dados, a economia mensal com a implantação da proposta seria de R\$ 289,68, sendo esta a diferença entre o custo total atual e o custo total da proposta (R\$ 23.900 – R\$ 23.610,32). Dessa forma, o prazo estimado para retorno do investimento seria de 1.927 meses, ou 160 anos (R\$ 558.218,55 / R\$ 289,68), inviabilizando a proposta.

ANÁLISE PARA UM CENÁRIO OTIMISTA

Tendo em vista um cenário otimista, com aumento de demanda e redução de custos, a análise realizada anteriormente deve ser refeita. No cenário otimista, estima-se uma demanda 30% maior, de 9.100 kg de chapas/mês. Além disso, o cenário otimista é composto pela redução de preços praticados pelos fornecedores de serviços de 5%, passando dos atuais R\$ 6/kg para R\$ 5,70/kg. Já o valor praticado pelos fornecedores de chapas também seria reduzido, na ordem de 15%, passando dos atuais R\$ 2,78/kg para R\$ 2,36/kg. Com base no cenário otimista o comparativo dos custos atuais e da proposta está apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 Custos fixos e variáveis dos processos – Cenário Otimista

	Custos mensais atual em R\$		Custos mensais proposta em R\$	
	Custo Fixo	Custo Variável	Custo Fixo	Custo Variável
Transporte	800	-	-	-
Kg chapa	-	5,7	-	2,36
Energia	-	-	600	-
Pessoal	-	-	6.400	-
Manutenção máquinas	-	-	592	0,10
Depreciação máquinas	-	-	1.227,80	-
Seguro máquinas	-	-	176,32	-
EPIs	-	-	-	0,10
Manutenção Predial	-	-	90	-
Desgaste e recuperação das ferramentas	-	-	-	0,15
Seguro predial	-	-	139,2	-
Total	800	(*) 9.100 kg 51.870	9.225,32	(*) 9.100 kg 24.661
Custo Total	52.670		33.886,32	

Na Tabela 5 é possível verificar que o custo total atual é de R\$ 52.670, enquanto o custo da proposta é de R\$ 33.886,32. Assim, o custo médio atual por kg de

chapa é de aproximadamente R\$ 5,79. Já o custo médio da proposta é de R\$ 3,72.

Levando-se em conta os custos fixos e variáveis atuais e da proposta apresentada para o cenário otimista, é possível calcular o ponto de equilíbrio e também realizar uma análise gráfica de algumas situações relacionadas com os valores gerados. O cálculo do ponto de equilíbrio está apresentado na Figura 3.

Figura 3 Cálculo do ponto de equilíbrio para o Cenário Otimista

$$Q = \frac{CF_a - CF_b}{CV_b - CV_a}$$

$$Q = \frac{9.225,32 - 800}{5,70 - 2,71}$$

$$Q = \frac{8.425,32}{2,99} = 2.817,83$$

Q = Quantidade do Ponto de Equilíbrio

CF_a = Custo fixo processo A (proposto)

CF_b = Custo fixo processo B (atual)

CV_a = Custo variável processo A (proposto)

CV_b = Custo variável processo B (atual)

Com base nos dados para o cenário otimista, a Figura 3 mostra que o ponto de equilíbrio entre o processo atual e a internalização é de 2.817,83 kg de chapas processadas ao mês, correspondendo a praticamente 31% da demanda prevista para esse cenário. Essa distância entre o ponto de equilíbrio e a demanda indica que a internalização do processo é viável, tornando-se uma opção de investimento para a empresa. Com esses dados, a economia mensal com a implantação da proposta seria de R\$ 18.783,68, sendo esta a diferença entre o custo total atual e o custo total da proposta (R\$ 52.670 – R\$ 33.886,32). Dessa forma, o prazo de retorno do investimento seria de 29,72 meses, ou menos de 2 anos e meio (R\$ 558.218,55 / R\$ 18.783,68), tornando-se, como apresentado uma proposta atrativa para o cenário otimista.

FONTES DOS DADOS

Foi realizada uma entrevista semiestruturada pessoal com o diretor comercial da empresa Positivo Implementos Rodoviários, além de visita *in loco* na empresa. O plano proposto na análise do caso é real e foi realizado pelo próprio diretor comercial para sustentar os argumentos na resolução do problema em discussão.

NOTAS

Os nomes da cidade, empresa e dos gestores são fictícios visando preservar as fontes do caso real.

REFERÊNCIAS RECOMENDADAS

- balestrin, A.; VERSHOORE, J. *Redes de cooperação empresarial: estratégias de gestão na nova economia*. Porto Alegre: Bookman, 2008.
- BALLOU, R. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial*. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- BESANKO, D.; DRANOVE, D.; SHANLEY, M.; SCHAEFER, S. *A Economia da estratégia*. 5.ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.
- BOWERSOX, D.; COOPER, B.; CLOSS, D. *Gestão Logística de Cadeias de Suprimentos*. Porto Alegre: Bookman, 2006.
- CAXITO, F. A. *Produção: Fundamentos e Processos*. Curitiba: IESDE Brasil, 2008.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. *Gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégia, planejamento e operação*. São Paulo: Prentice Hall, 2003.
- CREPALDI, S. A. *Contabilidade Gerencial: teoria e prática*. São Paulo: Atlas, 1998.
- D'AGOSTINI, M.; GUERRA, R. M. A.; SARTOR, R. M.; TONDOLO, V. A. G. Aspectos estratégicos e relacionais das alianças do tipo joint-venture: o caso de dois fabricantes da indústria automobilística. *Revista Eletrônica de Ciência Administrativa*, v. 13, n. 2, p. 267-285, 2014.
- DAVIS, M. M.; AQUILANO, N. J.; CHASE, R. B. *Fundamentos da Administração da produção*. 3.ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- DING, H.; ZHAO, Q.; ZHIRONG, A.; XU, J. Qian Liu, Pricing strategy of environmental sustainable supply chain with internalizing externalities. *International Journal of Production Economics*. No prelo.
- FONSECA, J. W. F. *Análise e decisão de Investimentos*. Curitiba: IESDE Brasil, 2012.
- FRANCISCHINI, P. G.; GURGEL, F. A. *Administração de Materiais e do Patrimônio*. São Paulo: Thomson Learning, 2002.
- KOK, A. G; DONSELAAR, K. H.; WOENSEL, T. V. A break-even analysis of RFID technology for inventory sensitive to shrinkage. *International Journal of Production Economics*, v. 112, n. 2, p. 521-531, 2008.
- KRAJEWSKI, L.; RITZMAN, L.; MALHOTRA, M. *Administração de Produção e Operações*. 8.ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.
- MACOHIN, G. A. *Compras, Contratações e Terceirizações*. Curitiba: IESDE Brasil, 2012.
- MARQUES, W. L. *Formação de preço de vendas para micro e pequena empresa*. Cianorte: Gráfica Vera Cruz, 2010.
- PAIVA, E. L.; CARVALHO JR., J. M.; FENSTERSEIFER, J. E. *Estratégia de produção e operações*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

- PICCOLI, P. R.; TORTATO, U.; GUIMARÃES, C. B. A influência da verticalização no desempenho e no valor das empresas: evidências no mercado brasileiro. *Revista de Negócios*, v. 16, n. 4, p. 76-90, 2011.
- SALDANHA, J. P.; TYWORTH, J. E.; SWAN, P. F; RUSSELL, D. M. Cutting logistics costs with ocean carrier selection. *Journal of Business Logistics*, v. 30, p.175–195, 2009.
- SILVA, V.; RODRIGUES, F.; SANNOMYA, J.; PERES, L.; CORVACHO, T. Integração vertical como estratégia de apropriação de valor: um estudo exploratório no canal de distribuição de produtos agrícolas. *Gestão & Produção*, v. 16, n. 1, p. 44-53, 2009.
- TONDOLO, V. A. G.; PUFFAL, D. P. Antecedentes e resultados de um projeto de capacitação de fornecedores sob a ótica das relações interorganizacionais. *Revista Alcance*, v. 17, n. 1, p. 84-97, 2010.
- TONDOLO, V. A. G.; SCHNEIDER, L. C. Vantagens logísticas e cadeia de valor na rede de empresas: o caso de uma rede gaúcha de pequenas farmácias. *Revista Alcance*, v. 12, n. 2, p. 143-160, 2005.
- ZANELLA, C.; LEITE, A. L. S.; FIATES, G. G. S.; CARIO, S. A. F. A verticalização da cadeia produtiva de frango da região de Chapecó – SC. *Revista Alcance*, v. 20, n. 4, p. 533-550, 2013.
- WILLIAMSON, O. *Markets and Hierarchies: analysis and antitrust and implications*. New York: Free Press, 1975.

DADOS DOS AUTORES

MAICON CHEMELLO* *maiconchemello@hotmail.com*

Bacharel em Administração pela Universidade de Caxias do Sul

Instituição de vinculação: Universidade de Caxias do Sul

Caxias do Sul/RS – Brasil

Áreas de interesse em pesquisa: Estratégia e Operações.

* Rua Francisco Getúlio Vargas, 1130 Petrópolis 95070-560 Caxias do Sul/RS

VILMAR ANTONIO GONÇALVES TONDOLO *vtondolo@gmail.com*

Doutor em Administração pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Instituição de vinculação: Universidade de Caxias do Sul

Caxias do Sul/RS – Brasil

Áreas de interesse em pesquisa: Estratégia e Operações.

JANIELEN PISSOLATTO DELIBERAL *janielenpissolatto@gmail.com*

Mestre em Administração pela Universidade de Caxias do Sul

Instituição de vinculação: Faculdade de Administração da Associação Brasiliense de Educação - FABE

Marau/RS – Brasil

Áreas de interesse em pesquisa: Estratégia e Operações.

ROSANA DA ROSA PORTELLA TONDOLO *rosanatondolo@gmail.com*

Doutor em Administração pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos

Instituição de vinculação: Faculdade Meridional (IMED)

Passo Fundo/RS – Brasil

Áreas de interesse em pesquisa: Estratégia e Estudos Organizacionais.