

TEORIA DAS RESTRIÇÕES APLICADA À PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Aparecida Vani Frason Gaion

Cosmo Rogério de Oliveira

Maria Aparecida Scarpin

Monica Sionara Schpallir Calijuri

Resumo:

Este experimento foi desenvolvido em uma academia de ginástica e natação com a finalidade de testar a aplicação da Teoria das Restrições em uma empresa prestadora de serviços, bem como compará-la ao método do custeio por absorção. Para a execução do trabalho, a academia foi dividida em duas áreas distintas: A Área Seca composta por Musculação e Ginástica e Área Molhada composta pelos produtos Hidroginástica e Natação. Assim, a sala é a máquina comum aos produtos da área seca e a piscina a máquina comum aos produtos da área molhada. Em ambos os casos, a máquina não pode ser utilizada simultaneamente. Fez-se necessário adequar o valor receita, paga mensalmente pelo aluno, para uma média por hora/aula, afim de ser possível a comparação com os custos, já na base de hora/aula. No método do custeio por absorção, os produtos foram privilegiados em relação a seu lucro líquido. Já na Teoria das Restrições, os produtos privilegiados foram aqueles com maior ganho do gargalo, neste caso a sala e a piscina. Ao final do trabalho foi possível concluir, por meio de simulação, que a Teoria das Restrições é aplicável não só à uma empresa industrial, como também à uma empresa prestadora de serviços.

Palavras-chave:

Área temática: Contabilidade de Custos

TEORIA DAS RESTRIÇÕES APLICADA À PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

Aparecida Vani Frason Gaion – Contadora, mestranda em Contabilidade e Controladoria na Universidade Norte do Paraná.

Cosmo Rogério de Oliveira - Contador, mestrando em Contabilidade e Controladoria na Universidade Norte do Paraná

Maria Aparecida Scarpin - Contadora, mestranda em Contabilidade e Controladoria na Universidade Norte do Paraná

Mônica Sionara Schpallir Calijuri – Economista, mestranda em Contabilidade e Controladoria na Universidade Norte do Paraná.

UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ – RUA PARIS, 675 JD PIZA –

calihome@sercomtel.com.br – professor

RESUMO

Este experimento foi desenvolvido em uma academia de ginástica e natação com a finalidade de testar a aplicação da Teoria das Restrições em uma empresa prestadora de serviços, bem como compará-la ao método do custeio por absorção. Para a execução do trabalho, a academia foi dividida em duas áreas distintas: A Área Seca composta por **Musculação e Ginástica** e **Área Molhada** composta pelos “produtos” **Hidroginástica** e **Natação**. Assim, a **sala** é a máquina comum aos produtos da área seca e a piscina a máquina comum aos produtos da área molhada. Em ambos os casos, a máquina não pode ser utilizada simultaneamente. Fez-se necessário adequar o valor receita, paga mensalmente pelo aluno, para uma média por hora/aula, afim de ser possível a comparação com os custos, já na base de hora/aula.

No método do custeio por absorção, os produtos foram privilegiados em relação a seu lucro líquido. Já na Teoria das Restrições, os produtos privilegiados foram aqueles com maior ganho do “gargalo”, neste caso a **sala** e a **piscina**.

Ao final do trabalho foi possível concluir, apor meio de simulação, que a Teoria das Restrições é aplicável não só à uma empresa industrial, como também à uma empresa prestadora de serviços.

Área: Contabilidade de Custos

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO	2
2 - A TEORIA DAS RESTRIÇÕES.....	3
2.1 EXPLICANDO A TEORIA	3
2.2 OS CINCO PASSOS DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES.....	4
1 - Identificando as Restrições.	4
2 - Decidir como explorar a Restrição	5
3 - Subordinando todo o restante à Restrição	5
4- Elevar a Restrição.....	5
5- De volta ao 1º Passo.....	5
3- CONCEITOS BÁSICOS.....	5
3.1 RESTRIÇÃO	6
3.2 A META DA EMPRESA	6
3.3 GANHO.....	6
3.4 INVENTÁRIO	6
3.5 DESPESA OPERACIONAL	7
3.6 MEDIDORES DO ALCANCE DA META.....	7
4 - APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES.....	9
5- CONCLUSÃO.....	19
6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

TEORIA DAS RESTRIÇÕES APLICADA À PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS

1. INTRODUÇÃO

Segundo Johnson¹, “Atualmente, as informações da contabilidade gerencial, condicionadas pelos procedimentos e pelo ciclo do sistema de informes financeiros da organização, são atrasadas demais, agregadas demais e distorcidas demais para que sejam relevantes para as decisões de planejamento e controle dos gerentes. Com sua ênfase crescente na realização dos objetivos trimestrais ou anuais de lucratividade, os sistemas contábeis internos pouco se detêm na produção de um informe mensal de lucratividade”.

A Teoria das Restrições foi introduzida em 1984 no livro *The Goal*, escrito por Eliyahu M. Goldratt e Jeff Cox. Este livro expõe a Teoria das Restrições sob forma de uma novela cujo tema principal é o gerenciamento de uma fábrica em dificuldades, com grande risco de encerrar atividades. Alex Rogo, o gerente, na sua tentativa de tirar a fábrica daquela situação, recebeu ajuda de Jonah, um antigo professor que aparece em momentos decisivos.

O pressuposto subjacente da Teoria das Restrições para a maioria das empresas é ganhar dinheiro, agora e no futuro. Ganhar dinheiro se constitui na Meta da organização.

No livro *A Meta*, o sistema tradicional de custos é o responsável pelos desacertos da fábrica. O gerente preocupava-se em demasia com os custos ao invés de preocupar-se em aumentar os lucros. A Teoria das Restrições é uma mudança de paradigma porque sai do mundo dos custos, indo para o mundo dos Ganhos.

A bibliografia consultada para elaboração deste trabalho dispõe normalmente da aplicação da TOC em empresas fabris. Nosso objetivo é conceituar e delinear a abordagem da Teoria das Restrições e testar a sua aplicação em uma empresa prestadora de serviço: Academia de Ginástica e Natação.

¹ JOHNSON, H. Thomas, KAPLAN, S. Robert – A relevância da contabilidade de custos – RJ, Campus, 1996 2. edição

2 - A TEORIA DAS RESTRIÇÕES

No início dos anos 70 , o israelense Eliahu M. Goldratt, quando ainda estudante de física, desenvolveu uma formulação matemática para o planejamento da fábrica de um amigo que produzia gaiolas para aves.

Essa formulação foi a base do software OPT (*optimized production technology*) voltado à programação de produção.

Em 1979 , foi constituída a empresa Creative Output Inc. com o objetivo de comercializar o respectivo software, mas Israel era um mercado restrito , com o passar do tempo foram abertas filiais da empresa em outros países, como por exemplo, Estados Unidos, Inglaterra e Holanda.

O software foi sofrendo aperfeiçoamento a partir da experiência prática proporcionada pela implantação do sistema. Goldratt foi formalizando uma série de princípios, os quais acabaram construindo o pensamento da tecnologia da produção otimizada.

Em 1985 Goldratt publica o Livro “The Goal”. Escrito sob a forma de romance mostra a dificuldade de um gerente de fábrica em administrá-la. O livro descreve as experiências do autor na elaboração de métodos de otimização de processos industriais, em especial pelo emprego do programa do programa OPT – uma aplicação metodológica de pesquisa operacional. É o início da abordagem metodológica criada pela Teoria das Restrições (Theory of Constraints) .

2.1 EXPLICANDO A TEORIA

Processo é uma série de ações sistemáticas visando a certo resultado. Estes passos dos processos podem ser ilustrados olhando para um pedaço de uma corrente. Quando visualizamos uma corrente, nós podemos observar uma série de números individuais de elos (passos do processo) , que interligados formam uma longa corrente (processo). Quando examinamos uma corrente , os elos parecem todos iguais em tamanho. A experiência indica que quando uma corrente se parte, foi provavelmente por falha em somente um elo, um elo fraco. A fraqueza deste elo determinou a força da corrente inteira.

A Teoria da Restrições é um processo de raciocínio. A base desta teoria é que qualquer processo (como uma corrente) é controlado pelo elo mais fraco no processo. Este elo fraco é que restringe o sistema. A restrição é o elemento do processo que limita a organização no atingimento de suas metas.

Refletindo sobre o modelo da corrente descrito logo atrás, se melhorarmos qualquer elo da corrente aleatoriamente, não obteremos nenhum resultado, a corrente não será fortalecida. O elo que deve ser fortalecido é o elo mais fraco, desta forma obteremos o melhor resultado.

A teoria das Restrições pode ser entendida como uma ampliação do pensamento da tecnologia da produção otimizada. Em resumo, a ênfase fundamental de Goldratt é o alcance do que ele denomina meta da organização, ou seja, ganhar mais dinheiro através de uma adequada gestão de produção.

Segundo CIA² “A teoria das Restrições pode ser dividida em 3 campos distintos:

1) Um conjunto de ferramentas destinadas à solução de problemas gerenciais. Estes instrumentos são denominados Processos de Raciocínio da TOC (TP, Thinking Processes), e são empregados de modo a responder três questões essenciais de qualquer processo de melhoria de resultados: “O que mudar”, “para o que mudar” e “como causar a mudança?”;

2) Um subconjunto de ferramentas de gerenciamento do dia a dia, extraídas dos Processos de Raciocínio usados para aperfeiçoar as habilidades gerenciais em pontos vitais como por exemplo: comunicação (Negociação. Viabilização de idéias); realização de mudanças (resolvendo conflitos crônicos); empowerment (delegando efetivamente); e formação de equipes (para atingir objetivos).

3) Soluções Inovadoras criadas a partir da aplicação dos Processos de Raciocínio TOC em áreas específicas, como Produção, Distribuição, Marketing e Vendas, Gerência de Projetos e Planejamento“.

A partir da adoção de conceitos bem simples e usuais, a TOC refere-se à restrição, ou seja, o fator que restringe a atuação do sistema como um todo. Em suma “Restrição” significa qualquer obstáculo que limita o melhor desempenho do sistema em direção à meta.

Existem dois tipos de restrições:

1) Físicas: aquelas associadas ao fornecimento de materiais à capacidade produtiva e ao mercado. Em condições usuais são de mais fácil detecção, e são conhecidas como “gargalos” (bottleneck).

2) Não Físicas: também chamadas de políticas, ligadas a aspectos gerenciais e comportamentais, através das normas de procedimento e práticas usuais.

Muitas vezes, a restrição parece estar no mercado que não absorve a produção. Goldratt acredita que a real restrição neste caso, encontra-se dentro da empresa, em alguma política interna.

2.2 OS CINCO PASSOS DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES

O livro “A Meta” revela os cinco passos para a Teoria da Restrições.

Estes cinco passos são o guia lógico para usar a TOC como ferramenta de melhoria e desenvolvimento.

1 - Identificando as Restrições.

O primeiro dos cinco passos é identificar a Restrição, a isto deu-se o nome de “gargalo”. Um gargalo é qualquer recurso cuja capacidade seja igual ou menor que a demanda exigida desde recurso. A identificação da restrição pode ser conseguida através de um número diferente de meios como por exemplo, medir o ciclo de

² CIA, Joaíla Neide de Sales, *Contabilidade Gerencial e Teoria das Restrições: Interligando Contabilidade à Produção* – In XV Congresso Brasileiro de Contabilidade, Fortaleza. 1997. Anais CFC.

utilização do tempo do recurso. O recurso que estabelece o fluxo máximo é chamado Recurso com Restrição de Capacidade (RRC).

2 - Decidir como explorar a Restrição

O passo mais difícil foi vencido, que é a identificação da restrição, agora é necessário tirar o maior proveito desta restrição, ou seja não perder qualquer parte do produto com capacidade de restrição. Os trabalhos a serem processados pela unidade restritiva deve ser priorizado na medida direta de sua lucratividade.

3 - Subordinando todo o restante à Restrição

Um exemplo de subordinação é comunicar as regras de decisão para todos os empregados ou envolvidos na produção e não somente aos supervisores. É preciso ter consciência que os outros recursos devem trabalhar em função da restrição no seu ritmo.

4- Elevar a Restrição

Uma vez que os primeiros passos foram cumpridos, deve-se tirar o máximo possível desta restrição. Deve-se analisar outros aspectos, por exemplo, estudar o ciclo produtivo, turnos, etc ou mais um recurso restritivo adicional, ou seja, investimento em novos recursos.

5- De volta ao 1º Passo

Após a restrição ser desfeita, o passo final da TOC é voltar ao passo 1 e começar todo o processo novamente. Desfazer uma restrição é o equivalente a fortalecer um elo fraco de uma corrente e se elo enfraquecido se tornar forte, aqui, o próximo elo fraco se tornará a restrição do sistema. Neste ponto, os cinco passos enfocados devem ser repetidos iniciando-se com a identificação do novo sistema de restrição. Ao mesmo tempo, políticas e práticas implementadas para gerenciar a primeira restrição devem ser revistas e sempre renovadas. Deve-se evitar que a inércia se torne a restrição do sistema.

3- CONCEITOS BÁSICOS

Apresentaremos resumidamente os conceitos básicos da TOC para logística de produção. A TOC se baseia, segundo Corbett³ “no princípio de que existe uma causa comum para muitos efeitos, de que os fenômenos que vemos são consequência de causas mais profundas. Esse princípio nos leva a uma visão sistêmica da empresa”.

Portanto, a TOC encara toda empresa como um sistema, um conjunto de elementos entre os quais há alguma relação de interdependência. Cada elemento dependendo do outro e o desempenho global depende dessa interdependência.. Ainda segundo Corbett, citando Goldratt, toda ação tomada por qualquer parte da empresa deveria ser julgada pelo impacto no propósito global. Isto implica que, antes de lidarmos com aprimoramento em qualquer sistema, primeiro precisamos definir qual é a meta global do mesmo e as medidas que vão permitir que possamos julgar o impacto de qualquer subsistema e de qualquer ação local nessa meta global. Para isso é necessário entender alguns conceitos fundamentais na teoria.

³ CORBETT Neto, Thomas - *Contabilidade de Ganhos* – São Paulo, Nobel. 1997.

3.1 RESTRIÇÃO

É qualquer coisa que impeça um sistema de atingir um desempenho maior em relação à sua meta. Qualquer sistema na realidade tem que ter pelo menos uma restrição. Esta afirmação é fundamental, pois se não houvesse algo que limitasse o desempenho do sistema, esse seria infinito. Se uma empresa não possuísse uma restrição, seu lucro seria infinito.

3.2 A META DA EMPRESA

Corresponde ao propósito global da organização. Muito embora Goldratt argumente que, em última instância, quem deve e pode definir a meta da empresa são seus proprietários. A empresa que tem finalidade lucrativa deve ser vista, segundo Guerreiro⁴ “como uma máquina de fazer dinheiro” e sua meta definida pragmaticamente como “ganhar dinheiro”, tanto no presente como no futuro.

3.3 GANHO

Goldratt⁵ define “Throughput” “como o índice pelo qual o sistema gera dinheiro através das vendas. Ganho também é definido como a primeira medida de desempenho do alcance das metas.

Ganho corresponde ao preço de venda menos o montante de valores pagos a fornecedores, esse é o dinheiro que a empresa gerou.

Segundo Corbett⁶ a fórmula para calcular o Ganho é a seguinte “Preço de Venda menos o Custo Totalmente Variável”, na maioria dos casos é só matéria prima.

Não podemos aqui confundir “custo” e “variável”. O fundamental aqui é a palavra “totalmente variável”. Portanto totalmente variável em relação às unidades vendidas é aquele montante dispendido quando um produto a mais é vendido. Um exemplo claro são os custos da matéria prima: para cada unidade vendida a mais do produto incorre-se no valor de sua matéria prima. Dependendo da natureza da empresa provavelmente ela terá outros custos totalmente variável. Se a variação do custo for diretamente proporcional à variação no volume de produção, então deve ser deduzido do preço de venda para se calcular o ganho.

3.4 INVENTÁRIO

O inventário se constitui na Segunda medida contábil de desempenho.

Guerreiro⁷ define inventário como “todo o dinheiro que o sistema investe na compra de bens que ele pretende vender”. Nesse conceito entendemos estar incluídos as matérias primas, produtos em processo, produtos acabados e ainda ativos, como

⁴ GUERREIRO, Armando e CATELLI, Armando – *As críticas da Teoria das Restrições à Contabilidade de Custos – Uma resposta*. In. XV Congresso Brasileiro de Contabilidade, Fortaleza, 1997. Anais CFC.

⁵ GOLDRATT, Eliyahu M. A Síndrome do Palheiro. São Paulo: Editora Educator, 1992, pag. 17

⁶ CORBETT Neto, Thomas – *Contabilidade de Ganhos* – São Paulo. Nobel, 1997.

⁷ GUERREIRO, Armando e CATELLI, Armando – *As críticas da Teoria das Restrições à Contabilidade de Custos – Uma resposta*. In. XV Congresso Brasileiro de Contabilidade, Fortaleza, 1997. Anais CFC.

máquinas, etc.”. Mas é importante ressaltar que o valor atribuído ao inventário corresponde somente a valores pagos aos fornecedores pelos itens caracterizados como inventário. Nenhum valor agregado é atribuído ao inventário, assim, todos os demais gastos existentes no processo de transformação, como mão de obra, energia elétrica e outros recursos não incorporam o valor do inventário, sendo classificados como despesas operacionais

3.5 DESPESA OPERACIONAL

A terceira medida é despesa operacional e segundo Goldratt⁸ “é definida como todo o dinheiro que o sistema gasta para transformar o Inventário em Ganho”. No mesmo entendimento, para Cia⁹:

“ a despesa operacional consiste de todas as despesas (e custos) que não são deduzidos na obtenção do ganho. A soma das despesas operacionais e das deduções da receita na determinação do ganho é idêntica à soma das despesas reconhecidas na demonstração de resultado sob o custeio por absorção convencional, exceto pelo registro dos custos adicionais capitalizados em estoques sob a contabilidade financeira convencional”.

Goldratt¹⁰ esclarece o que é despesa operacional com um exemplo bastante simples:

“ a compra de óleo para lubrificação das máquinas. No momento da compra, não devemos considerar o dinheiro pago ao fornecedor como despesa operacional. Ainda estamos com o óleo. É definitivamente um inventário. Agora começamos a usar o óleo. A parte que usamos deve ser retirada do inventário e reclassificada como despesa operacional”.

3.6 MEDIDORES DO ALCANCE DA META

Das três medidas: Ganho, Inventário e Despesa Operacional derivam os parâmetros que auxiliam a medição do grau de alcance da meta e servem para avaliar a tomada de decisão.

Segundo Csillag¹¹ “ As três medidas podem em conjunto sinalizar o lucro líquido e o retorno sobre o investimento. Assim, havendo vários projetos a serem escolhidos numa priorização, torna-se importante saber qual é o impacto de cada um deles no resultado da empresa”.

Segundo Goldratt¹² “ Ter três medidas implica, matematicamente duas relações”. Ele esclarece quais seriam essas relações:

4.1 Lucro Líquido

Ganho menos despesa operacional é igual ao Lucro Líquido.

⁸ GOLDRATT, Eliyahu M. *A Síndrome do Palheiro*. São Paulo: Editora Educator, 1992. pag. 26

⁹ CIA, Joaniã Neide de Sales. *A Contabilidade Gerencial e Teoria das Restrições: interligando contabilidade à produção*. Anais do XV Congresso Brasileiro de Contabilidade. Fortaleza, 1996, pag. 153 vol. IV.

¹⁰ GOLDRATT, Eliyahu M. *A Síndrome do Palheiro*. São Paulo: Editora Educator, 1992. pag. 26

¹¹ CSILLAG, João Mário . *Análise do Valor* – São Paulo: Atlas, 1995. 4ª Edição Pag. 277.

¹² GOLDRATT, Eliyahu M. *A Síndrome do Palheiro*. São Paulo: Editora Educator, 1992. pag. 28

O lucro Líquido mede o quanto de dinheiro a empresa está gerando.

É uma medida absoluta de lucratividade para avaliação do nível de geração de dinheiro pelo sistema, pode-se chamá-la de produtividade.

4.2 Retorno sobre o Investimento

Ganho menos Despesa Operacional dividido pelo Inventário é o Retorno sobre o Investimento. Segundo Guerreiro¹³ “...este é um medidor relativo. O retorno sobre o investimento dimensiona o esforço necessário para o alcance de determinado nível de lucro”.

4.3 Fluxo de Caixa

Não é um medidor, Goldratt¹⁴ considera fluxo de caixa como uma condição necessária para a sobrevivência da empresa e não como um medidor de alcance de metas. A definição convencional seria Giros.

Estas medidas representam a mensuração da meta e não constituem a meta em si, serve para avaliar a tomada de decisão.

¹³ GUERREIRO, Reinaldo, CATELLI Armando *As críticas da Teoria das Restrições à Contabilidade de Custos: Uma resposta*. Anais do XV Congresso Brasileiro de Contabilidade. Fortaleza, 1996, pag. 47 vol. I.

¹⁴ GOLDRATT, Eliyahu M. *A Síndrome do Palheiro*. São Paulo: Editora Educator, 1992. pag. 13

4 - APLICAÇÃO DA TEORIA DAS RESTRIÇÕES

A bibliografia citada neste trabalho, trata e exemplifica a utilização da TOC- “Theory of Constraints” em ambientes industriais, e o nosso desafio é testar a utilização da TOC em uma Academia de Ginástica, ou seja, empresa prestadora de serviços.

Visando a realizar uma análise comparativa dos efeitos contábeis das decisões gerenciais obtidas com base nas abordagens convencional e TOC, procedemos estudo na *Academia de Natação e Ginástica Atlanta*, localizada em Londrina-PR, e para efeito ilustrativo, a atividade foi dividida em duas áreas distintas, área seca e molhada, de acordo com a oferta de produtos da empresa. A área **SECA** é composta por sala e equipamentos e a área **MOLHADA** é composta pela piscina.

Com os dados coletados na empresa, aplicamos o exemplo demonstrado no artigo “Contabilidade Gerencial e Teoria das Restrições: interligando Contabilidade à Produção”¹⁵ a fim de demonstrar a diferença entre o mundo dos custos e o mundo dos ganhos. Para efeito dos cálculos e comparabilidade, tanto a *receita* quanto os *custos* e *despesas*, foram convertidos à base de *hora/aula*.

Assim, utilizamos a abordagem do *custeio por absorção*, que demonstra em sua teoria que o produto a ser incentivado deve ser aquele com o maior lucro unitário. Pela *abordagem TOC*, a preferência seria dada ao produto que demonstra o melhor ganho no gargalo. Para a TOC, a análise seria efetuada no Recurso Restritivo de Capacidade (RRC).

Para efeito dos cálculos e comparabilidade, tanto a *receita* quanto os *custos* e *despesas*, foram convertidos à base de *hora/aula*.

Como instrumento para a verificação da veracidade das informações, utilizamos a Programação Linear e para efeito demonstrativo, inserimos uma planilha obtida do programa Microsoft *Excel*[®], ferramenta *SOLVER* (Quadros 8 e 16)

4.1. ÁREA SECA:

1. Os equipamentos e a sala constituem a “máquina”, sendo esta comum a dois produtos e não podendo ser utilizada simultaneamente por ambos.
2. Os “Produtos” são: Ginástica e Musculação.
3. O custo da M.O.D.(Mão-de-Obra Direta), salário de professores, é pago por **aula** ministrada, independente do número de alunos.

¹⁵ CIA, Joanília Neide de Sales - - *Contabilidade Gerencial e Teoria das Restrições: Interligando Contabilidade à produção* – In XV Congresso Brasileiro de Contabilidade, Fortaleza. 1997. Anais CFC.

4. O Custo Unitário Totalmente Variável é o salário dos professores pago na base de hora/aula.

5. O “gargalo” ou RRC(Recurso Restritivo de Capacidade) é a sala, ou seja, a máquina comum aos dois produtos conforme descrito no item 1.

6. O Custo Fixo é composto por todos os outros custos, exceto a mão-de-obra, como por exemplo: depreciação, energia elétrica, salários do pessoal da administração, etc.

7. Quadro Informativo de horas/aula.

PRODUTO	Qtde de Alunos	Mensalidade Média por Aluno	Nº de Aulas Mensais	Tempo de Duração	Receita Média por Hora/aula	M.O.D Média por Hora/Aula
Musculação(MCL)	90	29,00	160	60 min.	16,31	4,45
Ginástica (GNT)	27	27,00	24	90 min.	30,38	14,67

8. Os recursos(sala/equipamentos) podem ser utilizados durante 15 horas e 30m/dia de Segunda a Sexta-feira, e 05 horas no sábado considerando 04 semanas ao mês, o resultado será um total de 19.800 minutos de capacidade máxima de utilização da “máquina”.

9. Demanda: Pesquisas apontam um mercado potencial de:

I – Musculação: 300 horas/aula, representando um total de 18.000 min.(300x60 min) de utilização do gargalo.

II- Ginástica: 100 horas/aula, o que significa um total de 9.000 min.(100x90 min).

III – A demanda potencial de horas/aula para ginástica e musculação, é de 27.000 minutos, ultrapassando a capacidade do gargalo que é de 19.800 minutos.

10. O lucro dos produtos pelo método do custeio por absorção, considerando o valor hora/aula é de:

10.1 Musculação :

10.1.1 Receita Média Unitária do Produto =

(alunos x mensalidade)/ quantidade de aulas do periodo
 $(90 \times \$ 29,00) / 160 = \$ 16,31$

10.1.2 Lucro Unitário

Receita Média Unitária do Produto – Custo Variável Unitário
 $\$ 16,31 - \$ 4,45 = \$ 11,86$

10.2 Ginástica:

10.2.1 **Receita Média Unitária do Produto** =
(alunos x mensalidade)/ quantidade de aulas
 $(27 \times \$ 27,00) / 24 = \$ 30,38$

10.2.2 Lucro Unitário

Receita Média Unitária do Produto – Custo Variável Unitário
 $\$ 30,38 - \$ 14,67 = \$ 15,71$

11. O **ganho por minuto no RRC**, segundo a TOC, é o preço de venda deduzido o custo totalmente variável(CTV), que neste caso é a M.O.D, dividido pelo **tempo de uso** do RRC(sala) – *Quadro 7*.

11.1 Musculação: O ganho unitário do produto é igual a receita média unitária do produto deduzido o CVT(Custo Totalmente Variável) e dividido pelo tempo de uso RRC
 $\Rightarrow \$ 16,31 - \$ 4,45 = \$ 11,86 / 60 = \$ 0,1977$ ”

11.2 Ginástica: O ganho unitário do produto é igual a receita média unitária do serviço deduzido o CVT(Custo Totalmente Variável) e dividido pelo tempo de uso do RRC
 $\Rightarrow \$ 30,38 - \$ 14,67 = \$ 15,71 / 90 = \$ 0,1745$ ”.

Área: Seca (Salas/Equipamentos)
 Produto: Musculação(MCL)/Ginástica(GNT)

Situação Atual

Demonstrativo de Resultados Quantidade de aulas/mês.....	MCL	GNT	MCL	GNT	MCL+GNT
			160	24	
	Preço Unitário		Preço Total		TOTAL
Receita dos Produtos	16,31	30,38	2.610,00	729,00	3.339,00
Custo dos Produtos					
Custo Totalmente Var(M.O.D)	4,45	14,67	713,00	352,00	1.065,00
(=) Lucro	11,86	15,71	1.897,00	377,00	2.274,00
Custo Fixo	12,63	32,96	2.020,00	791,00	2.811,00
Resultado Operacional	(0,77)	(17,26)	(123,00)	(414,00)	(537,00)

Quadro 1

Informações:

Utilização Atual do Gargalo	MCL		GNT		TOTAL
	MCL (min) x 160		GNT (min) x 24		
Recurso Físico	60	9600	90	2160	11760

Quadro 2

Demonstrativo Potencial de Demanda Mensal (Quantidades de Demanda em Horas/Aulas)	
Musculação(MCL)	300
Ginástica (GNT)	100

Quadro 3

Cálculo da Utilização Atual X Capacidade Instalada	
Capacidade instalada da salas em min. = 19.800	
11.760(utilização)	41% Ocioso

Quadro 4

Mix Otimizante	Minutos
MCL (180 h/a * 60 min)	10800
GNT (100 h/a * 90 min)	9000
Capacidade Total	19800

Quadro 5

Resultado Projetado com base no Criteiro por Absorção:

Demonstrativo de Resultados	R\$/u(MCL)	R\$/u(GNT)	R\$ Total
Receita Média Unitária do Produto	16,31	30,38	
Custo Totalmente Variável(M.O.D)	(4,45)	(14,67)	
(=) Lucro bruto Unitário	11,86	15,71	
Quantidade de horas/aula	180	100	
(=) Lucro Bruto Total	2.135,25	1.570,50	3.705,75
(-) Custo Indireto			2.811,00
(=) Lucro Líquido.....			894,75

Quadro 6

Resultado Projetado com base na Abordagem da TOC

Demonstração do Resultado	R\$/u(MCL)	R\$/u(GNT)	R\$ Total
Receita Unitária de Serviços	16,31	30,38	2.610,00
Custo Totalmente Variável	(4,45)	(14,67)	(713,00)
Ganho Unitário	11,86	15,71	1.897,00
Classificação Estratégica	2°	1°	
Tempo Usado do RRC	60	90	
Ganho por Minuto no RRC	0,1977	0,1745	

Cálculo da Capacidade	Minutos
MCL (300 h/a * 60 min)	18.000
GNT (20 h/a * 90 min)	1.800
Capacidade Total	19.800

Nova Classificação de Prioridade	1°	2°	
Tempo Efetivo Usado	18000	1800	
Mix Otimizante da TOC	300	20	
Ganho Total	3.558,75	314,10	3.872,85
Despesas Operacionais = Custo Indireto	2.020,00	791,00	2.811,00
Lucro Líquido.....			1.061,85

Quadro 7**Cálculo da Programação Linear – Ferramenta Solver do Excel® 8.0**

Área:

Seca (Salas/Equipamentos)

Produto:

Musculação(MCL)/Ginástica(GNT)

Dados Coletados da Empresa:

	MCL	GNT	Total
(**)Quantidade	300	20	
Lucro Unitário	11,86	15,71	
(**)Lucro Total	3558	314	3872
Hora/Aula (Minutos)	60	90	
Total Horas/Aula (Min.)	18000	1800	19800

(**) Valores calculados pela ferramenta SOLVER (Excel 8.0)

Relatório de resposta

Margem Total - CALCULADA

Célula	Nome	Margem Total
\$D\$8	Margem Total	3872

Quantidade máxima de aulas - CALCULADA

Célula	Nome	Qtde de Aulas
\$B\$6	Quantidade MCL	300
\$C\$6	Quantidade GNT	20

Restrições - Capacidade Máxima em Minutos

Célula	Nome	Tempo Utilizado	Fórmula
\$B\$13 (MCL)	Total Horas/Aula (Min.)	18000	\$B\$13<=18000
\$C\$13 (GNT)	Total Horas/Aula (Min.)	1800	\$C\$13<=9000
\$D\$13 (Total)	Total Horas/Aula (Min.)	19800	\$D\$13<=19800

Capacidade Máxima de

Absorção do mercado

Capacidade máxima da piscina

Quadro 8

4.1.1. CONCLUSÃO SOBRE A ÁREA SECA

Através do método tradicional utilizado pela empresa e demonstrado no *Quadro 1*, encontramos um resultado desfavorável de (\$537,00).

Pesquisas de mercado apontam um demanda potencial superior a capacidade instalada (*Quadro 3*).

Entretanto, a empresa opera com ociosidade de 41%, conforme *Quadro 4*.

A abordagem Gerencial leva a privilegiar o produto com maior lucro bruto, neste caso a ginástica, e assim o “Mix Otimizante”(*Quadro 5*), provocou um resultado de \$894,75 positivo.

Já na abordagem TOC(*Quadro 7*), que enfatiza o ganho do produto na utilização da restrição (RRC), temos \$0,1977 para musculação contra \$ 0,1745 para a ginástica, chegamos a uma nova classificação de prioridade: a musculação, obtendo um resultado favorável de \$1.061,85.

A programação linear ratificou os resultados obtidos com a TOC como otimização do resultado e eficiência (*Quadro 8*).

4.2. ÁREA MOLHADA:

1. A “máquina” é a piscina, comum aos dois produtos e que também não pode ser utilizada ao mesmo tempo por ambos.
2. Os “Produtos” são: Hidroginástica e Natação.
3. A custo da M.O.D.(Mão-de-Obra Direta), salário de professores, é pago por aula ministrada, independentemente o número de alunos.
4. O Custo Unitário Totalmente Variável é o salário dos professores pago na base de hora/aula.
5. O “gargalo” ou RRC(Recurso Restritivo de Capacidade) é a piscina, ou seja, a máquina comum aos dois produtos, conforme descrito no item 1.
6. O Custo Fixo é composto por todos os outros custos, exceto a mão-de-obra, como por exemplo: depreciação, energia elétrica, salário da administração, etc.

7. Quadro Informativo de horas/aula

PRODUTO	Qtde de Alunos	Mensalidade Média por Aluno	Nº de Aulas Mensais	Tempo de Duração	Receita Média por Hora/aula	M.O.D Média por Hora/Aula
Hidroginástica(HDG)	26	30,00	40	60 min.	19,50	4,92
Natação(NTA)	140	34,00	264	45 min.	18,03	5,33

8. O recurso(piscina) pode ser utilizado durante 14 horas/dia, de Segunda a Sexta-feira e 5 horas no Sábado, 04 semanas ao mês. O resultado é um total de 18.000 minutos de capacidade máxima de utilização por mês.

9. Demanda: Pesquisas apontam um mercado potencial de:

I – Hidroginástica:150 h/aulas/mês, representando um total de 9.000 min.(150x60 min) de utilização do gargalo.

II- Natação: 300 h/aula/mês, o que significa um total de 13.500 min.(300x45 min).

III – A soma da demanda potencial de horas/aula para ginástica e para musculação, que é de 22.500 minutos, ultrapassa a capacidade do gargalo de 18.000 minutos.

10. O Lucro dos produtos pelo método de custeio por absorção, considerando o valor hora/aula é:

10.1 Hidroginástica :

10.1.1 **Receita Média Unitária do Produto** =

(alunos x mensalidade)/ quantidade de aulas

(26 x \$ 30,00)/ 40 = \$ 19,50

10.1.2 **Lucro Unitário**

Receita Média Unitária do Produto – Custo Variável Unitário

\$ 19,50 – \$ 4,92 = \$ 14,58

10.2 Natação:

10.2.1 **Receita Média Unitária do Produto** =

(alunos x mensalidade)/ quantidade de aulas

$$(140 \times \$ 34,00) / 264 = \$ 18,03$$

10.2.2 Lucro Unitário

Receita Média Unitária do Produto – Custo Variável Unitário

$$\$ 18,03 - \$ 5,33 = \$ 12,70$$

11. O **ganho por minuto no RRC**, segundo a TOC, é o preço de venda deduzido o custo totalmente variável(CTV), que neste caso é a MOD, dividido pelo **tempo de uso** do RRC(piscina) - *Quadro 15*.

11.1 Hidroginástica: O ganho unitário do produto é igual a receita média unitária deduzido o CVT(Custo Totalmente Variável) e dividido pelo tempo de uso do RRC
=> “ $\$ 19,50 - \$ 4,92 = \$ 14,58 / 60 = \$ 0,2430$ ”

11.2 Natação: O ganho unitário do produto é igual a receita média unitária do produto deduzido o CVT(Custo Totalmente Variável) e dividido pelo tempo de uso do RRC
=> $\$ 18,03 - \$ 5,33 = \$ 12,70 / 45 = \$ 0,2822$ “.

Área: Molhada (Piscina)
 Produto: Hidroginástica(HDG) / Natação (NTA)

Situação Atual

Demonstrativo de Resultados Quantidade de aulas/mês.....	HDG	NTA	HDG	NTA	HDG+NTA
			40	264	
	Preço Unitário		Preço Total		TOTAL
Receita dos Produtos	19,50	18,03	780,00	4.760,00	5.540,00
Custo dos Produtos					
Custo Totalmente Var(M.O.D)	4,92	5,33	197,00	1.406,00	1.603,00
(=) Lucro	14,58	12,70	583,20	3.352,80	3.936,00
Custo Fixo	19,28	14,03	771,00	3.705,00	4.476,00
Resultado Operacional	(4,70)	(1,33)	(188,00)	(351,00)	(539,00)

Quadro 9

Informações:

Utilização Atual do Gargalo	HDG		NTA		TOTAL
	HDG (min)x 40		NTA (min) x 264		
Recurso Físico	60	2400	45	11880	14280

Quadro 10

Demonstrativo Potencial de Demanda Mensal (Quantidades de Demanda em Horas/Aulas)	
Hidroginástica (HDG)	150
Natação (NTA)	300

Quadro 11

Cálculo da Utilização Atual X Capacidade Instalada	
Capacidade instalada da salas em min. = 18.000	
14.280(utilização)	21% Ocioso

Quadro 12

Mix Otimizante	Minutos
HDG (150 h/a * 60 min)	9000
NTA (200 h/a * 45 min)	9000
Capacidade Total	18000

Quadro 13

Resultado Projetado com base no Criteio por Absorção:

Demonstrativo de Resultados	R\$/u(HDG)	R\$/u(NTA)	R\$ Total
Receita Média Unitária do Produto	19,50	18,03	
Custo Totalmente Variável(M.O.D)	(4,92)	(5,33)	
(=) Lucro bruto Unitário	14,58	12,70	
Quantidade de horas/aula	150	200	
(=) Lucro Bruto Total	2.187,00	2.540,00	4.727,00
(-) Custo Indireto			4.476,00
(=) Lucro Líquido.....			251,00

Quadro 14

Resultado Projetado com base na Abordagem da TOC

Demonstração do Resultado	R\$/u (HDG)	R\$/u (NTA)	R\$ Total
Receita Unitária de Serviços	19,50	18,03	780,00
Custo Totalmente Variável	(4,92)	(5,33)	(197,00)
Ganho Unitário	14,58	12,70	583,00
Classificação Estratégica	1°	2°	
Tempo Usado do RRC	60	45	
Ganho por Minuto no RRC	0,2430	0,2822	

Cálculo da Capacidade	Minutos
HDG (75 h/a *60 min)	4.500
NTA (300 h/a *45 min)	13.500
Capacidade Total	18.000

Nova Classificação de Prioridade	2°	1°	
Tempo Efetivo Usado	4500	13500	
Mix Otimizante da TOC	75	300	
Ganho Total	1.093,50	3.810,00	4.903,50
Despesas Operacionais = Custo Indireto	771,00	3.705,00	4.476,00
Lucro Líquido.....			427,50

Quadro 15

Cálculo da Programa Linear – Ferramenta Solver do Excel® 8.0

Área:

Molhada (Piscina)

Produto:

Hidroginástica(HDG)/Natação(NTA)

Dados Coletados da Empresa:

	HDG	NTA	Total
(**)Quantidade	75	300	
Lucro Unitário	14,58	12,70	
(**)Lucro Total	1094	3810	4904
Hora/Aula (Minutos)	60	45	
Total Horas/Aula (Min.)	4500	13500	18000

(**) Valores calculados pela ferramenta SOLVER (Excel 8.0)

Relatório de resposta

Margem Total - CALCULADA

Célula	Nome	Margem Total
\$E\$5	Margem Total	4904

Quantidade máxima de aulas - CALCULADA

Célula	Nome	Qtde Aulas
\$B\$3	Quantidade HDG	75
\$C\$3	Quantidade NTA	300

Restrições - Capacidade Máxima em Minutos

Célula	Nome	Tempo Utilizado	Fórmula
\$B\$10 (HDG)	Total Horas/Aula (Min.)	4500	\$B\$10<=9000
\$C\$10 (NTA)	Total Horas/Aula (Min.)	13500	\$C\$10<=13500
\$E\$10 (Total)	Total Horas/Aula (Min.)	18000	\$E\$10<=18000

Capacidade Máxima de

Absorção do mercado

Capacidade máxima da piscina

Quadro 16

4.2.2. CONCLUSÃO SOBRE A ÁREA MOLHADA

Através do método tradicional utilizado pela empresa e demonstrado no *Quadro 9*, encontramos um resultado desfavorável de (\$539,00).

Pesquisas de mercado apontam um demanda potencial superior a capacidade instalada (*Quadro 11*).

Entretanto, a empresa opera com ociosidade de 21%, conforme *Quadro 12*.

A abordagem Gerencial leva a privilegiar o produto com maior margem de contribuição, neste caso a hidroginástica, e assim o “Mix Otimizante”(*Quadro 13*), provocou um resultado de \$ 251,00 positivo.

Já na abordagem TOC(*Quadro 15*), que enfatiza o ganho do produto na utilização da restrição (RRC) \$0,2430 para hidroginástica contra \$ 0,2822 para a natação, chegamos a uma nova classificação de prioridade, a natação, obtendo um resultado favorável de \$ 427,50.

A programação linear ratificou os resultados obtidos com a TOC como otimização do resultado e eficiência (*Quadro 16*).

5- CONCLUSÃO

A Academia de Natação e Ginástica na qual desenvolvemos estudo oferece quatro tipos de produtos aos clientes: Musculação, Ginástica, Natação e Hidroginástica. Analisando a empresa e suas condições de oferecimento dos serviços, concluímos que restrição da empresa é física, e se encontra no espaço físico onde se realizam as atividades: A área seca (salas e equipamentos) e a piscina. Para melhor demonstração, dividimos o trabalho em área seca e área molhada.

Na área seca, observamos que a empresa possui atualmente capacidade ociosa (*quadro 4*) e com base em pesquisas realizadas pela empresa, existe uma demanda potencial acima da capacidade da restrição (*quadro 3*). A fim de constituir um mix de produto otimizante, procedemos ao estudo, efetuando cálculos, projetando os resultados com base no Custeio por Absorção e com base na TOC.

Utilizando os dados com base no Custeio por Absorção, encontramos um lucro líquido projetado de R\$894,75, com um Mix otimizante constituído de 189h/aula mês de Musculação e 100 h/a mês de Ginástica (*quadro 5*).

Utilizando os dados com Base na TOC, que privilegia o produto com maior ganho na Restrição, a Composição do Mix seria: 300 h/a mês de Musculação e 20 h/a mês de Ginástica, totalizando um Lucro Líquido de R\$ 1.061,85 (quadro 7).

Na área Molhada, o recurso restritivo é a piscina, onde se realizam as atividades de natação e hidroginástica. A empresa atualmente está trabalhando com capacidade ociosa (quadro 10), mas a exemplo do demonstrado para a área Seca, através de pesquisas realizadas por ela, chegou-se a uma demanda potencial superior à capacidade da restrição.

Da mesma forma que na Área Seca, nosso objetivo é chegar a um Mix otimizante de produto a serem oferecidos.

Projetando os resultados para esta demanda potencial com base no Custeio por Absorção, chegamos ao Mix otimizante de 50 h/a mês de Hidroginástica e 200 h/a mês de Natação (quadro 13). Este Mix proporcionaria um Lucro Líquido de R\$251,00 (quadro 14).

Os resultados projetados com base na abordagem TOC proporcionariam um Lucro Líquido de R\$ 427,50, com um Mix de 75 h/a mês de Hidroginástica e 300 h/a mês de Natação.

Os Mix de produtos, da área seca e molhada obtidos pela abordagem TOC foram ratificados utilizando a programação Linear(quadros 8 e 16).

Concluimos ser possível a aplicação dos conceitos da TOC uma empresa prestadora de serviços, tomando-se os devidos cuidados na detecção das Restrições. Também observamos que quando uma Restrição é solucionada, surge outra em seguida. Assim, o processo de detecção de restrições é permanente.

A TOC enfatiza que devemos observar a empresa de forma sistêmica, pois os ganhos são da empresa como um todo e não de cada produto. Assim, constatamos que dada as restrições existentes, a empresa deve organizar um Mix de produtos privilegiando o produto com maior ganho na restrição (gargalo). Desta forma, ela obterá maior resultado global.

Segundo FULLMANN ¹⁶ (Na introdução à Edição Brasileira do Livro: A meta) “A nova Meta é o estímulo adequado àqueles que tiveram e querem continuar tendo sucesso na tarefa de melhorar o desempenho de toda a organização . Sua aplicação não se restringe à manufatura, ela é válida para quaisquer organizações que tenham um propósito, uma Meta. Ou seja, a todas as organizações, pois sem uma meta não se chega a lugar algum”.

¹⁶ FULLMANN, Claudinei - Na Introdução à Edição Brasileira do livro *A Meta* – São Paulo, Educator. 1995

6- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CIA, Joanília Neide de Sales, *Contabilidade Gerencial e Teoria das Restrições: Interligando Contabilidade à Produção*- In XV Congresso Brasileiro de Contabilidade, Fortaleza, 1997. Anais CFC.
- CSILLAG, João Mário . *Análise do Valor* – São Paulo: Atlas, 1995. 4ª Edição.
- GOLDRATT, Eliyahu M. e COX Jeff – *A meta – Um aprimoramento Contínuo* – São Paulo: Educator, 1995.
- GOLDRATT, Eliyahu M. *A Síndrome do Palheiro*. São Paulo: Editora Educator, 1992.
- GUERREIRO, Reinaldo e CATELLI, Armando – *As críticas da Teoria das Restrições à Contabilidade de Custos – Uma resposta*. In. XV Congresso Brasileiro de Contabilidade, Fortaleza, 1997. Anais CFC.
- JOHNSON, H. Thomas, KAPLAN, S. Robert – *A relevância da contabilidade de custos*. Rio de Janeiro: Campus, 1996. 2. edição
- CORBETT, Thomas Neto. *Contabilidade de Ganhos* – São Paulo. Nobel, 1997

Pesquisa na Internet nos seguintes endereços:

<http://www.goldratt.com/fac.htm>

<http://www.goldratt.com/lucas.htm>

<http://www.goldratt.com/juk4t.htm>

<http://www.goldratt.com/toced.htm>

<http://www.goldratt.com/chpt11.htm>

<http://www.rog.com/cacFAQ.html>

<http://www.rog.com/cac/whatisTOC.html>