

Análise da variabilidade do fluxo de caixa de uma academia de ginástica com uso do controle estatístico de processos

Daniel Christian Henrique (UFSC) daniel.henrique@ufsc.br
Christine Saurin (UFSC) christine.saurin@gmail.com
Gabriel Amante Santos (UFSC) amanteeh@hotmail.com
João Henrique Suleiman (UFSC) joaohenrique.suleiman@gmail.com
Marina Porto Bellomusto (UFSC) marina.pbellomusto@gmail.com

Resumo

A busca por uma vida saudável tem levado muitas pessoas a procurarem academias de ginástica para desenvolverem suas atividades físicas de uma maneira correta e com acompanhamento de profissionais da área. Isto gerou uma explosão no mercado de ingresso de novas academias e, conseqüentemente, uma acirrada concorrência no setor. Um dos quesitos para se manterem a frente na disputa por clientes é a implementação de um adequado acompanhamento e monitoramento de seu fluxo de caixa para não incorrerem em futuros prejuízos. Esta pesquisa buscou analisar a variabilidade do fluxo de caixa de uma academia de ginástica do período de 2011 a 2013 pelo procedimento do controle estatístico de processos na busca de anomalias em suas receitas e gastos que pudessem prejudicar seu desempenho financeiro e conseqüentemente a implementação de futuros projetos. Constatou-se que não haviam causas especiais (não esperadas) no gastos (custos e despesas) que prejudicassem seu funcionamento, porém observou-se a presença das características de Periodicidade e Aproximação dos Limites de Controle no gráfico R da variabilidade das Receitas durante os períodos de inverno. Foram propostas ações corretivas para colocar o processo financeiro sob controle através de novos procedimentos de divulgação, promoções e pacotes especiais durante os meses de inverno.

Palavras chave: Fluxo de caixa, Controle estatístico, Gastos Empresariais

Variability analysis of the cash flow of a fitness with use of statistical process control

Abstract

The quest for a healthy life has led many people to seek health clubs to develop their physical activity in a right manner and to the accompaniment of professionals. This created an explosion in the market entry of new academies and consequently fierce competition in the sector. One of the requirements to stay ahead in the competition for customers is the implementation of appropriate monitoring and tracking your cash flow not to incur future losses. This research aimed to examine the variability of the flow of a fitness case from 2011 to 2013 by the procedure of statistical process control in the search for anomalies in their revenues and expenditures that could affect their financial performance and consequently implementation of future projects. It was found that there were special causes (not expected) in expenditures (costs and expenses) that might interfere with their operation, but it was observed the presence of the characteristics of frequency and Approach of Control Limits in R graphic variability of income over the periods winter. Corrective actions were proposed to put the financial process under control through new disclosure procedures, promotions and special packages during the winter months.

Keywords: Cash flow, Statistical control, Business spending

1. Introdução

A prática de exercícios físicos sob orientação de educadores físicos qualificados é uma poderosa ferramenta de prevenção e promoção de saúde. Porém, não só as doenças do corpo são beneficiadas pela prática desportiva: pesquisas demonstram que os quadros psíquicos, como a depressão, por exemplo, melhoram substancialmente com a prática de atividades físicas supervisionadas.

Essa realidade converge para um aumento substancial do número de academias no mercado atual. Segundo um levantamento feito pelo Sebrae (2013), em apenas cinco anos o número de academias no Brasil teve um crescimento de 133%. O presidente do Sebrae afirma que os fatores responsáveis por esse aumento são a busca por uma melhor qualidade de vida e o aumento de renda, que tem possibilitado aos brasileiros da emergente classe média desfrutar mais de prestações de serviços não antes ao seu alcance.

A indústria *fitness* tem absorvido esta realidade implementando transformações e adequando-se as exigências de um mercado cada vez mais competitivo, forçando os empreendedores deste ramo de negócios a entender e conhecer mais adequadamente o seu serviço e perfis de seus clientes. Sendo assim, é fundamental analisar o fluxo de alunos, bem como o motivo da procura e abandono dos mesmos durante diferentes períodos do dia, mês e ano. Somente desta forma o empreendimento conseguirá projetar seu fluxo de caixa e ter previsões pertinentes de sua lucratividade assim como de ações necessárias para angariar uma maior clientela.

Defronte a esta necessidade, esta pesquisa tem como objetivo central analisar se existem inconsistências no fluxo de caixa de uma academia de ginástica Beta localizada no litoral paulista, no período de 2011 a 2013, através da aplicação de metodologias de controle estatístico de processos. Com esse intuito, será possível analisar a situação financeira da empresa e aperfeiçoar os serviços oferecidos para cobrir eventuais necessidades antes não previstas que possam estar gerando maiores custos e menor lucratividade. O nome da academia e sua localização exata serão omitidos nesta pesquisa (será utilizado o nome fictício Beta) visto que são abordados dados confidenciais do fluxo de caixa, assim como os objetivos são apenas restritos a análise de necessidades de controle financeiro da empresa e não a incentivar ou desestimular o ingresso de alunos na mesma.

Portanto, para apresentar o conhecimento construído, o presente artigo está estruturado em quatro seções, além dessa introdutória. A seção 2 apresenta conceitos sobre Fluxo de Caixa, Gastos Empresariais, Controle Estatístico de Processos e Gráficos de Controle. Já a seção 3 mostra os resultados obtidos e a análise dos dados. Por fim, na seção 4 são encontradas as considerações finais.

2. Referencial teórico

2.1 Fluxo de Caixa

Para obtenção de rentabilidades futuras, investimentos devem ser efetuados em algum momento passado incluindo projeções de entradas (receitas) e saídas de caixa (gastos) no percorrer da vida útil do projeto (GITMAN, 2010). Com esse procedimento efetuado de forma correta, será possível investigar se a empresa é passível de implementação na vida real. Todavia, as projeções de fluxo de caixa não rotineiramente coincidem com os fluxos de caixa realizados, podendo incorrer em um efeito tesoura que ocasionará em prejuízos futuros caso a falta de sincronia das entradas e saídas não sejam monitoradas e consertadas.

Portanto, o fluxo de caixa é uma ferramenta fundamental e que merece grande importância no acompanhamento das rotinas de um empreendimento. Quanto mais complexa é a empresa,

mais robusto é seu fluxo de caixa e mais aperfeiçoados devem ser seus sistemas de monitoramento.

2.1.1 Receitas e Gastos Empresariais

Analisar os gastos gerados por um produto, processo ou serviço tornou-se indispensável para uma correta averiguação e estimação do preço, compondo uma peça chave para obtenção de uma boa margem de receita. Em somatório, gastos empresariais analisados em seu fluxo de caixa de forma insatisfatória, ou não controlados adequadamente, tendem a ofuscar a lucratividade em decorrência dos desembolsos não serem compatíveis com a receita gerada pelo produto em seu cotidiano.

Gastos podem ser utilizados como uma terminologia genérica que abrange as duas principais ramificações dos desembolsos oriundos da fabricação, comercialização ou prestação de um serviço: custos e despesas. A expressão custos pode ser aplicada de forma genérica aos gastos advindos do “chão-de-fábrica”, necessários para obtenção do produto final, que posteriormente entrará no rol de vendas da empresa. Cabe salientar, neste ponto, que diversos tipos de gastos podem contribuir a geração de um produto, direta e indiretamente (CREPALDI, 2004).

Os custos diretos, então, são conceituados como aqueles associados ao produto, fácil de identificar. Por exemplo: aço para fabricar chapas, salário dos operários ou prestadores de serviços, etc. Os custos indiretos, por sua vez, não são relacionados facilmente ao produto, exigindo a aplicação de metodologias de rateio para sua alocação aos diversos produtos. Nos casos de empresas monoprodutoras, não há existência de custos indiretos, todos são classificados como diretos em virtude da não necessidade de rateios (BRUNI e FAMÁ, 2009).

As classificações de custeio variável e fixo também recebem grande importância por sua aplicação direta nas metodologias de rateios e controles de processos estatísticos. O custeio variável tem uma relação clara de causa e efeito, ou seja, quanto mais se produz, mais custos são gerados. Exemplos típicos são os gastos com matérias primas, embalagens, combustíveis de máquinas, mão-de-obra direta. No sentido contrário aponta o custo fixo: não nota-se qualquer relação com o volume de atividade do período, como por exemplo o aluguel e seguro da fábrica, salário do supervisor, depreciação da fábrica: estão desvinculados do aumento ou diminuição do ritmo do processo fabril (STARK, 2008; BRUNI e FAMÁ, 2009).

Finalmente, os gastos referentes às despesas compõem outra fonte de pesados desembolsos que se gerenciados incorretamente, podem transformar o lucro obtido nas operações (EBITDA) em prejuízo no final do exercício social. Recebem três classificações fundamentais: despesas administrativas, de vendas e financeiras. Esta última é composta basicamente por remunerações ao capital emprestado.

2.2 Controle Estatístico de Processos

O Controle Estatístico de Processo (CEP) é uma poderosa coleção de ferramentas de resolução de problemas utilizada na obtenção da estabilidade de um processo e na melhoria da capacidade através da redução da variabilidade. São utilizadas com a finalidade de definir, mensurar, analisar e propor soluções para os problemas que interferem no bom desempenho dos processos de trabalhos (MONTGOMERY, 2004).

Ribeiro e Caten (2012) complementam essa conceituação ao afirmar que o principal objetivo do CEP é possibilitar um controle eficaz da qualidade, feito pelo próprio operador em tempo real, por meio do monitoramento das características de interesse, assegurando que elas irão se manter dentro de limites preestabelecidos e indicando quando devem ser tomadas ações de correção e melhoria. Na concepção de Faria et al (2008), por sua vez, o controle estatístico do

processo, se aplicado de forma correta, ajudará na minimização de perdas e contribuirá de maneira significativa para a empresa.

A maneira mais usual e prática dos controles estatísticos são através do uso dos gráficos de controle: elementos visuais para o monitoramento da conformidade de características dos produtos e processos (SAMOHYL, 2009). Tornaram-se fundamentais para se identificar rapidamente variações que ocorrem no dia-a-dia das atividades de uma organização. Desta forma, podem ser aplicados em atividades diversas na rotina empresarial, desde o controle de atividades diversas em um chão-de-fábrica até ao monitoramento de processos administrativos e financeiros.

Um gráfico de controle consiste de três linhas paralelas: uma linha central que reflete o nível médio de operação do processo, e duas linhas externas denominadas limite superior de controle (LSC) e limite inferior de controle (LIC), calculados em função do desvio padrão de alguma variável do processo (SHEWHART, 1931). O padrão mundial de distância dos limites superior e inferior corresponde a 3 desvios-padrões da linha da média. Pontos que recaiam dentre estas duas linhas estarão, em um primeiro momento, denotando a presença apenas de causas comuns, ou seja, naturais e esperadas do processo em análise. Se nenhum outro problema for constatado, esse processo pode ser classificado sob controle. Pontos fora destes limites, por sua vez, geram o indicativo de presença de causas especiais (não esperadas) e um processo fora de controle.

Algumas formações gráficas características podem também indicar ausência de controle do processo analisado, mesmo com os pontos imersos dentro dos limites supracitados. De acordo com Werkema (1995), os indicativos gráficos mais comuns são:

- Periodicidade: a linha gráfica apresenta repetidamente uma tendência para cima e para baixo, com intervalos de tempo de igual amplitude para cada tendência;
- Sequência: configuração em que vários pontos consecutivos do gráfico de controle aparecem em apenas um lado da linha média;
- Tendência: movimento contínuo de 7 ou mais pontos consecutivos ascendentes ou descendentes.
- Aproximação dos limites de controle: corresponde à ocorrência de dois de três pontos consecutivos fora dos limites 2 sigmas (desvio-padrão) porém ainda dentro dos 3 sigmas.
- Aproximação da linha média: quando a maioria dos pontos do gráfico situa-se muito próximos da linha média, apresentando variabilidade menor que a esperada.

Quanto as classificações dos gráficos de controle, Montgomery (2004) aborda dois agrupamentos principais: gráficos de controle para variáveis e gráficos de controle para atributos. Entre os gráficos de controle para variáveis, os principais utilizados são: (1) Gráfico X: para dados correspondentes às médias das amostras coletadas; (2) Gráfico S: para dados referentes aos desvios padrões dos valores das amostras em relação às suas médias; (3) Gráfico R: para dados relacionados às amplitudes entre os valores das amostras coletadas.

Os gráficos por atributos são utilizados quando o objetivo do monitoramento não advém da mensuração dos problemas do processo. A característica de interesse passa a ser apenas a contagem de problemas do produto ou processo ou o número de “defeitos” dos mesmos. Muitos gestores ainda optam por este procedimento em decorrência de sua maior simplicidade de aplicação e eficiência a baixo custo. Dentre os gráficos por atributos existentes, dois merecem destaque: (1) Gráfico p: proporção de itens defeituosos do processo; e (2) Gráfico c: averiguação do número de defeitos encontrados em produtos ou serviços mais complexos (SAMOHYL, 2009).

2.2.1 Gráficos X e R

O primeiro gráfico de controle lançado por Shewhart em 1920, e o mais utilizado atualmente, é o gráfico da média X. De acordo com Montgomery (2004), recomenda-se o uso conjunto dos gráficos de controle X e R (ou X e S) para monitoramento, respectivamente, da média e da variabilidade de um processo cuja variável de interesse é contínua como, por exemplo, o volume da garrafa de um refrigerante.

O monitoramento é feito através da análise periódica de amostras, formadas pela metodologia dos subgrupos racionais: agrupamento temporário com o propósito de monitorar o processo através do uso das médias, desvios-padrões ou amplitude. Desta forma, a cada intervalo de tempo h retira-se uma amostra de tamanho n para análise. Estatisticamente, quanto maior a amostra, mais próximo seus resultados estarão de sua população. Mas, reconhecidamente, tamanhos de amostra iguais a 4 ou 5 trazem bons resultados na estimação dos resultados populacionais (SAMOHYL, 2009).

Portanto, a necessidade do uso conjunto dos gráficos X e R surge da ocultação que a média pode gerar em amostras individuais fora de controle. Um subgrupo pode ter sua média dentro dos parâmetros esperados de 3 desvios padrões, porém um de seus valores individuais pode estar fora destas especificações e “invisível” dentro da média. O uso de um gráfico de variabilidade (R ou S) possibilita capturar essa indisposição do processo em caso de não constatação no gráfico X.

Para cada amostra é calculada a média dos subgrupos (X) coletados e sua amplitude amostral (R): diferença entre o maior e o menor valor da amostra. Os valores de X e R das amostras são plotados, respectivamente, nos gráficos da média e da amplitude (KAPPEL E RODRIGUES, 2008).

3. Resultados

3.1. A empresa Beta (nome fictício)

A academia foi fundada em 1989 e está localizada no litoral paulista. Há 25 no mercado de *fitness*, a empresa já é conhecida como referência em seu mercado local. Sua missão é contribuir para a melhoria da qualidade de vida, saúde e bem estar dos alunos. Atualmente oferece 10 modalidades de atividades e possui diferentes planos para se adaptar as exigências dos clientes (trimestrais, semestrais, anuais, dentre outros). A equipe é formada por 25 funcionários, composta por educadores físicos, fisioterapeutas, secretárias e prestadores de serviços gerais.

Devido a existência de um sistema de controle financeiro já implantado, a coleta dos dados necessários para a realização da pesquisa foi possível.

3.2. Análise dos dados

Com o intuito de analisar a relação entre os gastos e as receitas totais da academia, foram coletados em seus sistemas financeiros os respectivos valores necessários durante um período de 3 anos, mês a mês, entre 2011 e 2013, e posteriormente agrupados por trimestres, compondo subgrupos amostrais de tamanho 3.

Sabendo que a academia possui um custo fixo mensal deseja-se analisar se os gastos variáveis mensais estão dentro de um limite apropriado para que, quando somados, possibilite obter-se uma margem de lucro rentável para a academia após recebimento das receitas. Para realizar esta análise, foram utilizados os métodos de Controle Estatístico de Processos via gráficos de controle, que permitem o monitoramento da conformidade, estabilidade e variabilidade das características do processo por meio de elementos visuais (SAMOHYL, 2009). Como as

variáveis são mensuráveis e contínuas (valores monetários em reais), a escolha por gráficos de controle para variáveis foram os mais indicados.

O gráfico de controle R foi utilizado como uma análise complementar ao gráfico de controle X com o intuito de detectar variabilidades individuais não observadas nos gráficos da média. Segundo Montgomery (2004), utiliza-se o gráfico de controle S quando o tamanho da amostra (n) é maior que 10 ou 12, e o gráfico de controle R para amostras de tamanhos menores, exatamente o caso desta pesquisa de subgrupos de tamanho 3. Portanto, nesse estudo, após o agrupamento dos gastos e receitas por trimestres, foram obtidas doze amostras (12 trimestres) com tamanho $n = 3$ (três meses por trimestre).

Cabe destacar que foi utilizado um fator de conversão dos gastos e receitas por tratarem-se de dados confidenciais, deixando-os apenas com o primeiro valor inteiro mais duas decimais (ou seja, será omitida a unidade de valores monetários). O procedimento resultará exatamente no mesmo resultado, após aplicação nos gráficos de controle, quando comparados a situação original dos dados. Esse método é padrão em pesquisas da área financeira para permitir a confidencialidade dos dados. Abaixo são elencados os valores das amostras trimestrais de gastos (tabela 1) e receitas (tabela 2).

Trimestre	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Média	Desvio Padrão Amostral	Amplitude
1	R\$ 1,65	R\$ 1,44	R\$ 1,38	R\$ 1,49	R\$ 0,14	R\$ 0,27
2	R\$ 1,49	R\$ 1,38	R\$ 1,33	R\$ 1,40	R\$ 0,08	R\$ 0,16
3	R\$ 1,15	R\$ 1,41	R\$ 1,37	R\$ 1,31	R\$ 0,14	R\$ 0,26
4	R\$ 1,39	R\$ 1,56	R\$ 1,53	R\$ 1,49	R\$ 0,09	R\$ 0,17
5	R\$ 1,51	R\$ 1,37	R\$ 1,29	R\$ 1,39	R\$ 0,11	R\$ 0,22
6	R\$ 1,39	R\$ 1,45	R\$ 1,30	R\$ 1,38	R\$ 0,08	R\$ 0,15
7	R\$ 1,19	R\$ 1,56	R\$ 1,31	R\$ 1,35	R\$ 0,19	R\$ 0,37
8	R\$ 1,31	R\$ 1,58	R\$ 1,49	R\$ 1,46	R\$ 0,14	R\$ 0,27
9	R\$ 1,61	R\$ 1,44	R\$ 1,31	R\$ 1,45	R\$ 0,15	R\$ 0,30
10	R\$ 1,41	R\$ 1,32	R\$ 1,35	R\$ 1,36	R\$ 0,05	R\$ 0,09
11	R\$ 1,19	R\$ 1,47	R\$ 1,38	R\$ 1,35	R\$ 0,15	R\$ 0,28
12	R\$ 1,30	R\$ 1,49	R\$ 1,53	R\$ 1,44	R\$ 0,12	R\$ 0,23
			Média	R\$ 1,41	R\$ 0,12	R\$ 0,23

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 1 – Valores de gastos agrupados por trimestre.

Trimestre	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Ganhos	Desvio Padrão Amostral	Amplitude
1	R\$ 6,59	R\$ 6,64	R\$ 6,77	R\$ 6,67	R\$ 0,09	R\$ 0,18
2	R\$ 7,22	R\$ 6,51	R\$ 6,66	R\$ 6,80	R\$ 0,38	R\$ 0,71
3	R\$ 6,64	R\$ 7,48	R\$ 7,61	R\$ 7,24	R\$ 0,53	R\$ 0,96
4	R\$ 7,95	R\$ 7,26	R\$ 5,96	R\$ 7,06	R\$ 1,01	R\$ 1,99
5	R\$ 6,51	R\$ 6,65	R\$ 6,70	R\$ 6,62	R\$ 0,10	R\$ 0,18

6	R\$ 7,16	R\$ 6,63	R\$ 6,60	R\$ 6,80	R\$ 0,31	R\$ 0,55
7	R\$ 6,68	R\$ 7,56	R\$ 7,63	R\$ 7,29	R\$ 0,53	R\$ 0,95
8	R\$ 7,89	R\$ 7,21	R\$ 5,92	R\$ 7,01	R\$ 1,00	R\$ 1,97
9	R\$ 6,55	R\$ 6,69	R\$ 6,72	R\$ 6,65	R\$ 0,09	R\$ 0,17
10	R\$ 7,23	R\$ 6,54	R\$ 6,55	R\$ 6,77	R\$ 0,39	R\$ 0,69
11	R\$ 6,65	R\$ 7,54	R\$ 7,56	R\$ 7,25	R\$ 0,52	R\$ 0,91
12	R\$ 7,93	R\$ 7,21	R\$ 5,90	R\$ 7,01	R\$ 1,03	R\$ 2,04
			Média	R\$ 6,93	R\$ 0,50	R\$ 0,94

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela 2 – Valores das receitas agrupados por trimestre.

Considerou-se oportuna a aplicação do CEP em análises separadas das receitas e gastos visto que o saldo poderia ocultar alguma causa especial. Como não se tem a priori valores fixos de média e de desvio padrão dos processos informados pelos proprietários, foram utilizados os procedimentos para média e desvio padrão desconhecidos. Para execução destes cálculos é necessária a utilização de ajustes nas fórmulas em conformidade ao tamanho amostral através do uso de fatores para cartas (gráficos) de controle. Os fatores de ajustes necessários para os gráficos da média \bar{X} são o c_4 e c_5 , enquanto que para os gráficos R são os fatores D_3 e D_4 . Todos os valores correspondentes a cada fator em conformidade ao seu tamanho estão fornecidos na figura 2 abaixo, também disponíveis em qualquer manual ou livro de controle estatístico de processos. Desta forma, os cálculos foram efetuados coletando os fatores para tamanho de amostra $n = 3$, expostos na linha 2 da figura 1, a seguir, foi utilizada:

Tamanho da amostra n	c_4	c_5	d_2	d_3	D_3	D_4
2	0,7979	0,6028	1,128	0,853	0	3,267
3	0,8862	0,4633	1,693	0,888	0	2,574
4	0,9213	0,3889	2,059	0,880	0	2,282
5	0,9400	0,3412	2,326	0,864	0	2,114
6	0,9515	0,3076	2,534	0,848	0	2,004
7	0,9594	0,2820	2,704	0,833	0,076	1,924
8	0,9650	0,2622	2,847	0,820	0,136	1,864
9	0,9693	0,2459	2,970	0,808	0,184	1,816
10	0,9727	0,2321	3,078	0,797	0,223	1,777
11	0,9754	0,2204	3,173	0,787	0,256	1,744
12	0,9776	0,2105	3,258	0,778	0,283	1,717
13	0,9794	0,2019	3,336	0,770	0,307	1,693
14	0,9810	0,1940	3,407	0,763	0,328	1,672
15	0,9823	0,1873	3,472	0,756	0,347	1,653
16	0,9835	0,1809	3,532	0,750	0,363	1,637
17	0,9845	0,1754	3,588	0,744	0,378	1,622
18	0,9854	0,1703	3,640	0,739	0,391	1,608
19	0,9862	0,1656	3,689	0,734	0,403	1,597
20	0,9869	0,1613	3,735	0,729	0,415	1,585
21	0,9876	0,1570	3,778	0,724	0,425	1,575
22	0,9882	0,1532	3,819	0,720	0,434	1,566
23	0,9887	0,1499	3,858	0,716	0,443	1,557
24	0,9892	0,1466	3,895	0,712	0,451	1,548
25	0,9896	0,1438	3,931	0,708	0,459	1,541

Fonte: KAZMIER (2007)

Figura 1 – Tabela de Fatores para Cartas de Controle

Os cálculos das médias e dos limites de controle para cada gráfico estão desenvolvidos nas demonstrações que se seguem nas tabelas 3 e 4 abaixo, com dados oriundos das tabelas 1 e 2:

<u>Fórmula Linha Central</u>	Cálculos de Gastos	Cálculos de Receitas
(Média):		
$\bar{\bar{X}} = \frac{\sum \bar{X}}{k}$	LC gastos = R\$ 16,88 / 12 LC gastos = R\$ 1,41	LC Receitas = R\$ 83,16 / 12 LC Receitas = R\$ 6,93
<u>Fórmulas Limites de Controle:</u>		
$\bar{s} = \frac{\sum s}{k}$	S gastos = R\$ 1,41 / 12 S gastos = R\$ 0,12	S Receitas = R\$ 5,98 / 12 S Receitas = R\$ 0,5
Superior e Inferior	LCS gastos = R\$ 1,41 + (3 x 0,078) LCS gastos = R\$ 1,64	LCS Receitas = R\$ 6,93 + (3 x 0,3244) LCS Receitas = R\$ 7,90
$\bar{X} \pm 3 \frac{\bar{s}}{c_4 \sqrt{n}}$	LCI gastos = R\$ 1,41 - (3 x 0,078) LCI gastos = R\$ 1,17	LCI Receitas = R\$ 6,93 - (3 x 0,3244) LCI Receitas = R\$ 5,95

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 3: Cálculos para Gráfico de Controle X para média e desvio padrão desconhecidos

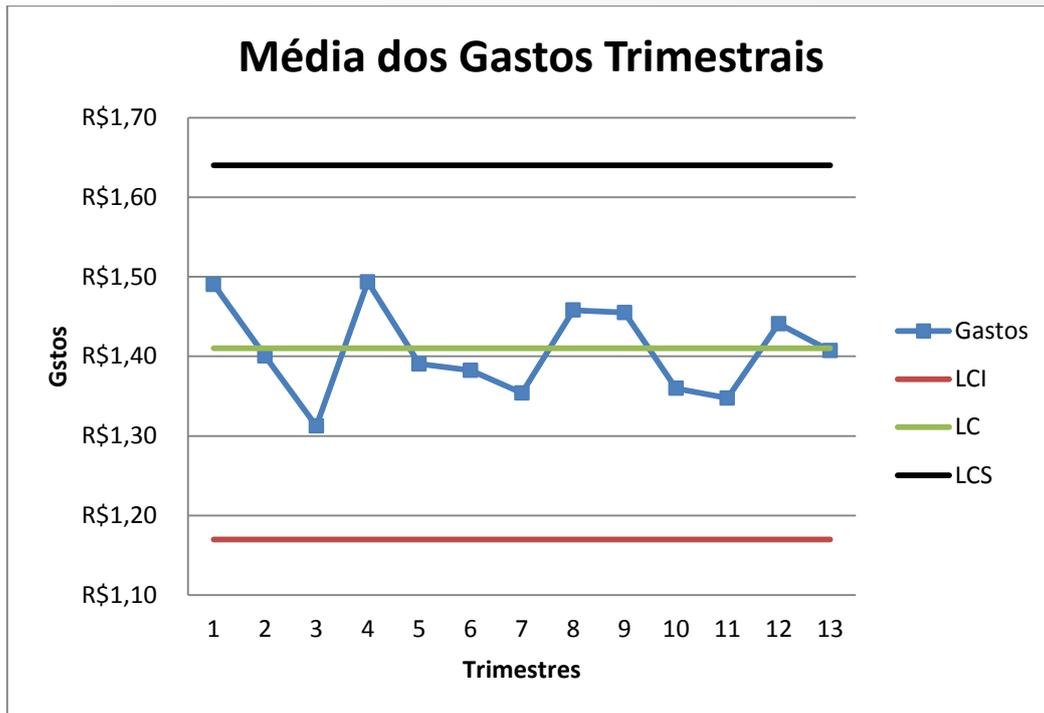
<u>Fórmula Linha Central</u>	Cálculos de Gastos	Cálculos de Receitas
(Média):		
$\bar{\bar{R}} = \frac{\sum R}{k}$	LC gastos = R\$ 2,80 / 12 LC gastos = R\$ 0,23	LC Receitas = R\$ 11,30 / 12 LC Receitas = R\$ 0,94
<u>Fórmulas Limites de Controle:</u>		
Inferior \bar{RD}_3	LCI gastos = R\$ 0,23 x 0 LCI gastos = R\$ 0,00	LCI Receitas = R\$ 0,94 x 0 LCI Receitas = R\$ 0,00
Superior \bar{RD}_4	LCS gastos = R\$ 0,23 x 2,574 LCS gastos = R\$ 0,59	LCS Receitas = R\$ 0,94 x 2,574 LCS Receitas = R\$ 2,42

Fonte: Elaborado pelos autores

Tabela 4: Cálculos para Gráfico de Controle R

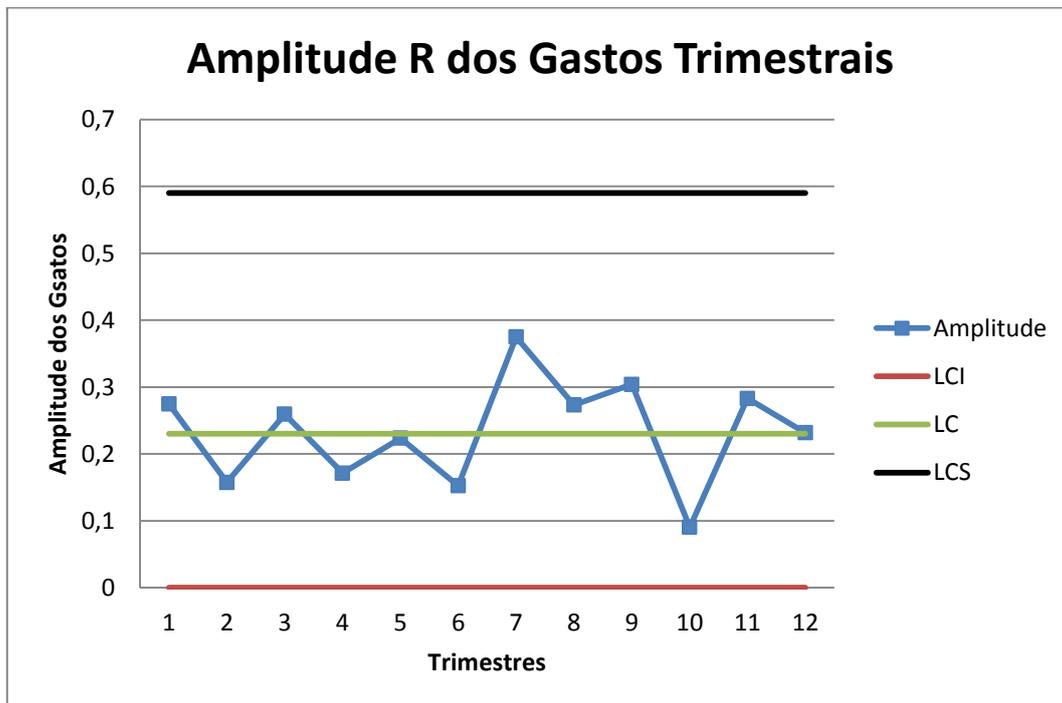
3.2.1. Gráficos de Controle

Finalmente, os cálculos são transformados em gráficos de controle com auxílio do software Microsoft Excel. As figuras 3 e 4 abaixo indicam a variabilidade dos gastos trimestrais pela média e amplitude, respectivamente.



Fonte: Elaborado pelos autores

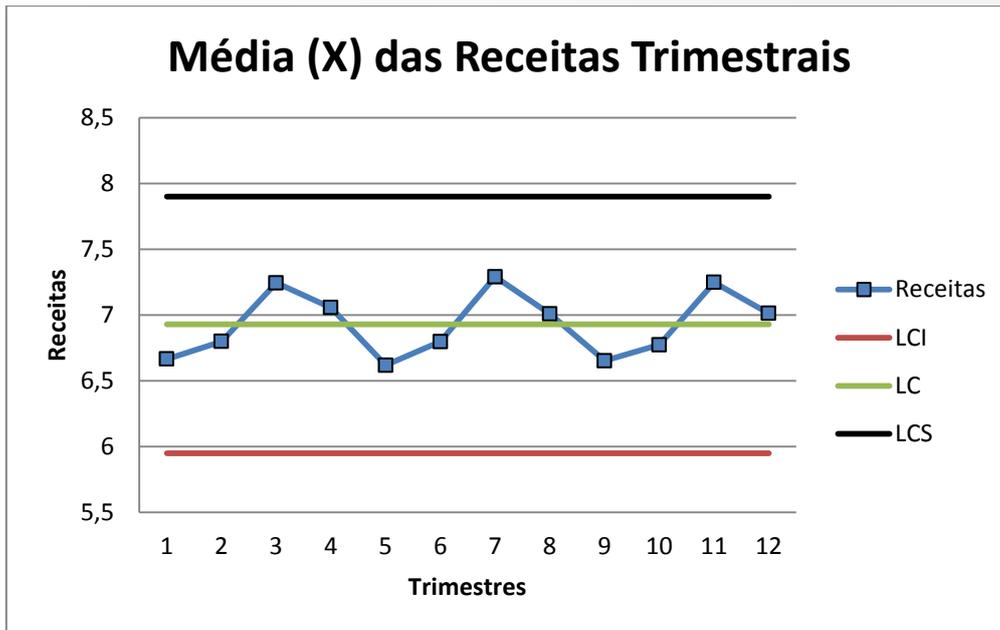
Figura 3 – Gráfico de controle X para gastos trimestrais.



Fonte: Elaborado pelos autores

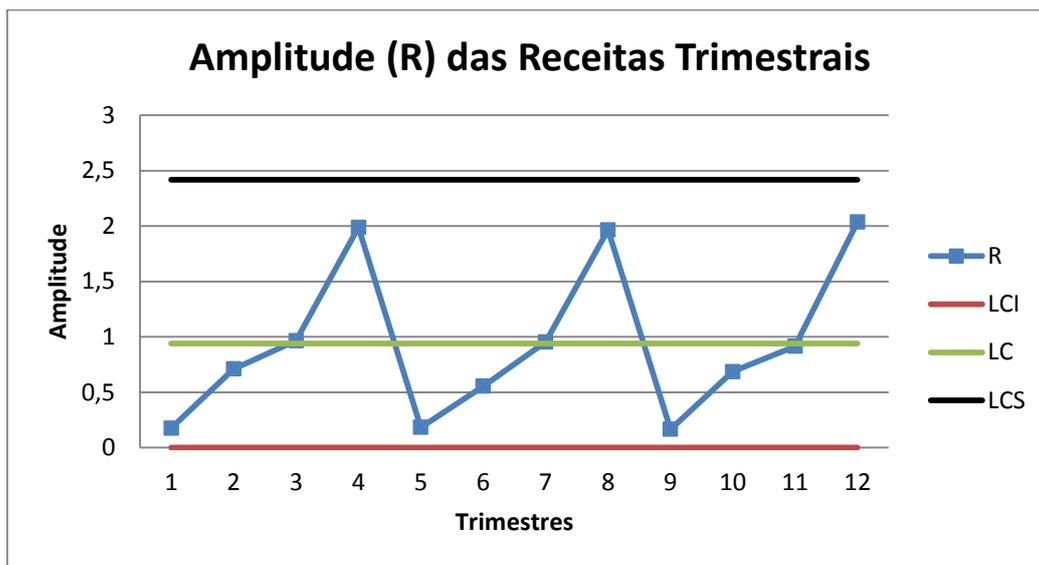
Figura 4 – Gráfico de controle R para gastos trimestrais

Agora, os gráficos 5 e 6 na sequência demonstram a variabilidade das receitas trimestrais pela média e amplitude, respectivamente.



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 5 – Gráfico de controle X para receitas trimestrais.



Fonte: Elaborado pelos autores

Figura 6 – Gráfico de controle R para receitas trimestrais

Pela análise dos gráficos X e R dos gastos, pode-se concluir que os custos e despesas da academia se encontram sob controle, pois todos os valores estão posicionados dentro das linhas de limite superior e inferior, assim como não foram constatados nenhum tipo de tendência, periodicidade, aproximações aos limites, dentre outras interpretações próprias de CEP. Isso significa que não houve presença de causas especiais que afetariam a estabilidade dos desembolsos da academia, podendo-se então esperar que, se suas receitas estiverem controladas, não haveria nada com o que se preocupar na estabilidade do processo financeiro da empresa.

Próximo passo, então, foi a averiguação dos gráficos das receitas. Apesar da não necessidade do desenvolvimento de um limite superior para as receitas (pois quanto maior, melhor), foi considerado oportuno sua plotação nos gráficos para identificação de possíveis erros de contabilidade da empresa, mensurando valores superiores ao que possam ter ocorrido.

Apesar da inicial aparente ausência de causas especiais no fluxo de caixa da empresa, visto que todas as amostras estão situadas dentre os dois limites de controle, observa-se uma alta variabilidade nas amplitudes das receitas trimestrais. Mesmo estando dentro dos limites de controle, os valores chegam bem próximos aos limites máximos e mínimos (com maior proximidade a este último) de forma intermitente: a cada quatro períodos de alta consecutiva das receitas, há uma queda drástica no trimestre seguinte. Há a ocorrência da **Periodicidade** (tendência para cima e para baixo em intervalos de tempo que tem aproximadamente a mesma amplitude) e de **Aproximação dos Limites de Controle**, indicando presença de causas especiais que estimulam esta alta variabilidade. Serão necessárias, então, a aplicações de ações corretivas para minimizar tais alterações não esperadas.

Em decorrência da não complexidade do fluxo de caixa, não foi necessário aplicar procedimentos mais apurados para buscas das causas especiais que estariam vinculadas as receitas da empresa. Os gestores foram informados do ocorrido já com a solicitação de reuniões entre os pesquisadores e os mesmos para execução de atividades de *brainstorming*, na tentativa de apurarem-se quais causas que poderiam estar atribuídas aos problemas.

Nas análises dos períodos em que ocorriam quedas drásticas das receitas constatou-se que coincidiam com as condições climáticas de inverno, período natural em que as pessoas se exercitam menos. Foi proposto, portanto, um pensamento de uma nova estratégia para angariar maior clientela, assim como estimular a atual, nas estações do ano mais frias, com maior divulgação de promoções ou pacotes especiais de inverno.

4. Considerações finais

Nesta pesquisa foi aplicada a teoria do controle estatístico de processos no fluxo de caixa na da Academia Beta para averiguação do comportamento de suas variabilidades e consequente presença de alguma causa especial que estivesse interferindo nos resultados financeiros. Aplicações do CEP em análises separadas das receitas e gastos foram consideradas mais interessantes para esta pesquisa, visto que o saldo poderia ocultar alguma causa especial. Apesar dos dois processos financeiros denotarem todos seus pontos dentro dos limites de 3 sigmas, com aparente controle, na análise interpretativa das movimentações das amostras dentro dos gráficos, observou-se a presença de Periodicidade e da Aproximação dos Limites de Controle no gráfico R da variabilidade das receitas. Estas constatações possibilitaram classificar suas entradas de caixa como fora de controle.

Reuniões entre os pesquisadores e gestores foram realizadas para análise das possibilidades do descontrole, nas quais foram desenhadas as possíveis causas através de um processo de *brainstorming*. Após exclusões dos fatores motivadores por uma análise direta do fluxo de caixa e de clientes, constatou-se que as baixas nas receitas da academia surgiam no período do inverno. Esse ocorrido é considerado natural, visto que em climas frios as pessoas tendem a se exercitar menos.

Foram propostas, portanto, ações estratégicas para atingir os clientes em períodos mais escassos via promoções ou pacotes especiais. Conclui-se que mesmo para uma análise de fluxo financeiro de um serviço, os gráficos de controle são de grande valia para análises de controle destes processos e servem de base para qualquer tomada de decisão.

Referências

BRUNI, A. L.; FAMÁ, R. *Gestão de Custos e Formação de Preços*. São Paulo, Ed. Atlas, 2008.

CHING, H. Y.; MARQUES, F.; PRADO, L. *Contabilidade & Finanças*. Editora Pearson, 2007.

CREPALDI, S. A. *Curso Básico de Contabilidade de Custos*. São Paulo, Ed. Atlas, 2004.

GITMAN, L. J. *Princípios de Administração Financeira*. 10ª Ed. São Paulo: Pearson Addison Wesley, 2004.

FARIA, E. P.; ANDRADE, C.; SILVA, E. M. *O CEP como ferramenta de melhoria de qualidade e produtividade nas organizações*. IN: Simpósio de excelência em gestão e tecnologia publicação- SEGeT, 5., 2008, Resende. Anais... Rio de Janeiro, 2008.

KAPPEL, M. A.; RODRIGUES, A. A. A. *O uso do gráfico de controle X e R no monitoramento do volume de envase de refrigerante*. FAMAT em Revista – Número 10 – Abril de 2008.

KAZMIER, L. J. *Estatística Aplicada à Administração e Economia*, Coleção Schaum, 2007.

MIGUEL, P. A. C. *Gestão da Qualidade: TQM e Modelos de Excelência*. Cap. 3, p. 86-87. In: CARVALHO, M. M (Org.). *Gestão da Qualidade: teoria e casos*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005 – 7ª reimpressão.

MONTGOMERY, D. C. *Introdução ao Controle Estatístico da Qualidade*. Rio de Janeiro: LTC, 2004.

SAMOHYL, R. W. *Controle Estatístico da Qualidade*. Rio de Janeiro: Campus, 2009.

SHEWHART, W. A. *Economic control of quality of the manufactured product*. Van Nostrand, New York. 1931.

STARK, J. A. *Contabilidade de Custos*. São Paulo: Pearson, 2010.

WERKEMA, M. C. C. *Ferramentas Estatísticas Básicas Para o Gerenciamento de Processos*. Belo Horizonte: QFCO, 1995.