

RELATÓRIO TÉCNICO

ESTUDO DE CASO: PROPOSTA DE MELHORIA NO LAYOUT DE UM PET SHOP

CURSO: Engenharia de Produção

Daniele Inácio de Oliveira, Danielle Moreira de Almeida Oliveira, Débora Barbosa Athayde,
Desireé Lorrane Arêdes, Letícia Silveira Ferro, Natália Fernanda Santos Araújo, Paula Carolina
da Silva e Sâmara Taynara de Souza

Professora: Alaine Cardoso Silva

Professores coorientadores: Adolpho Henrique Sarmento Horta, Antônio de Assis Alves Júnior,
Hugo Vilaça Lima e Nelha Maura Tavares Ribeiro

RESUMO: Baseando-se em aspectos funcionais e ergonômicos, o presente trabalho teve por finalidade apresentar um estudo realizado em um pet shop. A proposta desenvolvida consiste na elaboração de um novo layout para o pet shop, com o intuito de melhorar o arranjo físico do local e a satisfação dos funcionários, otimizando a produtividade da empresa. A partir da análise dos resultados verificou-se a viabilidade do projeto, que demonstra a possibilidade de melhoria na estrutura funcional e aumento da lucratividade da empresa.

Palavras-chave: pet shop, layout e ergonomia.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento da demanda do mercado deixa as empresas mais preocupadas em aperfeiçoar os métodos de trabalho, para atender os clientes com maior qualidade. As empresas buscam alternativas que reduzam os seus custos internos, reduzindo os desperdícios, otimizando os recursos e melhorando o fluxo das atividades (BECKHAUSER, 2015).

Aplicar conceitos que irão diminuir a movimentação dos materiais e usar de forma otimizada os recursos, torna-se parte fundamental da gestão das operações dentro das empresas. Desta forma, um arranjo físico planejado de forma inadequada e sem a devida análise do processo, pode fazer com que a empresa tenha problemas que afetarão a produtividade, a qualidade dos produtos e seus processos internos.

A empresa apresentada neste trabalho é um Pet Shop, que presta serviços de embelezamento animal. Observando o andamento das atividades da empresa, notaram-se problemas em infraestrutura e ergonomia, o que levou a se buscar uma proposta de melhoria na estrutura organizacional da empresa, aplicando ao ambiente de trabalho um layout mais ergonômico e funcional.

Para documentar a proposta de melhoria, a missão foi diagnosticar a atual situação da estrutura da empresa estudada. As análises foram feitas através da identificação dos setores e máquinas que fazem parte das atividades, estimando os possíveis ganhos com a implementação do novo layout, qualidade de vida dos funcionários e produtividade do negócio.

2. DESENVOLVIMENTO

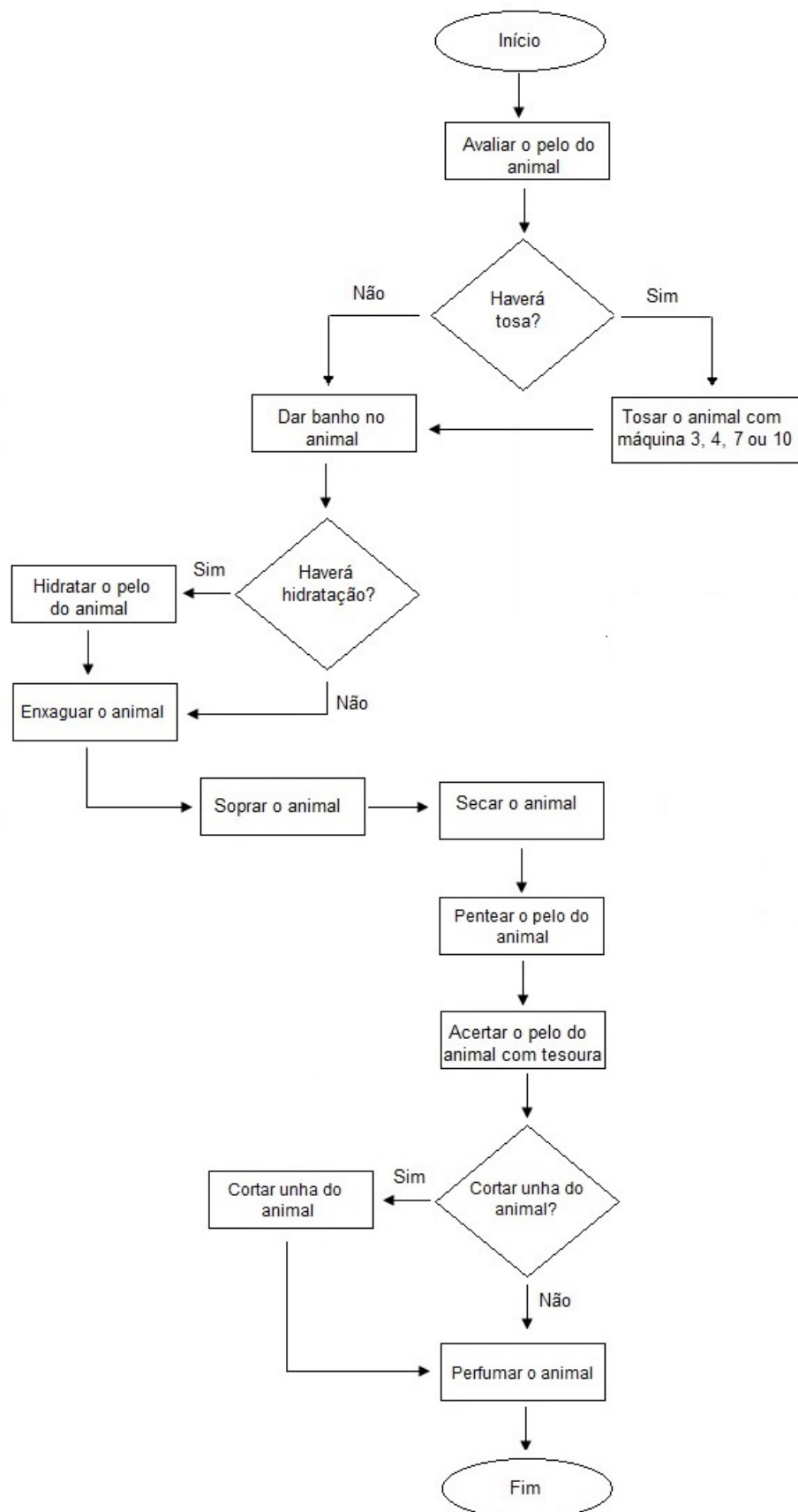
2.1 Descrição da empresa

Pet Shop é o nome dado a um estabelecimento comercial especializado em vender animais, alimentos e acessórios para animais, além de oferecer serviços de embelezamento como banho, tosa e perfumaria. O Pet Shop estudado neste trabalho está localizado na região Leste da cidade de Belo Horizonte e presta serviços de banho, tosa e perfumaria para cachorros de grande, médio e pequeno porte.

A empresa está no mercado há doze anos e atualmente possui dois funcionários efetivos, fazendo em média 340 atendimentos por mês. As atividades prestadas se dividem basicamente nas etapas de avaliação do animal, tosa, banho, secagem e perfumaria. Para maior agilidade e eficiência no trabalho, tais etapas são realizadas de acordo com critérios preestabelecidos, conforme visto no Fluxograma 1.

O fluxograma auxilia na agilidade e eficiência no trabalho, pois ao se criar uma ordem para a realização das atividades, é possível analisar o tempo entre um processo e outro, estimar um tempo de atendimento para cada fase e ainda definir recursos necessários e maquinário para a execução das tarefas (FERNANDES; STRAPAZZON; CARVALHO, 2013).

Fluxograma 1 – Etapas do processo de trabalho



Fonte: Própria Autoria, 2015.

2.2 Metodologia de trabalho

Segundo Pádua (2008), a coleta de dados consiste em documentar os dados pertinentes ao desenvolvimento da pesquisa e analisá-los. A partir da coleta dos dados pode-se inferir e estudar as variáveis que geram o problema, propondo uma solução cabível tendo em vista os objetivos propostos.

Os dados coletados para o estudo de caso do pet shop foram adquiridos mediante análise documental e visual realizadas na empresa, utilizando métodos como perguntas e observação no desenvolvimento das atividades dos funcionários.

2.2.1 Oportunidades de melhoria no layout

Na empresa analisada foram identificados problemas que afetam a produtividade do trabalho e que necessitam de uma intervenção para melhoria. Os problemas encontrados são em grande parte decorrentes do layout inadequado do local de trabalho, o que acarreta esforços excessivos, postura inadequada e estresse aos funcionários.

Para aproveitar ao máximo os recursos disponíveis durante a execução das atividades, o principal ponto observado foi a mudança do arranjo físico para uma adequação ergonômica e funcional. Segundo Carneiro (2012), a presença da ergonomia no desenvolvimento de produtos, na análise das atividades e como ferramenta de melhoria para estrutura de espaços físicos, proporciona avanços na busca pela adaptação do trabalho ao homem.

Através da observação dos funcionários em serviço, foi identificada a necessidade de mudança em alguns equipamentos utilizados nas atividades de banho e tosa, como também foram observadas possíveis melhorias para o ambiente de trabalho.

Um ambiente de trabalho bem planejado poderá contribuir não influenciando negativamente no serviço prestado pelos funcionários, devido a fatores como o estresse, elevado índice de absenteísmo e falta de

valorização profissional. A nova implementação deverá promover um maior lucro e capacidade de atendimentos para a empresa, através da melhoria da qualidade de vida no trabalho.

Conforme pode ser visto na Figura 1, a banheira disponível para ser utilizada na atividade de banho não é apropriada para a postura ideal do funcionário. A linha vermelha contínua representa a postura de curvatura da coluna vertebral e a seta indica o constrangimento sofrido na região da cervical devido à postura inadequada.



Figura 1 – Banheira de trabalho

Fonte: Própria Autoria, 2015.

Na atividade de tosa foi observada a necessidade de melhoria tanto da mesa utilizada durante o serviço, quanto da banqueta. Conforme pode ser visto na Figura 2, devido a ausência de regulagem da mesa, o funcionário está sujeito ao desconforto na região dos ombros.

A linha vermelha pontilhada refere-se a elevação do ombro para atendimento de um cachorro de maior porte, o que acarreta dores e fadiga muscular. Além do desconforto sentido na região glútea, devido a falta de estofado na banqueta utilizada para execução do serviço.



Figura 2 – Mesa e cadeira de tosa

Fonte: Própria Autoria, 2015.

Em relação a melhoria no ambiente de trabalho, verificou-se a pouca ventilação no local, que dispõe apenas de uma janela e um ventilador. Os funcionários queixaram que o calor excessivo gera estresse e indisposição na execução do serviço e que medidas devem ser tomadas para melhoria.

2.2.2 Capacidade de produção da empresa

Para verificar a atual capacidade e eficiência dos procedimentos da empresa, deve-se analisar sua capacidade de projeto, capacidade efetiva e capacidade real.

Segundo Slack (2009), a capacidade de projeto refere-se à capacidade máxima do sistema produtivo em uma jornada de trabalho, sem considerar perdas envolvidas. Já a capacidade efetiva é a capacidade de projeto subtraída das perdas planejadas e a capacidade real refere-se à capacidade efetiva subtraindo as paradas não planejadas.

Com base nos indicadores de capacidade é possível determinar os índices de utilização e de eficiência da empresa. Sendo que o índice de utilização pode ser mensurado através da divisão da capacidade real de trabalho pela capacidade projetada, enquanto o índice de eficiência pode ser obtido através da divisão da capacidade real de trabalho pela capacidade efetiva (SLACK, 2009).

A importância em se calcular os índices de uma empresa deve-se a necessidade de verificar pontos que podem ser melhorados na utilização e eficiência do trabalho, com o objetivo de alcançar o máximo de aproveitamento de processos e recursos.

2.2.3 Retorno financeiro do projeto

Quando se tem um ambiente de trabalho organizado, equipamentos e máquinas em boas condições para uso e funcionários satisfeitos com as condições da empresa, há maior eficiência para prestação de serviços e conseqüentemente maior produtividade.

Aumentando a quantidade de atendimentos realizados por dia, o lucro da empresa será maximizado e o tempo ocioso reduzido. Para a análise dos ganhos financeiros provenientes das mudanças propostas pelo projeto, as variáveis que influenciam no faturamento mensal da empresa deverão ser identificadas. O intuito é otimizar os processos buscando atender um maior número de animais por dia, mas sem sobrecarregar os funcionários.

Inicialmente, se houver sobra de caixa, a sugestão é que a poupança seja o meio de investimento da empresa, até atingir valores consideráveis para mudar a forma de investimento. De acordo com a legislação atual, a remuneração dos depósitos de poupança é composta de duas parcelas:

I - A remuneração básica, dada pela Taxa Referencial (TR); e

II - A remuneração adicional, que corresponde a 0,5% ao mês, enquanto a meta da taxa Selic ao ano for superior a 8,5% ou 70% da meta da taxa Selic ao ano, mensalizada, vigente na data de início do período de rendimento, enquanto a meta da taxa Selic ao ano for igual ou inferior a 8,5% (Banco Central do Brasil, 2012).

A remuneração dos depósitos de poupança é calculada sobre o menor saldo de cada período de rendimento. De acordo com informações do Banco Central do Brasil (2012), para os depósitos de pessoas jurídicas, o período de rendimento é o trimestre corrido, contado a partir da data de abertura da conta.

2.3 Verificação de eficácia do projeto

Se o responsável pelo pet shop aplicar a sugestão proposta por este estudo na empresa, a verificação de eficácia do projeto poderá ser analisada através do estudo da correlação entre as variáveis envolvidas no processo, ou seja, será avaliada a relação entre a mudança de layout e o aumento da produtividade.

Adotando um par ordenado x e y , onde x é a variável explicativa mudança do layout e y é a variável explicada aumento da produtividade, deverá ser analisado se existe correlação linear entre as variáveis, através de um gráfico de dispersão e regressão.

Para verificar a veracidade dos dados observados nos gráficos, utiliza-se o coeficiente de correlação de Pearson (r), que mensura o grau de associação linear entre as duas variáveis, conforme visto na Tabela 1, que indica os valores correspondentes para cada grau de associação de variáveis.

Tabela 1 – Coeficiente de correlação de Pearson (r)

	Valores de Pearson	Correlação entre as variáveis
r _{xy}	$0,8 < r \leq 1$	Forte
	$0,6 < r \leq 0,8$	Regular
	$0,2 < r \leq 0,6$	Fraca
	$r \leq 0,2$	Não há correlação

Fonte: LARSON; FARBER, 2009.

Após determinar o coeficiente de correlação de Pearson, deverá ser verificado o coeficiente de determinação (R^2) para se determinar o modelo de regressão linear e inferir quanto da variação da produtividade poderá ser explicada pela mudança de layout e quanto será explicada por acaso ou outras variáveis.

Além disso, segundo Larson e Farber (2009), deverá ser realizado um teste de significância com alfa (α) igual a 5% e 1%, para comparar os respectivos valores críticos encontrados com o valor absoluto do coeficiente de Pearson (r). Se os valores críticos forem menores que o valor do coeficiente de Pearson (r), pode-se concluir que há evidências suficientes para afirmar que

há correlação nos níveis de significância de 5% e 1% entre as variáveis estudadas.

3. ANÁLISE DE RESULTADOS

As más condições ergonômicas durante o trabalho reduzem a produtividade dos funcionários, podendo ainda causar futuros transtornos à saúde. A proposta de melhoria para a atividade de banho na empresa é a aquisição de uma nova banheira de fibra com dois níveis, para melhor ajustar a postura do funcionário durante o atendimento dos animais de pequeno, médio e grande porte.

Já para a melhoria do processo de tosa, a proposta é a aquisição de uma nova mesa de tosa dobrável e com regulagem de altura, para melhor ajuste da movimentação dos ombros para a tosa dos cachorros, além de uma nova banqueta com estofado para evitar dores musculares na região glútea.

No que se refere ao ambiente de trabalho, propõe-se a instalação de dois novos ventiladores em pontos estratégicos do setor de trabalho, para melhorar a ventilação do local, reduzindo o calor excessivo e trazendo maior disposição aos funcionários.

Os custos para implantação do novo layout da empresa foram verificados para analisar a viabilidade econômica do projeto. Foi feito um orçamento com os preços dos materiais mais viáveis economicamente e funcionalmente para inserir no novo layout, conforme Tabela 2.

Tabela 2 – Orçamento do projeto

Material	Quantidade	Preço Unitário (R\$)
Mesa de tosa com extensor de regulagem	2	320
Ventilador	2	150
Banqueta com estofado	2	83
Banheira de fibra com dois níveis	1	600
	Total:	1706

Fonte: Própria Autoria, 2015.

A rotina média de trabalho por dia da empresa pode ser vista na Tabela 3, que fornece o tempo disponível por atividades prestadas e as respectivas

capacidades do processo de trabalho. Verifica-se que a empresa possui capacidade efetiva de 450 minutos/dia e capacidade real de 390 minutos/dia, sendo a capacidade de projeto 540 minutos/dia.

Tabela 3 – Rotina média de trabalho por dia

Tempo (min)	Início da Atividade (Horas)	Término da Atividade (Horas)	Situação
30	08:30	09:00	Preparação
180	09:00	12:00	Atendimento
60	12:00	13:00	Refeição
180	13:00	16:30	Atendimento
60	16:30	17:30	Ociosidade
Dados (min/dia)			
Capacidade Disponível:		540	
Parada Programada:		90	
Parada Não Programada:		60	
Capacidade Efetiva (min/dia)			
450		390	
Capacidade Real (min/dia)			
450		390	
Capacidade de Projeto (min/dia)			
450		390	
Índice de Eficiência (IE)		Índice de Utilização (IU)	
IE = 390/450 = 86,66%		IU = 390/540 = 72%	

Fonte: Própria Autoria (2015)

Analisando os dados, observa-se que a eficiência da empresa é cerca de 86,66% e o percentual de utilização do setor é cerca de 83,33%. Para que estes dados se aproximem de 100%, melhorando o desempenho real do processo, a proposta é intercalar o horário de almoço dos funcionários para que não ocorra pausa nos atendimentos, além de redistribuir a quantidade de atendimentos realizados por dia para reduzir o índice de ociosidade do setor e da empresa.

Sabe-se que a empresa realiza em média 340 atendimentos por mês, conforme pode ser visto na Tabela 4, que apresenta a quantidade de banhos e banho e tosa realizados entre os meses de Janeiro à Setembro de 2015. Como o coeficiente de variação (CV) dos atendimentos é menor que

20%, pode-se concluir que a amostra é homogênea, ou seja, a distribuição dos serviços no período analisado foi regular.

Tabela 4 – Quantidade mensal de atendimentos

Meses (2015)	Quantidade Banho	Quantidade Banho&Tosa	Total de Atendimentos
Janeiro	210	87	297
Fevereiro	199	31	230
Março	252	54	306
Abril	275	66	341
Mai	301	35	336
Junho	312	60	372
Julho	349	57	406
Agosto	319	64	383
Setembro	305	88	393
Total:	2522	542	3064
Média (\bar{X}):	280	60	340
Desvio Padrão da Amostra(S):	51	20	56
Coefficiente de Variação (CV):	18%	33%	16%

Fonte: Própria Autoria (2015)

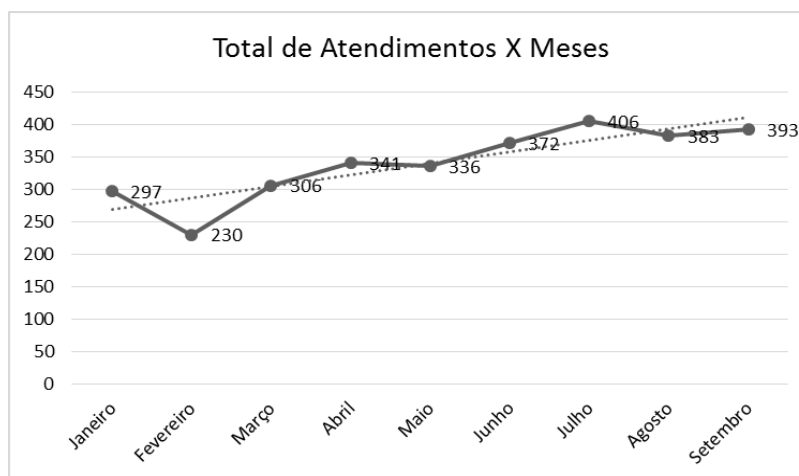
O ideal é que a empresa mantenha a média de 340 atendimentos ou mais por mês, tomando os devidos cuidados para que não haja grande redução nos valores mensais. Como o mês de fevereiro apresenta o menor número de atendimentos realizados, a proposta à empresa é analisar os valores dos anos seguintes e, se permanecerem as mesmas condições, programar este mês para retirada de férias de um dos funcionários ou promover ações como promoções para atrair a atenção dos clientes.

Já para o mês de Julho, que apresenta o maior número de atendimentos realizados, se forem observadas as mesmas condições nos anos seguintes, a proposta é que a empresa se programe para a contratação temporária de mais um funcionário, para maior agilidade no serviço e para não sobrecarregar os funcionários efetivos.

O Gráfico 1 demonstra que a empresa tem trabalhado para melhorar a média mensal de atendimentos realizados. A linha de tendência vem sendo crescente com o passar dos meses e os pontos se moldando próximos a

mesma. Para dar continuidade ao processo a sugestão é sempre manter o controle dos atendimentos realizados.

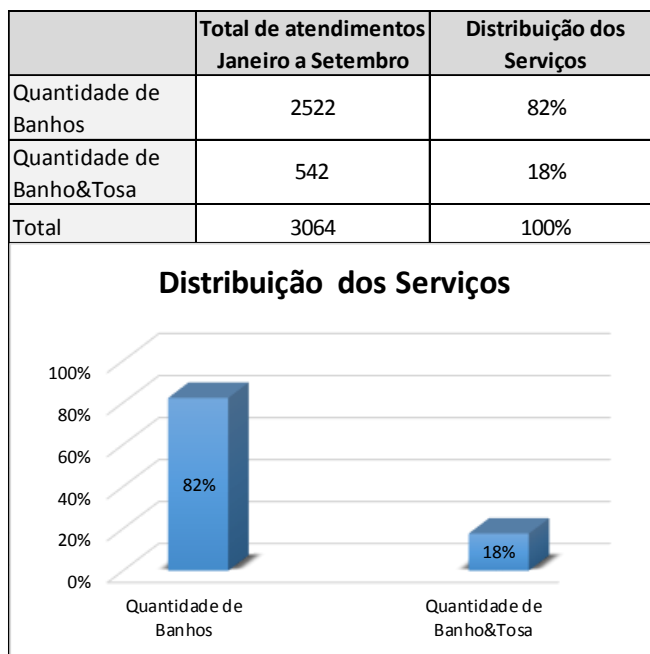
Gráfico 1 – Total de atendimentos x Meses



Fonte: Própria Autoria (2015)

Se houver necessidade devido a quedas constantes da inclinação, propõe-se a realização de promoções e divulgação de descontos, principalmente sobre a atividade de banho que, conforme Gráfico 2, representa 82% do total de atendimentos realizados. A intenção desta proposta será atrair a atenção dos clientes e conseqüentemente aumentar novamente a produção da empresa.

Gráfico 2 – Distribuição dos Serviços



Fonte: Própria Autoria (2015)

Levando-se em consideração variáveis que influenciam o valor do faturamento mensal da empresa, como o número de atendimentos mensais e média diária de cachorros de pequeno, médio e grande porte, o valor dos serviços de banho e tosa e o tempo de trabalho da empresa disponível por dia, foi possível modelar um problema de programação linear, conforme pode ser visto no Apêndice 1.

A partir desta modelagem foi possível estimar, através de uma ferramenta de trabalho do *Software Excel* denominada *Solver*, qual o melhor redimensionamento da empresa para alcançar o lucro ótimo.

Para utilizar a ferramenta *Solver*, foi criado no *Excel* uma planilha para receber todos os dados da modelagem do problema. Alimentada a planilha, o *Solver* verificou as possíveis soluções e gerou três relatórios de saída: o relatório de limites, de sensibilidade e de respostas, que contêm os dados para melhor redimensionamento dos atendimentos da empresa, conforme pode ser visto no Apêndice 2.

Analisando os resultados obtidos pelo *Solver*, verifica-se que para melhor divisão dos serviços, aumento do faturamento da empresa e redução de sobrecarga dos funcionários, o ideal será realizar aproximadamente 437 atendimentos por mês, incluindo as atividades de banho e banho e tosa, conforme pode ser visto na Tabela 5.

Tabela 5 – Redimensionamento de atendimentos mensal

Quantidade mensal de Banhos e Banho&Tosa							
Atividade	Porte	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Total
Banho	Pequeno	22	57	57	77	86	299
	Médio	35	0	0	0	0	35
	Grande	3	3	3	3	3	15
Banho&Tosa	Pequeno e Médio	22	22	22	22	0	88
Total de Atendimentos		82	82	82	102	89	437

Fonte: Própria Autoria (2015)

Se a empresa mantiver esta média de atendimentos, seu faturamento será cerca de R\$13.295,75, sendo que atualmente o faturamento da empresa é de aproximadamente R\$9.700,00.

Conclui-se, portanto, que haverá aumento mensal em torno de R\$3.595,75, ou seja, aproximadamente 37,06% do atual valor de faturamento, sendo que para cada atendimento realizado acima da média, será acrescido no total do faturamento da empresa a quantia de R\$45 para banho e tosa e R\$26,75 para banho.

Estima-se que aplicando o excedente de caixa de aproximadamente R\$3.595,75 na poupança com rendimento de 0,5% ao mês, através da fórmula apresentada na Equação 1, onde “FV” representa o futuro valor, “PMT” refere-se ao valor periódico depositado, “i” equivale a taxa mensal e “n” ao tempo de aplicação, o montante anual obtido com o excedente de caixa será cerca de R\$48.173,13 por ano, o que comprova a viabilidade financeira do projeto.

(1)

$$FV = PMT \left[\frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na elaboração do trabalho foram analisados os problemas funcionais e ergonômicos que afetam a produtividade do pet shop em estudo. Grande parte das observações foram decorrentes do layout inadequado do local de trabalho, o que acarreta aos funcionários esforços excessivos, postura inadequada e conseqüente falta de motivação para realização dos serviços.

Para melhoria de procedimentos, foi proposto a empresa a implantação de um novo layout de trabalho, selecionando e apresentando possíveis ganhos com a realização das modificações. Foram estudados métodos que podem auxiliar a empresa a aumentar o lucro, a utilizar dados estatísticos para

melhoria do estabelecimento e a aplicar conhecimentos financeiros que ajudam a entender e movimentar melhor os custos.

Ao final das análises o foco de estudo foi concluído. A partir dos resultados obtidos, conclui-se que a proposta de mudança de layout e os novos métodos propostos à empresa poderão possibilitar a melhoria na estrutura organizacional, otimizando o arranjo físico do local, aumentando a satisfação dos funcionários e a lucratividade da empresa.

5. BIBLIOGRAFIA

Banco Central do Brasil. *Remuneração dos depósitos de poupança*. Disponível em: <http://www4.bcb.gov.br/pec/poupanca/poupanca.asp>. Acesso em: 31 de Nov. 2015.

BECKHAUSER, Débora Regina Oliveira. *Projeto e implantação de uma nova linha de produção em uma empresa montadora de implementos agrícolas*. Santa Catarina, 2015.

CARNEIRO, Luciane do Prado. *O espaço e mobiliário dos laboratórios de desenho e modelagem dos cursos de moda: Uma análise ergonômica*. Bauru, 2012.

FERNANDES, Giovani; STRAPAZZON, Rafael; CARVALHO, Andriele de Pra. *Layout de empresas e seus benefícios*. XXXIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bahia, 2013.

LARSON, Ron; FARBER, Betsy. *Estatística Aplicada*. 4ªed. Editora: Pearson. São Paulo, 2009.

PÁDUA, Elisabete Matallo Marchesini de. *Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática*. 14ª ed. 124p. Campinas: Papirus, 2008.

SLACK, Nigel. *Administração da produção*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009. xv, 703p.

Apêndice 1

Modelagem do Problema de Redimensionamento do Pet Shop

Variáveis de decisão:	
x12 =	Banho Pequeno na Segunda
x13 =	Banho Pequeno na Terça
x14 =	Banho Pequeno na Quarta
x15 =	Banho Pequeno na Quinta
x16 =	Banho Pequeno na Sexta
x22 =	Banho Médio na Segunda
x23 =	Banho Médio na Terça
x24 =	Banho Médio na Quarta
x25 =	Banho Médio na Quinta
x26 =	Banho Médio na Sexta
x32 =	Banho Grande na Segunda
x33 =	Banho Grande na Terça
x34 =	Banho Grande na Quarta
x35 =	Banho Grande na Quinta
x36 =	Banho Grande na Sexta
x42 =	Banho/Tosa na Segunda
x43 =	Banho/Tosa na Terça
x44 =	Banho/Tosa na Quarta
x45 =	Banho/Tosa na Quinta
Max Z = 25x12 + 25x13 + 25x14 + 25x15 + 25x16 + 30x22 + 30x23 + 30x24 + 30x25 + 30x26 + 50x32 + 50x33 + 50x34 + 50x35 + 50x36 + 45x42 + 45x43 + 45x44 + 45x45	
Sujeito a:	
Disponibilidade de segunda:	$10x12 + 15x22 + 20x32 + 75x42 \leq 3840$
Disponibilidade de terça:	$10x13 + 15x23 + 20x33 + 75x43 \leq 3840$
Disponibilidade de quarta:	$10x14 + 15x24 + 20x34 + 75x44 \leq 3840$
Disponibilidade de quinta:	$10x15 + 15x25 + 20x35 + 75x45 \leq 3840$
Disponibilidade de sexta:	$10x16 + 15x26 + 20x36 \leq 3840$
Demanda de segunda de banhos:	$x12 + x22 + x32 \leq 60$
Demanda de terça de banhos:	$x13 + x23 + x33 \leq 60$
Demanda de quarta de banhos:	$x14 + x24 + x34 \leq 60$
Demanda de quinta de banhos:	$x15 + x25 + x35 \leq 80$
Demanda de sexta de banhos:	$x16 + x26 + x36 \leq 160$
Demanda de segunda de banho/tosa:	$x42 \leq 36$
Demanda de terça de banho/tosa:	$x43 \leq 36$
Demanda de quarta de banho/tosa:	$x44 \leq 36$
Demanda de quinta de banho/tosa:	$x45 \leq 36$
Demanda mensal de banhos:	$x12 + x13 + x14 + x15 + x16 + x22 + x23 + x24 + x25 + x26 + x32 + x33 + x34 + x35 + x36 \leq 349$
Demanda mensal de banho/tosa:	$x42 + x43 + x44 + x45 \leq 88$
Demanda de banho médio/grande:	$x22 + x23 + x24 + x25 + x26 - 2x32 - 2x33 - 2x34 - 2x35 - 2x36 = 0$
Demanda de banho pequeno/grande:	$x12 + x13 + x14 + x15 + x16 - 17x32 - 17x33 - 17x34 - 17x35 - 17x36 = 0$
Demanda de banho grande segunda/terça:	$x32 - x33 = 0$
Demanda de banho grande segunda/quarta:	$x32 - x34 = 0$
Demanda de banho grande segunda/quinta:	$x32 - x35 = 0$
Demanda de banho grande segunda/sexta:	$x32 - x36 = 0$
Demanda de banho/tosa segunda/terça:	$x42 - x43 = 0$
Demanda de banho/tosa segunda/quarta:	$x42 - x44 = 0$
Demanda de banho/tosa segunda/quinta:	$x42 - x45 = 0$

Relatório de Respostas

Célula do Objetivo (Máx.)

Célula	Nome	Valor Original	Valor Final
\$V\$30	Quantidade mensal UTILIZADA	0	13295,75

Células Variáveis

Célula	Nome	Valor Original	Valor Final	Número Inteiro
\$B\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Segunda (x12)	0	21,61	Conting.
\$C\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Terça (x13)	0	56,51	Conting.
\$D\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Quarta (x14)	0	56,51	Conting.
\$E\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Quinta (x15)	0	76,51	Conting.
\$F\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Sexta (x16)	0	85,51	Conting.
\$G\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Segunda (x22)	0	34,9	Conting.
\$H\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Terça (x23)	0	0	Conting.
\$I\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Quarta (x24)	0	0	Conting.
\$J\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Quinta (x25)	0	0	Conting.
\$K\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Sexta (x26)	0	0	Conting.
\$L\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Segunda (x32)	0	3,49	Conting.
\$M\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Terça (x33)	0	3,49	Conting.
\$N\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Quarta (x34)	0	3,49	Conting.
\$O\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Quinta (x35)	0	3,49	Conting.
\$P\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Sexta (x36)	0	3,49	Conting.
\$Q\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Segunda (x42)	0	22	Conting.
\$R\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Terça (x43)	0	22	Conting.
\$S\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Quarta (x44)	0	22	Conting.
\$T\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Quinta (x45)	0	22	Conting.

Restrições

Célula	Nome	Valor da Célula	Fórmula	Status	Margem de Atraso
\$V\$20	Demanda de banho médio/grande UTILIZADA	-3,55271E-15	$\$V\$20=\$X\20	Associação	0
\$V\$21	Demanda de banho pequeno/grande UTILIZADA	-7,10543E-14	$\$V\$21=\$X\21	Associação	0
\$V\$22	Demanda de banho grande segunda/terça UTILIZADA	0	$\$V\$22=\$X\22	Associação	0
\$V\$23	Demanda de banho grande segunda/quarta UTILIZADA	0	$\$V\$23=\$X\23	Associação	0
\$V\$24	Demanda de banho grande segunda/quinta UTILIZADA	0	$\$V\$24=\$X\24	Associação	0
\$V\$25	Demanda de banho grande segunda/sexta UTILIZADA	0	$\$V\$25=\$X\25	Associação	0
\$V\$26	Demanda de banho/tosa segunda/terça UTILIZADA	0	$\$V\$26=\$X\26	Associação	0
\$V\$27	Demanda de banho/tosa segunda/quarta UTILIZADA	0	$\$V\$27=\$X\27	Associação	0
\$V\$28	Demanda de banho/tosa segunda/quinta UTILIZADA	0	$\$V\$28=\$X\28	Associação	0
\$V\$4	Disponibilidade de segunda UTILIZADA	2459,4	$\$V\$4<=\$X\4	Não-associação	1380,6
\$V\$5	Disponibilidade de terça UTILIZADA	2284,9	$\$V\$5<=\$X\5	Não-associação	1555,1
\$V\$6	Disponibilidade de quarta UTILIZADA	2284,9	$\$V\$6<=\$X\6	Não-associação	1555,1
\$V\$7	Disponibilidade de quinta UTILIZADA	2484,9	$\$V\$7<=\$X\7	Não-associação	1355,1
\$V\$8	Disponibilidade de sexta UTILIZADA	924,9	$\$V\$8<=\$X\8	Não-associação	2915,1
\$V\$9	Demanda de segunda de banhos UTILIZADA	60	$\$V\$9<=\$X\9	Associação	0
\$V\$10	Demanda de terça de banhos UTILIZADA	60	$\$V\$10<=\$X\10	Associação	0
\$V\$11	Demanda de quarta de banhos UTILIZADA	60	$\$V\$11<=\$X\11	Associação	0
\$V\$12	Demanda de quinta de banhos UTILIZADA	80	$\$V\$12<=\$X\12	Associação	0
\$V\$13	Demanda de sexta de banhos UTILIZADA	89	$\$V\$13<=\$X\13	Não-associação	71
\$V\$14	Demanda de segunda de banho/tosa UTILIZADA	22	$\$V\$14<=\$X\14	Não-associação	14
\$V\$15	Demanda de terça de banho/tosa UTILIZADA	22	$\$V\$15<=\$X\15	Não-associação	14
\$V\$16	Demanda de quarta de banho/tosa UTILIZADA	22	$\$V\$16<=\$X\16	Não-associação	14
\$V\$17	Demanda de quinta de banho/tosa UTILIZADA	22	$\$V\$17<=\$X\17	Não-associação	14
\$V\$18	Demanda mensal de banhos UTILIZADA	349	$\$V\$18<=\$X\18	Associação	0
\$V\$19	Demanda mensal de banho/tosa UTILIZADA	88	$\$V\$19<=\$X\19	Associação	0

Relatório de Sensibilidade

Células Variáveis

Célula	Nome	Final Valor	Reduzido Custo	Objetivo Coeficiente	Permitido Aumentar	Permitido Reduzir
\$B\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Segunda (x12)	21,61	0	25	0	0
\$C\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Terça (x13)	56,51	0	25	2675	0
\$D\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Quarta (x14)	56,51	0	25	2675	0
\$E\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Quinta (x15)	76,51	0	25	2675	0
\$F\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Sexta (x16)	85,51	0	25	0	0
\$G\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Segunda (x22)	34,9	0	30	1E+30	0
\$H\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Terça (x23)	0	0	30	0	1E+30
\$I\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Quarta (x24)	0	0	30	0	1E+30
\$J\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Quinta (x25)	0	0	30	0	1E+30
\$K\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Sexta (x26)	0	0	30	0	1E+30
\$L\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Segunda (x32)	3,49	0	50	1E+30	2675
\$M\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Terça (x33)	3,49	0	50	1E+30	2675
\$N\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Quarta (x34)	3,49	0	50	1E+30	2675
\$O\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Quinta (x35)	3,49	0	50	1E+30	2675
\$P\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Sexta (x36)	3,49	0	50	1E+30	2675
\$Q\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Segunda (x42)	22	0	45	1E+30	180
\$R\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Terça (x43)	22	0	45	1E+30	180
\$S\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Quarta (x44)	22	0	45	1E+30	180
\$T\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Quinta (x45)	22	0	45	1E+30	180

Restrições

Célula	Nome	Final Valor	Sombra Preço	Restrição Lateral R.H.	Permitido Aumentar	Permitido Reduzir
\$V\$20	Demanda de banho médio/grande UTILIZADA	-3,55271E-15	3,25	0	24,28089888	38,77777778
\$V\$21	Demanda de banho pequeno/grande UTILIZADA	-7,10543E-14	-1,75	0	349	196,4545455
\$V\$22	Demanda de banho grande segunda/terça UTILIZADA	0	-8,88178E-15	0	4,3625	17,45
\$V\$23	Demanda de banho grande segunda/quarta UTILIZADA	0	-1,24345E-14	0	4,3625	17,45
\$V\$24	Demanda de banho grande segunda/quinta UTILIZADA	0	-1,42109E-14	0	4,3625	17,45
\$V\$25	Demanda de banho grande segunda/sexta UTILIZADA	0	2,4869E-14	0	4,3625	17,45
\$V\$26	Demanda de banho/tosa segunda/terça UTILIZADA	0	0	0	29,33333333	18,66666667
\$V\$27	Demanda de banho/tosa segunda/quarta UTILIZADA	0	0	0	29,33333333	18,66666667
\$V\$28	Demanda de banho/tosa segunda/quinta UTILIZADA	0	0	0	29,33333333	18,66666667
\$V\$4	Disponibilidade de segunda UTILIZADA	2459,4	0	3840	1E+30	1380,6
\$V\$5	Disponibilidade de terça UTILIZADA	2284,9	0	3840	1E+30	1555,1
\$V\$6	Disponibilidade de quarta UTILIZADA	2284,9	0	3840	1E+30	1555,1
\$V\$7	Disponibilidade de quinta UTILIZADA	2484,9	0	3840	1E+30	1355,1
\$V\$8	Disponibilidade de sexta UTILIZADA	924,9	0	3840	1E+30	2915,1
\$V\$9	Demanda de segunda de banhos UTILIZADA	60	0	60	85,51	21,61
\$V\$10	Demanda de terça de banhos UTILIZADA	60	7,10543E-15	60	85,51	56,51
\$V\$11	Demanda de quarta de banhos UTILIZADA	60	0	60	85,51	56,51
\$V\$12	Demanda de quinta de banhos UTILIZADA	80	0	80	85,51	71
\$V\$13	Demanda de sexta de banhos UTILIZADA	89	0	160	1E+30	71
\$V\$14	Demanda de segunda de banho/tosa UTILIZADA	22	0	36	1E+30	14
\$V\$15	Demanda de terça de banho/tosa UTILIZADA	22	0	36	1E+30	14
\$V\$16	Demanda de quarta de banho/tosa UTILIZADA	22	0	36	1E+30	14
\$V\$17	Demanda de quinta de banho/tosa UTILIZADA	22	0	36	1E+30	14
\$V\$18	Demanda mensal de banhos UTILIZADA	349	26,75	349	71	86,37373737
\$V\$19	Demanda mensal de banho/tosa UTILIZADA	88	45	88	56	88

Relatório de Limites

Célula	Objetivo Nome	Valor
\$V\$30	Quantidade mensal UTILIZADA	13296

Célula	Variável Nome	Valor	Inferior Limite	Objetivo Resultado	Superior Limite	Objetivo Resultado
\$B\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Segunda (x12)	21,61	21,61	13295,75	21,61	13295,75
\$C\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Terça (x13)	56,51	56,51	13295,75	56,51	13295,75
\$D\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Quarta (x14)	56,51	56,51	13295,75	56,51	13295,75
\$E\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Quinta (x15)	76,51	76,51	13295,75	76,51	13295,75
\$F\$30	Quantidade mensal Banho Pequeno na Sexta (x16)	85,51	85,51	13295,75	85,51	13295,75
\$G\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Segunda (x22)	34,9	34,9	13295,75	34,9	13295,75
\$H\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Terça (x23)	0	3,6E-15	13295,75	3,6E-15	13295,75
\$I\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Quarta (x24)	0	3,6E-15	13295,75	3,6E-15	13295,75
\$J\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Quinta (x25)	0	3,6E-15	13295,75	3,6E-15	13295,75
\$K\$30	Quantidade mensal Banho Médio na Sexta (x26)	0	3,6E-15	13295,75	3,6E-15	13295,75
\$L\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Segunda (x32)	3,49	3,49	13295,75	3,49	13295,75
\$M\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Terça (x33)	3,49	3,49	13295,75	3,49	13295,75
\$N\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Quarta (x34)	3,49	3,49	13295,75	3,49	13295,75
\$O\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Quinta (x35)	3,49	3,49	13295,75	3,49	13295,75
\$P\$30	Quantidade mensal Banho Grande na Sexta (x36)	3,49	3,49	13295,75	3,49	13295,75
\$Q\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Segunda (x42)	22	22	13295,75	22	13295,75
\$R\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Terça (x43)	22	22	13295,75	22	13295,75
\$S\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Quarta (x44)	22	22	13295,75	22	13295,75
\$T\$30	Quantidade mensal Banho/Tosa na Quinta (x45)	22	22	13295,75	22	13295,75