



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA
MECÂNICA



DISCIPLINA: PROJETO FIM DE CURSO II – FEMEC41100

**ANÁLISE DO PROCESSO DE SOLICITAÇÃO DE ORDENS
DE SERVIÇO NA FACULDADE DE ENGENHARIA
MECÂNICA**

ESTUDANTE:

STHEFFN BORGG REIS DE ALMEIDA FREITAS – nº 11111EMC026

Uberlândia, 23 de maio de 2019

**ANÁLISE DO PROCESSO DE SOLICITAÇÃO DE ORDENS
DE SERVIÇO NA FACULDADE DE ENGENHARIA
MECÂNICA**

BANCA EXAMINADORA:

Profa. Dra ELAINE GOMES ASSIS

Profa. Msc. EDSONEI PEREIRA PARREIRA

Prof. Dr. RENAN BILLA

Uberlândia, 23 de maio de 2019

AGRADECIMENTOS

À minha mãe e irmãos, pelo incentivo e apoio incondicional.

À minha namorada pelo amor e incentivo.

Aos meus amigos pelo apoio no trabalho e companheirismo.

À Profa. Dra. Elaine Gomes Assis por aceitar trabalhar comigo, pelo apoio, suas correções e incentivos.

Aos profissionais da UFU que participaram munindo informações.

À todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

ALMEIDA FREITAS, S. B. R. **ANÁLISE DO PROCESSO DE SOLICITAÇÃO DE ORDENS DE SERVIÇO NA FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA** 2019. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Resumo

Em virtude de problemas de gestão existentes devido à falta de análise de processos, existe uma grande oportunidade de pequenas mudanças impactarem drasticamente o resultado operacional e orçamento das instituições. A partir desta hipótese, neste trabalho propõe-se criar um modelo de gestão de ordens de serviço para a Faculdade de Engenharia Mecânica (FEMEC) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Seu desenvolvimento fundamentou-se nos conceitos de mapeamento de processos e engenharia econômica afim de se entender o problema tanto do ponto de vista operacional quanto financeiro. Uma vez o modelo criado, realizou-se duas análises econômicas com diferentes premissas de economias e custos. A primeira análise apontou que o projeto se paga em médio prazo (9 anos) e a segunda em um curto período (2 meses).

Palavras chave: Engenharia Econômica, Mapeamento de processos, ordens de serviço.

ALMEIDA FREITAS, S. B. R. **ANÁLISE DO PROCESSO DE SOLICITAÇÃO DE ORDENS DE SERVIÇO NA FACULDADE DE ENGENHARIA MECÂNICA** 2019. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

Abstract

Due to existing management problems due to lack of process analysis, there is a great opportunity for small changes to drastically impact the operational result and budget of these institutions. From this thesis, this paper proposes to create a work order management model for the Faculty of Mechanical Engineering (FEMEC) of the Federal University of Uberlândia (UFU). Its development was based on the concepts of process mapping and economic engineering to understand the problem both from an operational and financial point of view. Once the model was created, two economic analyzes were carried out with different assumptions of savings and costs. The first analysis indicated that the project is paid in the medium term (9 years) and the second in a short period (2 months).

Keywords: Economic engineering, process mapping, work order

LISTA DE SÍMBOLOS E SIGLAS

A	Série Linear [R\$]
F	Quantia representada no futuro [R\$]
FEMEC	Faculdade de Engenharia Mecânica
i	Taxa de juros sobre um período [%]
n	Período em que será adotado uma taxa de juros
P	Quantia representada no presente [R\$]
UFU	Universidade Federal de Uberlândia

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados coletados do questionário.	20
Tabela 2: Problemas identificados com respectivas soluções sugeridas.	25
Tabela 3: Salário de um desenvolvedor de software incluindo tributos.	27
Tabela 4: Custo médio de impressão ao longo do tempo.	28
Tabela 5: Salário de um técnico do setor público com tributos.	28
Tabela 6: Premissas adotadas na análise 1.	29
Tabela 7: Resultado da análise 1.	31
Tabela 8: Premissas adotadas para análise do volume de impressões em função do tempo.	32
Tabela 9: Resultado número de impressões em função do tempo.	32
Tabela 10: Premissas adotadas análise 2.	33
Tabela 11: Resultado análise 2.	35

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Exemplo de processo mapeado.	12
Figura 2: Processo de análise de problemas de engenharia financeira.	15
Figura 3: Exemplo de um diagrama de fluxo de caixa.	16
Figura 4: Processo de solicitação de serviço do L1.	21
Figura 5: Processo de solicitação de serviço do L2.	22
Figura 6: Processo de solicitação de serviço do setor de serviços internos.	23
Figura 7: Processo sugerido para solicitações de serviços da FEMEC.	24
Figura 8: Diagrama de fluxo de caixa análise 1.	30
Figura 9: Solução análise 1	31
Figura 10: Diagrama de fluxo de caixa análise 2.	34
Figura 11: Solução análise 2	35

Sumário

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVO	10
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
3.1 Processos	11
3.1.1 Mapeamento de processos	11
3.1.2 Desenho de processos	13
3.1.3 Implementação de Processos	13
3.2 Princípios de engenharia econômica	14
3.2.1 Taxa de juros	15
3.2.2 Fluxos de Caixa	16
3.2.3 Equivalência Econômica	17
3.2.4 Valor Presente Líquido	17
4. METODOLOGIA	19
5. RESULTADOS	20
5.1 Questionários	20
5.2 Processos	21
5.2.1 L1	21
5.2.2 L2	22
5.2.3 Setor de Serviços	23
5.2.4 Proposta	24
5.3 Análise financeira modelo atual comparado ao modelo proposto	25
5.3.1 Análise 1 – Investimento aplicação vs. redução de impressões	29
5.3.2 Análise 2 – Investimento aplicação comparado com a redução de impressões e alocação de pessoas ³³	
6. CONCLUSÃO	37
7. SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS	38
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
9. ANEXO A	40

1. INTRODUÇÃO

O século XXI tem sido fortemente marcado pelas mudanças na sociedade. Todos os dias novos produtos e serviços são apresentados ao mundo tornando antiquado o que era novidade. Naturalmente, isso faz com que as organizações que desejam se perpetuar sejam obrigadas a inovar o seu modelo de funcionamento todos os dias, especialmente no que tange a gestão do seu negócio.

No Brasil, esse desafio fica mais evidenciado no setor público, que hoje é marcado por uma máquina repleta de ineficiências. Tal fato indica que modificações, mesmo que pequenas, no modelo de gestão nas instituições públicas, tem o potencial de grandes resultados.

Um exemplo de destaque são as instituições de federais de ensino superior (IFES). Elas contam com uma grande parcela do orçamento da educação e atende uma pequena parte da população, tornando-se um objeto de estudo interessante para uma melhoria no modelo de gestão adotado.

Dado esse cenário, o presente trabalho teve por objetivo entender o processo de ordens de serviço (OS) usado na Faculdade de Engenharia Mecânica (FEMEC) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). O estudo foi focado nos laboratórios e setor de serviços interno visando identificar os *gaps* de gestão no modelo utilizado.

Para o embasamento do estudo, foram coletadas informações por meio de entrevistas com os coordenadores e responsáveis com o objetivo de mapear os processos atuais, entender alguns de seus *gaps* e sugerir uma nova perspectiva para o problema.

Além disso efetuou-se uma análise financeira da possibilidade de retorno para a FEMEC a partir de uma suposição dos custos de implementação do projeto.

2. OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo geral sugerir um processo de solicitação de serviços para a Faculdade de Engenharia Mecânica (FEMEC) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

Como objetivo específico, identificar potenciais ganhos financeiros para a faculdade a partir da implementação deste processo.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Processos

A implementação de processos é um dos fatores que promovem o crescimento estruturado de uma organização. Por essa razão, instituições públicas e privadas investem tempo e dinheiro todos os dias para aprimorar seus processos. Mas afinal, qual a definição deste conceito?

De acordo com a literatura processo é:

a) grupo de tarefas interligadas logicamente, que utilizam recursos da organização para gerar resultados definidos, de forma a apoiar seus objetivos (HARRINGTON, 1993);

b) conjunto de atividades vinculadas que tomam um insumo (entrada) e o transformam para criar um resultado (saída). A transformação que nele ocorre deve adicionar valor e criar resultado mais útil e eficaz ao recebedor acima ou abaixo da cadeia produtiva (JOHANSON; McHUGH, 1995);

c) etapas criadas para produzir um produto ou serviço, incluindo várias funções e abrangendo o espaço em branco entre os quadros do organograma; deve ser visto como cadeia de agregação de valores (RUMMLER; BRACHE, 1994);

d) conjunto de atividades inter-relacionadas ou interativas transformam insumos (entradas) em produtos (saídas) (ABNT, 2000).

e) é um conjunto estruturado de atividades sequenciais que apresentam relação lógica entre si, com a finalidade de atender e suplantar as necessidades e expectativas dos clientes internos e externos (Oliveira, 2006).

De forma geral, compreender o funcionamento dos processos é uma das maneiras mais efetivas para se extrair o melhor resultado nas organizações. Afinal, é apenas conhecendo exatamente as tarefas executadas no dia-a-dia que se pode propor melhorias específicas para cada uma delas.

3.1.1 Mapeamento de processos

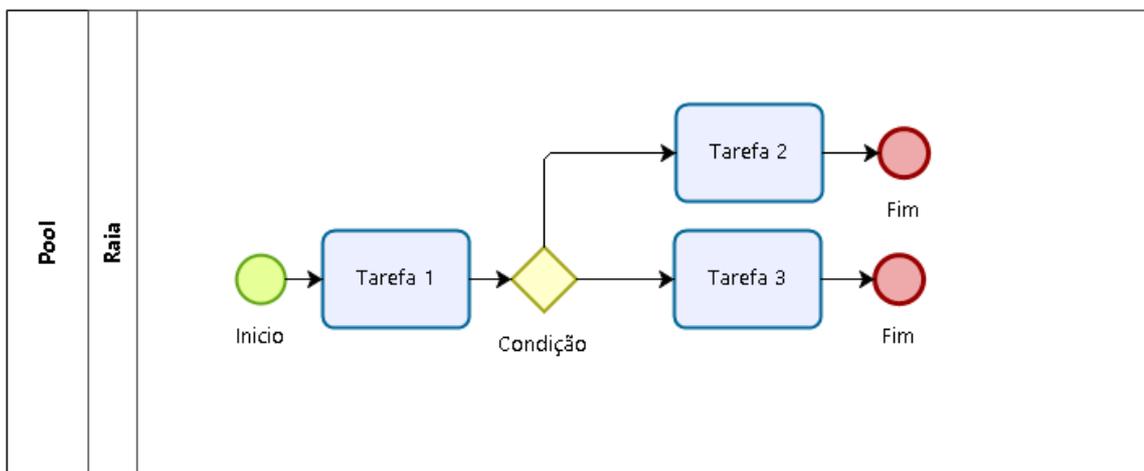
O desenvolvimento ou reavaliação de processos demanda uma tarefa chave conhecida como mapeamento de processos. De acordo com Villela (2000), mapeamento de processos é definido como uma ferramenta gerencial, analítica e de comunicação que tem por objetivo aperfeiçoar ou implementar um conjunto estruturado de atividades em uma organização. Além disso, a análise de processos mapeados permite uma melhor

compreensão de rotinas e pode potencialmente ser uma alavanca para redução de custos.

Segundo Ferreira (2013) outros benefícios do mapeamento de processos são os modelos construídos baratos e rápidos de se estabelecer, de compreensão simples quando comparados a outras metodologias de documentação e são uma maneira de medir o impacto e nivelar padrões em uma sequência de atividades.

Atualmente, o padrão mais aceito no mercado para mapear processos é conhecido como Business Process Modeling Notation (BPMN). O BPMN foi criado pelo Business Process Management Initiative, e tem por objetivo conciliar uma simbologia simples, mas ao mesmo tempo robusta para modelar processos. Segue abaixo, figura 1, um modelo de um processo simples com a notação BPMN:

Figura 1: Exemplo de processo mapeado.



Fonte: Elaborado pelo autor.

Na figura 1 nota-se a presença de uma série de símbolos. Segue abaixo a descrição deles:

a) Eventos de início e fim - Evento é um objeto na notação BPMN que afeta o fluxo do processo e tem causas e impactos (resultados). O início e o fim de uma atividade pode ser considerado um evento que nesse caso é representado pelo círculo verde (início) e vermelho (fim).

b) Atividades – São as tarefas realizadas em um processo e na figura acima é representada pelos balões azuis;

c) Gateways - Gateways são elementos utilizados para controlar como um fluxo diverge ou converge ao longo de sua execução. Na figura 1 são representados pelo losango verde.

d) Conexões - Conexão de sequência: Esse tipo é usado para determinar a ordem em que as atividades do fluxo serão executadas.

e) Raias – São utilizadas para representar integrantes de um processo tais como setores ou departamentos de uma instituição.

f) Pools – São utilizadas para representar entidades diferentes em um processo.

No presente trabalho as notações descritas acima foram utilizadas para representar processos.

3.1.2 Desenho de processos

O desenho de processos é uma atividade que foca em definir como as atividades serão documentadas incluindo o desenho do processo mapeado, os responsáveis pela execução e a metodologia a ser utilizada.

De acordo com Ferreira (2013) o desenho de um processo visa responder as seguintes questões: “o que é o trabalho”, “onde ele é executado”, “quem são os responsáveis”, “como será executado” e “quando será iniciado”. Nessa etapa também é importante assegurar que indicadores e controles sejam sugeridos para medir o sucesso das tarefas.

O desenho de processos que representam a situação atual é conhecido como AS IS (“como é”). Este fluxo tem como função apontar os principais ganhos e atividades que agregam valor no grupo de tarefas. Nessa etapa é comum utilizar-se de questionários e entrevistas para entender toda cadeia de atividades.

A nova situação proposta depois de uma análise de como as tarefas são realizadas é conhecida como TO BE (“deve ser”). Trabalha-se neste fluxo após o mapeamento do processo atual. Aqui o principal objetivo é apontar novas melhorias e se criar um padrão.

3.1.3 Implementação de Processos

Após identificar e mapear devidamente todas as tarefas estratégicas, entra-se em uma fase crítica, a implementação de um novo processo. De acordo com Ferreira (2013) na implementação de um processo é importante que:

- Existam instruções claras de como as tarefas devem ser executadas;
- Métricas e indicadores para avaliar o sucesso;
- As pessoas que irão executar as tarefas estarem devidamente treinadas;
- Aceitação dos envolvidos na execução do grupo de tarefas;
- Documentação completa e um repositório de regras de processo de negócio. Além disso é muito importante realizar e documentar avaliações de desempenho visando aprimorar as tarefas e as pessoas que as executam;
- Pessoas que revisitem o processo para encontrar oportunidades de melhoria.

Especificamente no que diz respeito as métricas, deve-se monitorar:

- Custo – Valor monetário associado aos recursos humanos ou não necessários para cumprir o processo;
- Tempo – Tempo que se leva desde o início ao fim de um processo;
- Capacidade – Qual a volume de saída do processo;
- Qualidade – Percentual real em relação um ponto ótimo previamente estabelecido.

3.2 Princípios de engenharia econômica

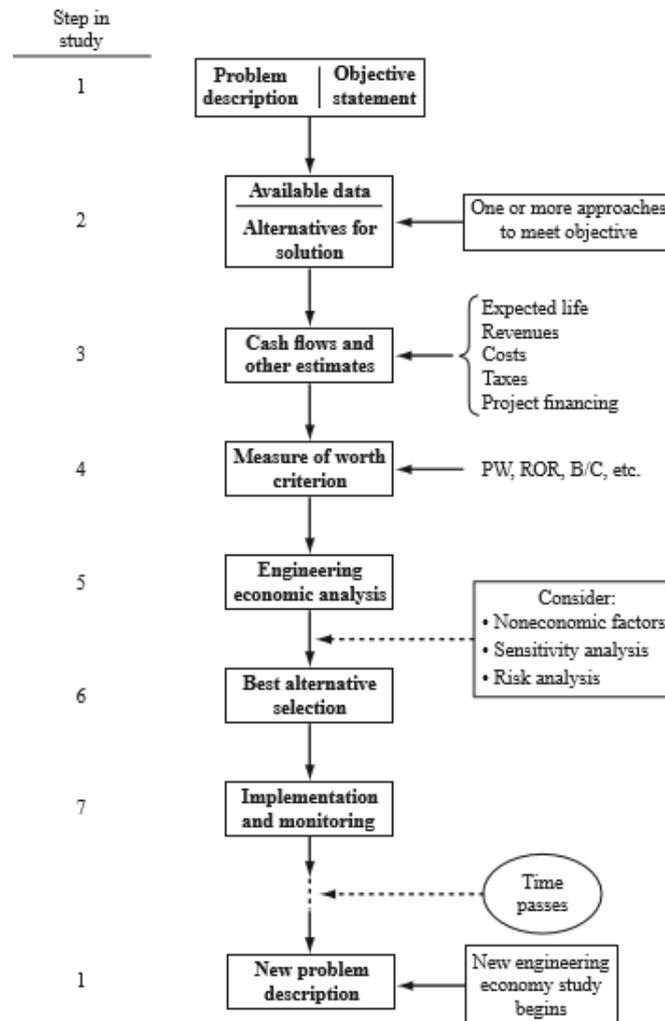
De acordo com Blank et. al. (2012) engenharia econômica baseia-se em formular, estimar e avaliar as alternativas de resultados econômicos projetados para se alcançar um determinado propósito. A matemática usada simplifica o processo de avaliar as alternativas disponíveis.

O estudo sobre a ótica da engenharia econômica envolve diversos elementos: estimativas de fluxo de caixa, análise financeira, identificação de um problema e definição de um objetivo. Por essa razão é importante existir uma maneira estruturada para se iniciar uma análise. Segue abaixo um procedimento sugerido por Blank et. al. (2012), e na figura 2 tal procedimento é esquematizado.

Em síntese, o fluxo sugere:

- 1) Identificar e entender o problema;
- 2) Coletar dados;
- 3) Fazer um fluxo de caixa o mais próximo da realidade;
- 4) Identificar um critério para a tomada de decisão;
- 5) Avaliar as alternativas disponíveis considerando fatores não econômicos;
- 6) Selecionar a melhor alternativa;
- 7) Implementar a solução e monitorar os resultados.

Figura 2: Processo de análise de problemas de engenharia financeira.



Fonte: (BLANK; TARQUIN, 2012).

3.2.1 Taxa de juros

Juros é definida como a manifestação no tempo do valor do dinheiro. Matematicamente os juros são a diferença entre o valor final do dinheiro menos o inicial. Se essa diferença for zero, significa que os juros durante o tempo foram zero. Existem duas perspectivas quando se analisa os juros, os juros pagos e recebidos por uma pessoa física ou organização.

Os juros são pagos quando uma pessoa ou empresa pega uma quantia emprestada e devolve um valor maior que o inicial com o passar do tempo. Por outro lado, os juros são recebidos quando uma pessoa investe ou empresta dinheiro e obtém de volta um valor maior.

Quando os juros são pagos em uma unidade de tempo específica como um valor percentual do principal, o resultado é definido como taxa de juros. A unidade de tempo mais

usual é a base anual, mas períodos menores de tempos como meses e dias também são adotados.

Importante destacar que os juros podem ser categorizados em juros simples ou compostos quando se tem o interesse no seu cálculo mais de um período no tempo.

Os juros simples são calculados em cima do principal, ignorando os juros acumulados ao longo do tempo. Matematicamente é expresso pela Eq. (1):

$$\text{juros simples} = (\text{principal}) \cdot (\text{número de períodos}) \cdot (\text{taxa de juros}) \quad (1)$$

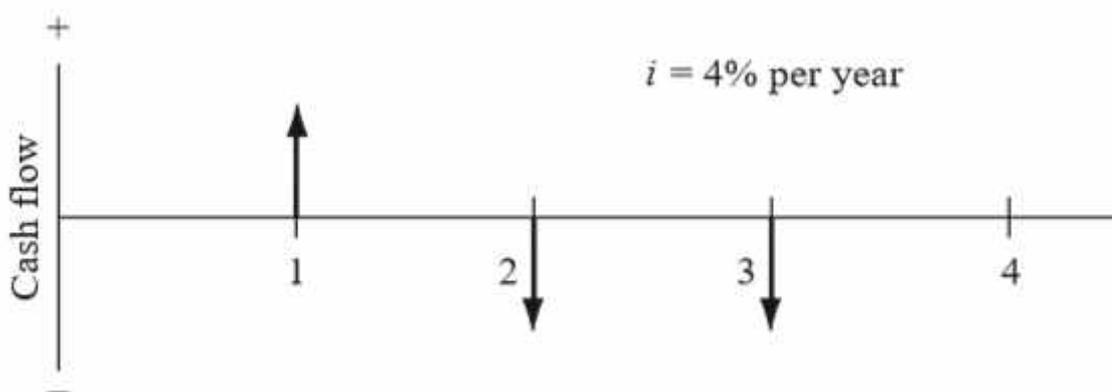
3.2.2 Fluxos de Caixa

Fluxos de caixa são entradas e saídas de efetivo durante um determinado período. As entradas mais comuns em um fluxo de caixa são receita, renda inicial, investimentos. Por outro lado, as saídas são os custos operacionais e prejuízos. Uma vez que se tem determinado as entradas e saídas de um fluxo de caixa pode se definir como fluxo de caixa líquido a soma de todas as entradas subtraídas da soma de todas as saídas.

Uma convenção importante sobre os fluxos de caixa é que as entradas e saídas são assumidas de ocorrer no final do período estabelecido. Na prática significa que se houve vários fluxos positivos e negativos no mesmo ano, o fluxo de caixa líquido ocorreu no final daquele ano de análise (o mesmo raciocínio vale para meses e dias).

Outra ferramenta importante no estudo da engenharia econômica são os diagramas de fluxo de caixa. Esses diagramas são representações gráficas em que os fluxos de caixa são representados no eixo y e a escala de tempo no eixo x.

Figura 3: Exemplo de um diagrama de fluxo de caixa.



Fonte: (BLANK; TARQUIN, 2012).

A figura 3 é um diagrama de fluxo de caixa comumente adotada nos estudos de engenharia econômica. Nela pode-se notar:

- O eixo x apresenta os períodos, dessa forma, se a análise performada for feita em anos, onde tem-se o valor 1, representa o final do ano 1;
- A flecha apontada para cima representa um fluxo de caixa positivo;
- As flechas apontadas para baixo, representam fluxos de caixa negativos.

3.2.3 Equivalência Econômica

Equivalência econômica é um conceito importante usado em engenharia econômica que auxilia o estudo de fluxos de caixa. Sua definição consiste em uma combinação entre a taxa de juros e o valor do dinheiro no tempo para definir as diferentes quantidades financeiras em diferentes períodos que possuem o mesmo valor econômico.

Em termos práticos significa dizer se a taxa de juros for de 6% ao ano que R\$100,00 hoje é equivalente a R\$106,00 daqui a um ano. Esse raciocínio é fundamental para comparar diferentes fluxos de caixa e tomar uma decisão economicamente viável para um projeto.

3.2.4 Valor Presente Líquido

O Método do Valor Presente Líquido é uma abordagem que consiste em transformar todas as receitas e custos do futuro em um valor monetário no presente a partir de uma taxa específica de juros. Uma vez que isso é feito, soma-se todas os valores obtidos desse cálculo e o compara com zero. Se o resultado obtido nessa operação for maior que zero, significa que o projeto em análise é economicamente justificado. Do contrário, se o valor obtido for menor do que zero, conclui-se que o mesmo não deve ser implementado.

Destaca-se que o cálculo do valor presente líquido (VPL) é relativamente simples, fazendo com que essa metodologia seja amplamente adotada na indústria. O grande desafio na análise, consiste em estimar corretamente os custos e receitas, dado que existem diversas variáveis incertas ao longo de um projeto.

Outro ponto importante é que no cálculo do VPL adota uma taxa de juros para transformar os fluxos de caixa para o presente. Essa taxa é escolhida de acordo com o interesse de retorno do projeto, e tem grande impacto no resultado. Uma vez que se adote uma taxa de juros fixa, quanto maior o resultado do VPL melhor será o retorno financeiro de um projeto.

A partir das ideias acima, pode-se afirmar que: Ao se analisar um projeto independente com uma taxa de juros desejável, deve-se adotá-lo se o VPL for maior que zero. Por outro

lado, se a decisão é entre projetos que tem por objetivo final chegar ao mesmo resultado por caminhos diferentes, adota-se o com maior VPL. Vale ressaltar que as alternativas comparadas no último caso devem possuir o mesmo número de anos e se encerrar no mesmo período para que o método retorne um resultado mais coerente com a realidade de cada projeto.

4. METODOLOGIA

O presente trabalho teve como principal objetivo sugerir um novo processo de gestão das ordens de serviço da FEMEC. Dessa maneira o primeiro passo do projeto consistiu em reunir informações para entender como as solicitações de serviços ocorrem na faculdade.

Nessa etapa adotou-se um questionário (anexo A) com perguntas quantitativas (respondente seleciona lista de possíveis opções) e qualitativas (respondentes são selecionados para suprir uma cota específica), conforme definido por Rafael Frankenthal, (2016).

Para responder o questionário, visitou-se dois laboratórios da faculdade e o setor de serviços. Para simplificação de nomenclatura os laboratórios serão nomeados de L1 e L2. Destaca-se que o método adotado na escolha dos setores foi o número de ordens de serviço realizadas e levou-se em consideração um laboratório com alto volume de atividades acadêmicas.

A partir das informações coletadas, tabelou-se os números e os processos dos laboratórios foram mapeados com o uso do *software* Bizagi. Para assegurar que a visão de como funciona a solicitação de serviços desses setores estava correta, conversou-se novamente com os responsáveis dos laboratórios citados e Setor de Serviços.

Com os processos mapeados em mãos, o próximo passo foi entender o que era necessário medir e as possibilidades de melhoria que poderiam ser feitas.

Uma vez definido o melhor processo para as ordens de serviço, realizou-se um estudo de engenharia econômica para entender as possibilidades de redução de custo que um sistema de OS tem o potencial de gerar na faculdade. O estudo foi dividido em duas análises, redução de consumo de papeis para impressão das ordens de serviço e análise de demanda do quadro de técnicos com um sistema de gestão de OS.

5. RESULTADOS

A seção de resultados está dividida em três grupos: apresentação dos números dos questionários, processos mapeados e uma nova sugestão do funcionamento das ordens de serviço da FEMEC, e por fim uma análise financeira de como o novo modelo proposto poderia beneficiar a gestão pública local.

5.1 Questionários

Para melhor compreensão dos dados coletados nas conversas com os responsáveis pelos laboratórios e setor de serviços da FEMEC compilou-se as informações na tabela 1:

Tabela 1: Dados coletados do questionário.

Parâmetro	L1	L2	Setor de Serviços
Tipo de Solicitação	Formulário	Formulário	Verbal
Nº de O.S. por mês	11 a 20	10	210
Avaliação do serviço	Não	Sim	Não
Principal cliente	Outros labs	Alunos mestrado/ doutorado	Outros labs
Segundo principal cliente	Grupos de atividades extracurriculares	Alunos de TCC	Professores
Mão-de-obra	Falta mão-de-obra	Mão-de-obra adequada	Mão-de-obra adequada

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir da tabela 1 observa-se que:

- O L1 e L2 fazem o registro das ordens de serviço via formulário impresso enquanto o Setor de Serviços realiza acordos verbais com os solicitantes;
- O número de ordens de serviço realizadas varia bastante nos três grupos analisados, com destaque para as 210 ordens de serviço realizadas pelo Setor de Serviços;
- O principal cliente do L1 e do Setor de Serviços são outros laboratórios da FEMEC enquanto na L2 são os alunos de mestrado e doutorado;
- O segundo grupo que mais demanda L1 são os alunos de atividades extracurriculares, no L2 são os alunos de tese e de trabalhos de conclusão de curso (TCC) enquanto o setor de serviços são os professores;

- No que tange a mão-de-obra conclui-se que L1 precisa de técnicos para auxiliar em suas atividades enquanto o L2 e o Setor de Serviços estão com a capacidade de atendimento adequada.

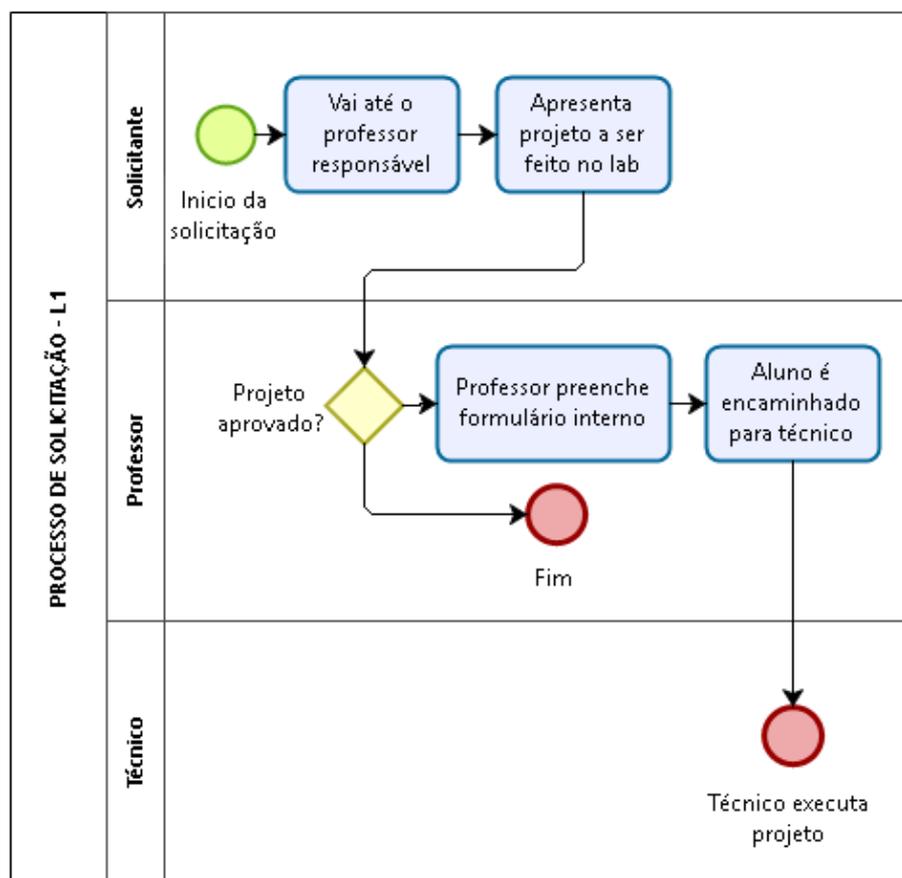
5.2 Processos

Nas entrevistas realizadas com os responsáveis dos laboratórios e setores de serviços discutiu-se o modo de operação de OS na FEMEC. Abaixo segue os modelos construídos no software Bizagi que estão em vigor atualmente. Além disso, apresenta-se uma sugestão de novo processo que visa atender as lacunas identificadas no presente estudo.

5.2.1 L1

A figura 4 exibe o processo de solicitação de serviço realizado no L1.

Figura 4: Processo de solicitação de serviço do L1.



Fonte: Elaborado pelo autor.

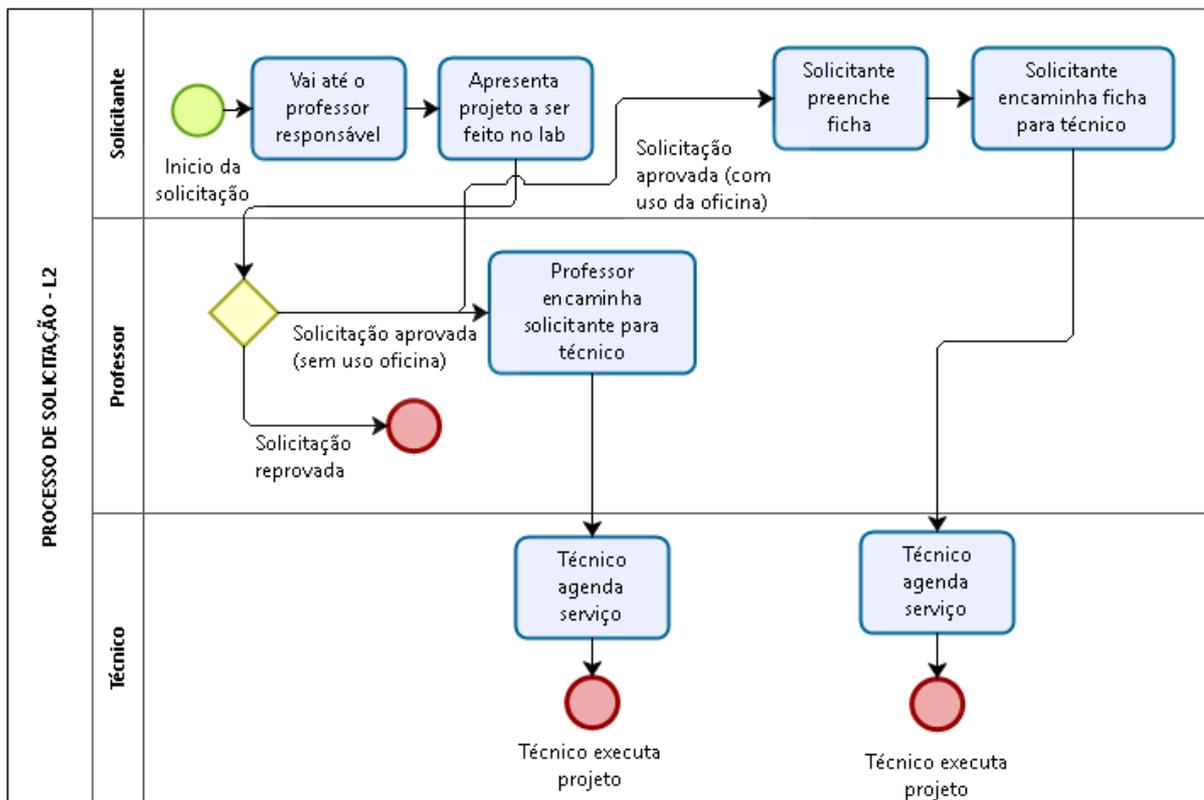
Note que:

- Para que o solicitante tenha acesso ao serviço ele deve entrar em contato com o coordenador do laboratório;
- A partir de uma conversa com o coordenador que se descobre se o projeto pode ou não ser executado;
- O controle das solicitações é realizado com o uso de papel;
- Não se tem um agendamento claro de quando acontecerá a execução do serviço;
- Depois de executado não é realizada uma avaliação do serviço por parte do solicitante.

5.2.2 L2

A figura 5 exibe o processo de solicitação de serviço realizado no L2.

Figura 5: Processo de solicitação de serviço do L2.



Fonte: Elaborado pelo autor.

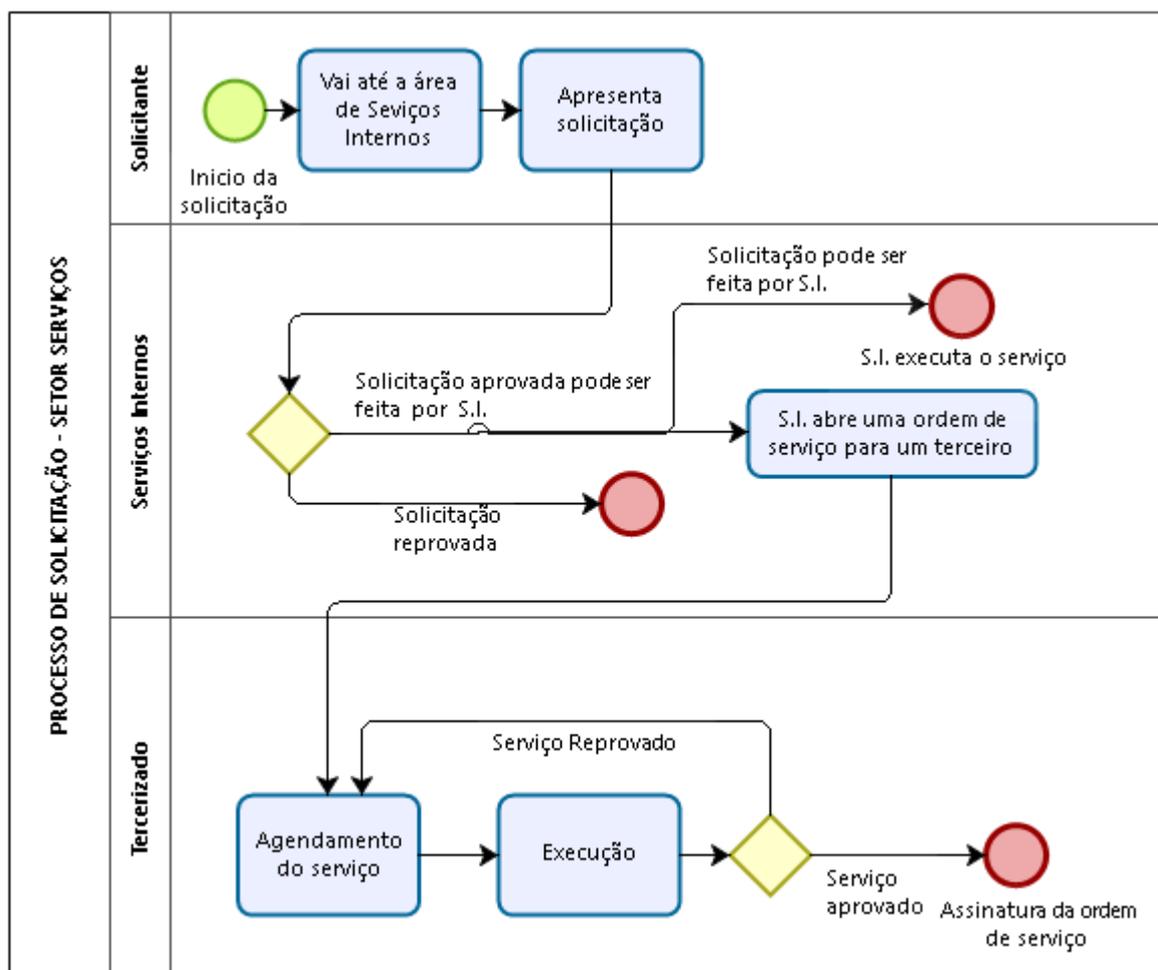
Note que:

- Para que o solicitante tenha acesso ao serviço ele deve entrar em contato com o coordenador do laboratório;
- A partir de uma conversa com o coordenador que se descobre se o projeto pode ou não ser executado;
- O controle das solicitações é realizado com o uso de papel;
- Depois de executado não é realizada uma avaliação do serviço por parte do solicitante.

5.2.3 Setor de Serviços

A figura 6 exibe o processo de solicitação de serviço realizado no Setor de serviços.

Figura 6: Processo de solicitação de serviço do setor de serviços internos.



Fonte: Elaborado pelo autor.

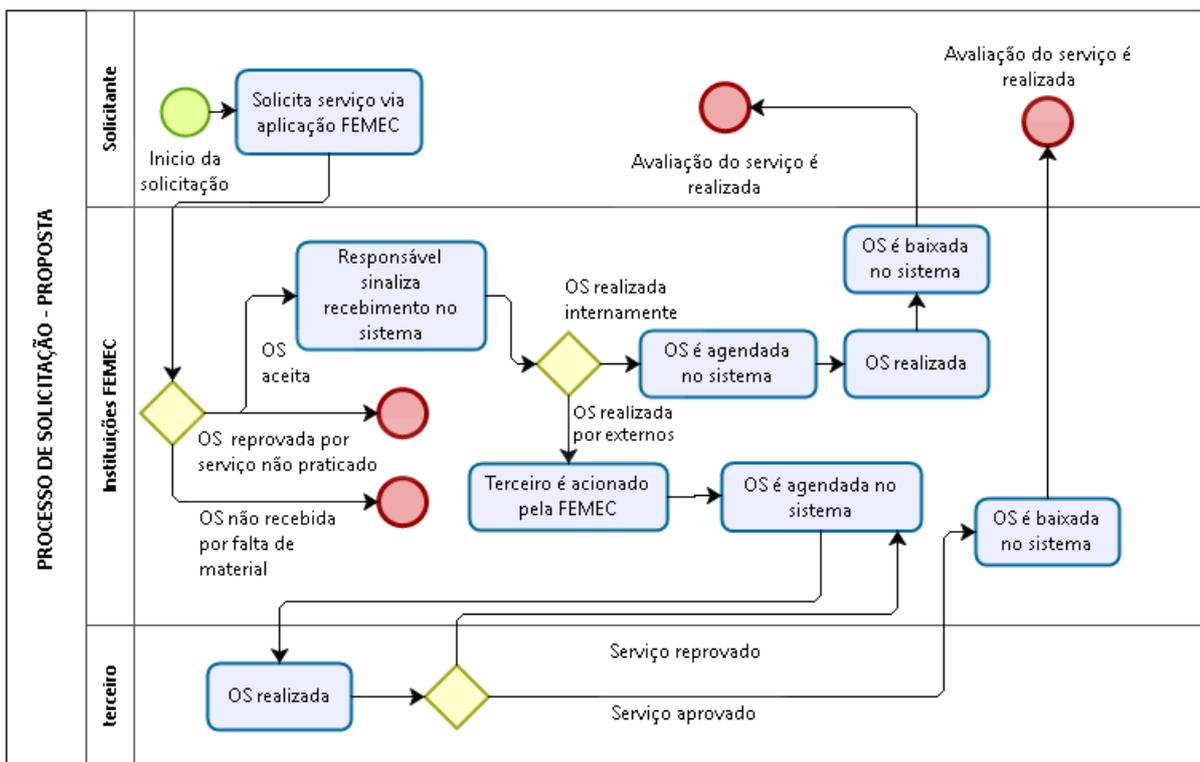
Note que:

- Para que o solicitante tenha acesso ao serviço ele deve entrar em contato com o responsável do time de serviços da FEMEC;
- A partir de uma conversa com o responsável que se descobre se o projeto pode ou não ser executado;
- O controle das solicitações não é registrado pelo Setor de Serviços;
- Depois de executado não é realizada uma avaliação do serviço por parte do solicitante.

5.2.4 Proposta

A figura 7 exibe o processo de solicitação proposto a partir das lacunas identificadas nos modelos apresentados anteriormente.

Figura 7: Processo sugerido para solicitações de serviços da FEMEC.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A tabela 2 visa elucidar o que foi considerado pontos a melhorar nos processos existentes na faculdade tal como sua respectiva solução inserida na proposta acima.

Tabela 2: Problemas identificados com respectivas soluções sugeridas.

Lacunias	Soluções
As solicitações são realizadas oralmente (sem registro) ou feitas no papel (solução ecologicamente inviável).	Desenvolver uma aplicação para ser utilizada pelos solicitantes e executores via computador/celular criando um registro das informações e tornando os dados acessíveis a direção.
Falta do registro do número de rejeições de serviços solicitados à FEMEC e suas devidas razões.	Na aplicação desenvolvida registrar as rejeições de serviço e apresentar os motivos. Isso permite a direção da FEMEC entender quais são as principais demandas não atendidas pela faculdade que devem ter soluções no futuro.
Ausência de avaliação do trabalho realizado por parte dos solicitantes.	Avaliação de todos os serviços realizados no momento da entrega.
Inexistência de dados históricos de números de serviços prestados por instituição dentro da FEMEC.	Registro do número de serviços realizados pelas instituições da FEMEC, apontando onde existe baixa e alta demanda.

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3 Análise financeira modelo atual comparado ao modelo proposto

Ao comparar o modelo atual de solicitação de serviços da FEMEC com o modelo proposto fica claro que além de oportunidades de melhoria na qualidade existe uma possibilidade de otimizar custos em duas frentes: consumo de papel na faculdade e alocação de pessoas nos locais de maior demanda de serviços.

Na atualidade, a redução do consumo de papéis no setor público é um grande desafio em todas as suas ramificações, dado que a digitalização ganhou força no Brasil apenas nos

últimos anos. Tal fato gera precedentes para mudanças em diversas áreas do governo, incluindo as universidades públicas. Além disso, o consumo excessivo de papel gera um intenso impacto ambiental, uma vez que para a sua produção são necessários madeira, água e muita energia. Em síntese, fica claro que mais do que uma redução de custo, a redução de impressões das ordens de serviço representa um resultado positivo para o meio ambiente.

Já a segunda frente de otimização, alocação de pessoas nos departamentos de maior demanda de serviços, visa elucidar possíveis impactos financeiros quando se controla a produtividade de um time dentro de uma instituição. Esta forma de gestão que é comumente adotada na iniciativa privada, não necessariamente, pode ser aplicada dentro de uma universidade, uma vez que existem regras específicas de como se contratam pessoas. Aqui o objetivo é apontar que uma mudança na estratégia de gestão de pessoas pode gerar um grande resultado tanto para instituições privadas quanto públicas.

Vale destacar que no modelo proposto tem-se um investimento inicial alocado na construção de uma aplicação que funcione de acordo com o processo do novo modelo. Por essa razão neste trabalho far-se-á duas análises:

- Investimento na aplicação versus redução de custos com impressões ao longo do tempo;
- Investimento na aplicação versus reduções de custos com impressões e melhor alocação de pessoas.

Para se estimar os custos no desenvolvimento de uma aplicação usou-se a metodologia comumente adotada no mercado de aplicativos/*softwares*, um custo de hora dedicada ao projeto multiplicado pelo número de horas trabalhadas pelo responsável. Atualmente o custo de desenvolvimento de um aplicativo/*software* pode variar ligeiramente no mercado por conta de diversos fatores como complexidade do projeto, número de funcionalidades, popularidade da empresa responsável entre outros. Dessa forma usou-se a seguinte lógica para calcular o custo da hora trabalhada:

- Consultou-se o salário médio de um desenvolvedor de software sênior no site Love Mondays (R\$ 7977/mensal);
- Usou se o site calculadora.com.br para calcular os custos de uma empresa com o funcionário adotando como entradas o salário (R\$ 7977,00), vale transporte (R\$ 300,00), plano de saúde (R\$ 600,00) e vale refeição (R\$ 600,00). O resultado encontrado foi um custo de R\$ 13.395,95, conforme mostra a tabela 3.

Tabela 3: Salário de um desenvolvedor de software incluindo tributos.

EVENTO	REFERÊNCIA	VALOR
Salário	-	R\$7.977,00
Vale transporte	-	R\$300,00
Desconto vale transporte	-	-R\$300,00
Vale refeição	-	R\$600,00
Plano de saúde	-	R\$600,00
Outros benefícios	-	R\$0,00
Provisão 13º salário	-	R\$664,75
Provisão Férias	-	R\$664,75
Provisão 1/3 Férias	-	R\$221,58
FGTS	-	R\$638,16
Provisão FGTS (13º e Férias)	-	R\$124,09
INSS	20,00%	R\$1.595,40
Provisão INSS (13º e Férias)	-	R\$310,22
CUSTO TOTAL		R\$13.395,95

Fonte: Elaborado pelo autor.

- Para o cálculo do custo da hora de desenvolvimento, dividiu-se o custo total encontrado (R\$ 13.395,95) pelo número de horas média trabalhadas em um mês (220 horas), encontrando o valor de R\$ 60,89;

- Corrigiu-se esse valor por um fator de correção de 50% (margem da empresa sobre o solicitante do serviço) obtendo um valor final de R\$ 91,34.

Já para ter a quantidade de horas que seriam necessárias para desenvolver o projeto, realizou-se uma consulta com os profissionais de tecnologia da empresa Stone Pagamentos. Chegou-se a estimativa de 50 horas trabalhadas na construção dessa aplicação. Vale dizer que uma outra possível abordagem para este problema seria identificar um *software* já com as funcionalidades sugeridas no modelo proposto.

Na estimativa do custo médio de impressão considerou-se um preço inicial de R\$ 0,25 e que existe um reajuste anual de 4%. Dessa maneira, adotou-se a premissa de que o valor médio da impressão é uma função do tempo por conta do reajuste. Na prática significa dizer que se a análise financeira for efetuada no período de 2 anos considera-se o valor médio a partir do preço inicial e do ano subsequente. Em outras palavras, a ideia adotada foi que o custo médio de impressão é a média aritmética dos preços reajustados ao longo dos anos. A

tabela 4 mostra o custo médio em função do período em anos.

Tabela 4: Custo médio de impressão ao longo do tempo.

PERÍODO (ANUAL)	VALOR IMPRESSÃO	VALOR MÉDIO IMPRESSÃO
1	R\$0,25	R\$0,25
2	R\$0,26	R\$0,26
3	R\$0,27	R\$0,26
4	R\$0,28	R\$0,27
5	R\$0,29	R\$0,27
6	R\$0,30	R\$0,28
7	R\$0,32	R\$0,28
8	R\$0,33	R\$0,29
9	R\$0,34	R\$0,29
10	R\$0,36	R\$0,30
11	R\$0,37	R\$0,31
12	R\$0,38	R\$0,31

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, para estimar a redução de custo com a alocação de pessoas, idealizou-se que com uma aplicação que viabiliza o cálculo da produtividade das instituições da FEMEC permite postergar possíveis necessidades de contratações. Logo, a cada mês que se deixa de contratar alguém na instituição, implica que o gasto com o salário e tributos dessa pessoa entram na linha de redução de custo. Neste modelo assumiu-se um salário de R\$ 3588/mês (site Love Mondays), o custo total é mostrado na tabela 5.

Tabela 5: Salário de um técnico do setor público com tributos.

EVENTO	REFERÊNCIA	VALOR
Salário	-	R\$3.588,00
Vale transporte	-	R\$0,00
Desconto vale transporte	-	R\$0,00
Vale refeição	-	R\$0,00
Plano de saúde	-	R\$0,00
Outros benefícios	-	R\$0,00
Provisão 13º salário	-	R\$299,00
Provisão Férias	-	R\$299,00
Provisão 1/3 Férias	-	R\$99,67
FGTS	-	R\$287,04
Provisão FGTS (13º e Férias)	-	R\$55,81
INSS	20,00%	R\$717,60
Provisão INSS (13º e Férias)	-	R\$139,53
Custo Funcionário		R\$5.485,65

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.3.1 Análise 1 – Investimento aplicação vs. redução de impressões

A análise do investimento em uma aplicação versus a redução de custo por reduzir o número de impressões na faculdade tem como principal objetivo verificar em quanto tempo a solução proposta se pagaria. Para modelar este problema adotou-se as seguintes premissas:

Tabela 6: Premissas adotadas na análise 1.

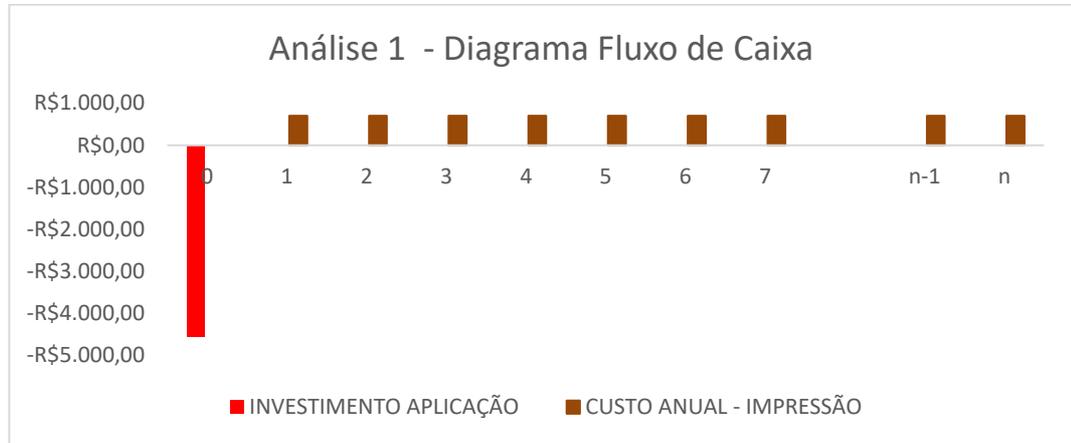
ANÁLISE 1 - PREMISSAS ADOTADAS	
NÚMERO DE IMPRESSÕES MÊS	200
NÚMERO DE IMPRESSÕES ANO	2400
HORA DE DESENVOLVIMENTO (APLICAÇÃO)	R\$91,34
HORAS TRABALHADAS NA APLICAÇÃO	50
INVESTIMENTO INICIAL (APLICAÇÃO)	R\$4.567,00
TAXA DE JUROS/ANO	6,50%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segue abaixo um comentário frente a escolha de cada um dos números:

- O número de impressões mês foi baseado na informação coletada com o time de Serviços Internos da faculdade;
- Considerou-se que esse número é linear ao longo do tempo para simplificar o problema;
- As horas de desenvolvimento da aplicação e tal como o custo/hora foi justificado na sessão anterior;
- A taxa de juros adotada foi a taxa de juros básica da economia brasileira (taxa Selic) atual, 6,5% ano. Vale destacar que se esse fosse um projeto da iniciativa privada a taxa de juros adotada seria o custo de captação de dinheiro de uma empresa em relação aos seus investidores. Dado que o projeto é focado no setor público a taxa Selic é uma boa aproximação.

Uma vez que o custo médio de impressão foi calculado em função do tempo, pode-se modelar o problema considerando esse valor financeiro uma série linear. Dessa maneira o diagrama do fluxo de caixa do problema pode ser representado pela figura 8.

Figura 8: Diagrama de fluxo de caixa análise 1.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, para determinar quanto tempo a solução proposta se paga deve-se resolver a Eq.(2).

$$P = \frac{A((1+i)^n - 1)}{i(1+i)^n} \quad (2)$$

Em que:

- P – Valor presente;
- A_2 – Série linear 1;
- i – taxa de juros;
- n – período.

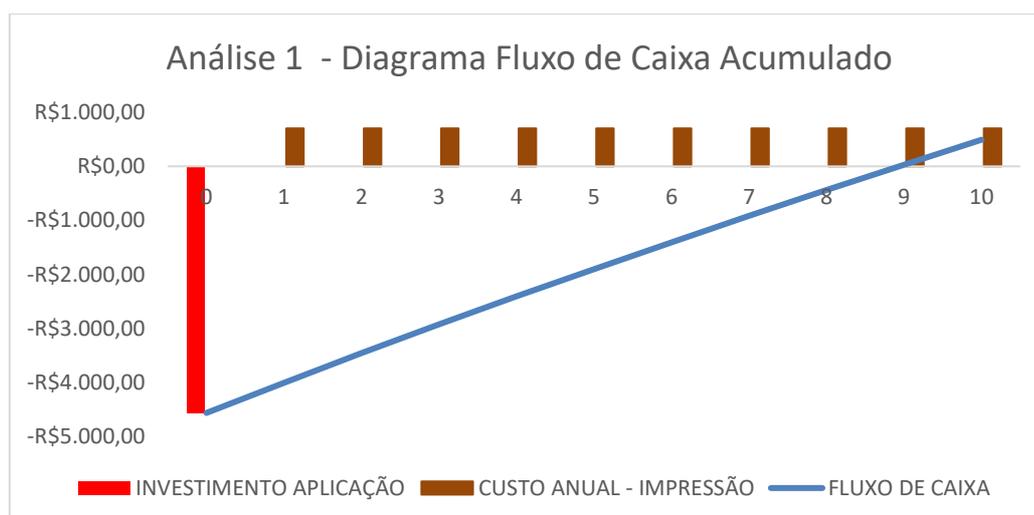
Usando o *software* excel chega-se a seguinte solução:

Tabela 7: Resultado da análise 1.

n (anos)	Valor Médio Impressão	Custo/ano (Impressão)	VPL Impressões	Fluxo de Caixa
1	R\$0,25	R\$600,00	R\$563,38	-R\$4.003,62
2	R\$0,26	R\$612,00	R\$1.114,22	-R\$3.452,78
3	R\$0,26	R\$624,32	R\$1.653,50	-R\$2.913,50
4	R\$0,27	R\$636,97	R\$2.182,13	-R\$2.384,87
5	R\$0,27	R\$649,96	R\$2.701,02	-R\$1.865,98
6	R\$0,28	R\$663,30	R\$3.211,03	-R\$1.355,97
7	R\$0,28	R\$677,00	R\$3.713,00	-R\$854,00
8	R\$0,29	R\$691,07	R\$4.207,73	-R\$359,27
9	R\$0,29	R\$705,52	R\$4.696,01	R\$129,01
10	R\$0,30	R\$720,37	R\$5.178,59	R\$611,59
11	R\$0,31	R\$735,62	R\$5.656,21	R\$1.089,21
12	R\$0,31	R\$751,29	R\$6.129,57	R\$1.562,57

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir dos resultados gerados nota-se que a solução proposta começa a gerar um retorno financeiro ao fim do nono ano. Graficamente isso fica representado da seguinte maneira: Usando o *software* excel chega-se a seguinte solução:

Figura 9: Solução análise 1

Fonte: Elaborado pelo autor.

Analisando os resultados verifica-se que:

- Reduzir o custo ou número de horas no investimento para a construção da ferramenta poderia fazer com que o retorno financeiro acontecesse mais rápido;

- Quanto maior a taxa de juros, mais tempo se leva para se ter um retorno financeiro;
- O número de impressões e seu custo unitário está diretamente proporcional a velocidade de retorno do projeto;

Uma vez que a taxa de juros e o investimento inicial na aplicação são fixados, o volume de impressões por mês a um determinado preço médio é determinante para que o retorno financeiro sobre o projeto aconteça mais rapidamente.

A partir desse raciocínio, pode-se efetuar uma segunda análise para estudar a viabilidade do projeto, que consiste em verificar como a variação do volume de impressões mês impacta no retorno financeiro.

As premissas adotadas para essa análise foram:

Tabela 8: Premissas adotadas para análise do volume de impressões em função do tempo.

PREMISSAS ADOTADAS	
INVESTIMENTO INICIAL (APLICAÇÃO)	R\$4.567,00
TAXA DE JUROS	6,50%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Na tabela 9 tem-se o resultado desta análise.

Tabela 9: Resultado número de impressões em função do tempo.

N (anos)	Valor Médio Impressão	Impressões/mês
1	R\$0,25	1621
2	R\$0,26	820
3	R\$0,26	552
4	R\$0,27	419
5	R\$0,27	338
6	R\$0,28	284
7	R\$0,28	246
8	R\$0,29	217
9	R\$0,29	195
10	R\$0,30	176
11	R\$0,31	161
12	R\$0,31	149

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dados da tabela 9 evidenciam que quanto menor o período em que se deseja um retorno financeiro sobre o projeto, maior o número de impressões/mês.

5.3.2 Análise 2 – Investimento aplicação comparado com a redução de impressões e alocação de pessoas

A análise do investimento em uma aplicação versus a redução de custo por diminuição do número de impressões e melhor alocação de pessoas segue a mesma linha da análise anterior, verificar em quanto tempo a solução proposta se pagaria. Para modelar este problema adotou-se as seguintes premissas:

Tabela 10: Premissas adotadas análise 2.

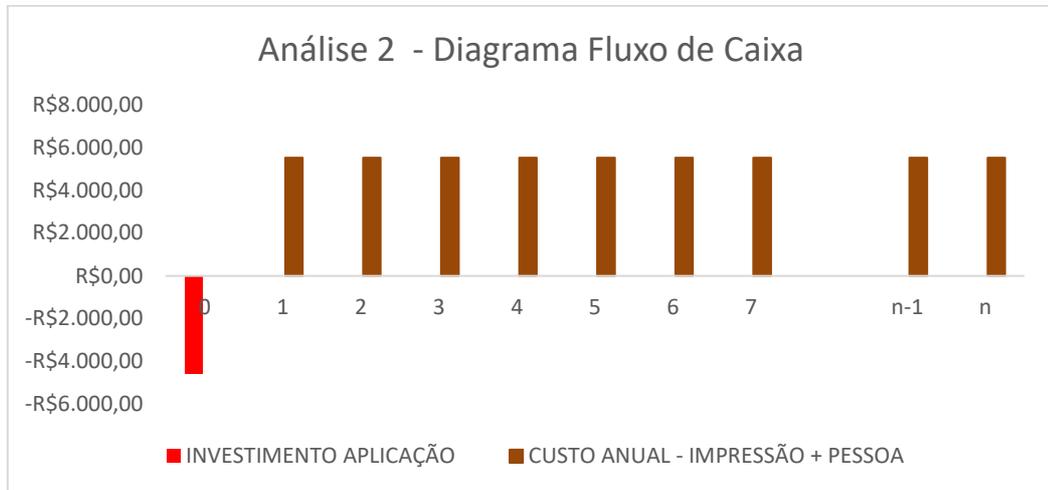
ANÁLISE 2 - PREMISSAS ADOTADAS	
NÚMERO DE IMPRESSÕES MÊS	200
NÚMERO DE IMPRESSÕES ANO	2400
HORA DE DESENVOLVIMENTO (APLICAÇÃO)	R\$91,34
HORAS TRABALHADAS NA APLICAÇÃO	50
INVESTIMENTO INICIAL (APLICAÇÃO)	R\$4.567,00
CUSTOS DE UM NOVO TÉCNICO	R\$5.485,65
TAXA DE JUROS (ANUAL)	6,50%
TAXA DE JUROS (MENSAL)	0,53%

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segue abaixo um comentário frente a escolha de cada um dos números:

- O número de impressões mês, e investimento inicial foram mantidos;
- Dado que existe um ganho financeiro adicional representativo (salário de um técnico) a análise foi feita em meses;
 - A taxa de juros anual foi parametrizada para mensal uma vez que o período de análise mudou como destacado acima;
 - O salário de um técnico administrativo foi explicado nas seções anteriores.

Uma vez que o custo médio de impressão foi calculado em função do tempo e o salário de uma pessoa é um valor constante mensal, pode-se modelar o problema considerando esse valor financeiro uma série linear. Dessa maneira o diagrama do fluxo de caixa do problema pode ser representado pelo gráfico na figura 10. Observa-se que o investimento é igual a R\$ 4.567,00 e os gastos mensais com impressão e pessoas é de R\$ 5535,65.

Figura 10: Diagrama de fluxo de caixa análise 2.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Assim, para descobrir em quanto tempo a solução proposta se paga deve-se resolver a Eq.(3):

$$P = \frac{A_1((1+i)^n - 1)}{i(1+i)^n} + \frac{A_2((1+i)^n - 1)}{i(1+i)^n} \quad (3)$$

Em que:

- P – Valor presente;
- A_1 - Série linear 1;
- A_2 – Série linear 2;
- i – taxa de juros;
- n – período.

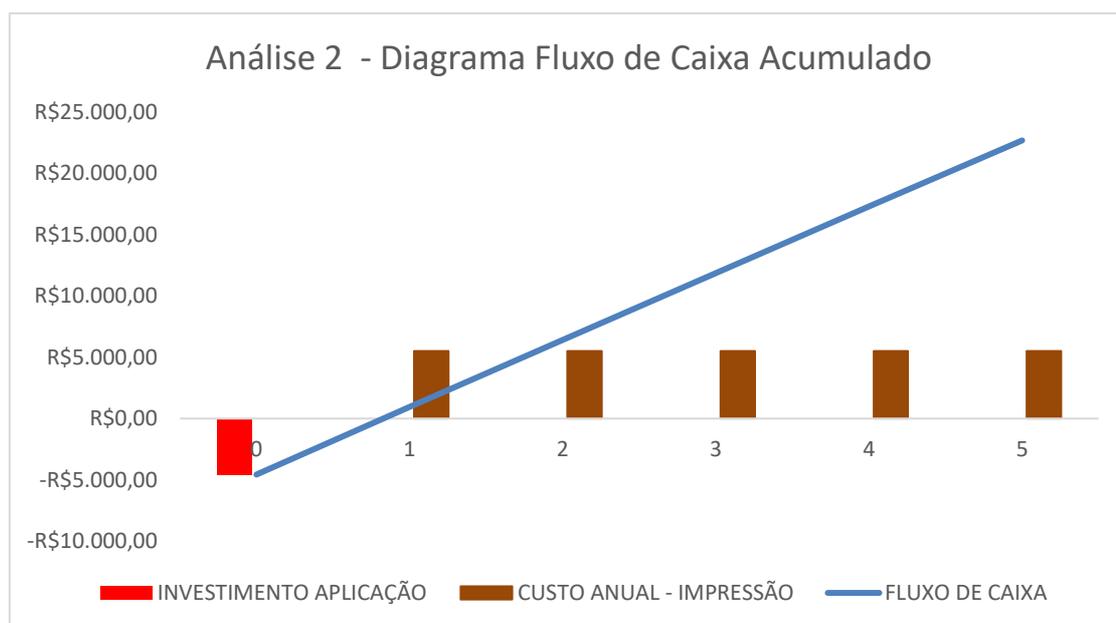
Usando o *software* excel chega-se a seguinte solução:

Tabela 11: Resultado análise 2.

n (mês)	Valor Médio Impressão	Custo Impressão/mês (A)	VPL Impressões	VPL Técnico	Fluxo de Caixa
1	R\$0,25	R\$50,00	R\$49,74	R\$5.456,94	R\$940
2	R\$0,25	R\$50,00	R\$99,22	R\$10.885,31	R\$6.418
3	R\$0,25	R\$50,00	R\$148,44	R\$16.285,27	R\$11.867
4	R\$0,25	R\$50,00	R\$197,40	R\$21.656,97	R\$17.287
5	R\$0,25	R\$50,00	R\$246,10	R\$27.000,55	R\$22.680
6	R\$0,25	R\$50,00	R\$294,55	R\$32.316,17	R\$28.044
7	R\$0,25	R\$50,00	R\$342,75	R\$37.603,95	R\$33.380
8	R\$0,25	R\$50,00	R\$390,69	R\$42.864,07	R\$38.688
9	R\$0,25	R\$50,00	R\$438,39	R\$48.096,65	R\$43.968
10	R\$0,25	R\$50,00	R\$485,83	R\$53.301,84	R\$49.221
11	R\$0,25	R\$50,00	R\$533,03	R\$58.479,79	R\$54.446
12	R\$0,25	R\$50,00	R\$579,97	R\$63.630,63	R\$59.644

Fonte: Elaborado pelo autor.

A partir dos resultados gerados nota-se que a solução proposta começa a apontar para um retorno financeiro ao fim do primeiro mês. Gráficamente isso fica representado conforme a figura 11 já que a curva intercepta o eixo do tempo no primeiro período.

Figura 11: Solução análise 2

Analisando os resultados verifica-se que:

- Reduzir o custo ou número de horas no investimento para a construção da ferramenta poderia fazer com que o retorno financeiro acontecesse mais rápido;
- Quanto maior a taxa de juros, mais tempo se leva para se ter um retorno financeiro neste projeto;
- O número de impressões e seu custo unitário está diretamente proporcional a velocidade de retorno do projeto;
- Deixar de contratar um recurso na faculdade por um ano significa uma economia de R\$63.630,63;
- Aumentar o número de funcionalidades da aplicação pode aumentar o retorno financeiro, mesmo que investimento inicial seja maior no início.

Este resultado evidencia que quando se adiciona o fator contratação de uma pessoa para a faculdade o retorno é extremamente acelerado. Isso deixa claro que cada vez mais deve-se encarar os diversos desafios sobre uma perspectiva da tecnologia, seja no setor público ou privado.

Outro ponto importante a se destacar é que toda instituição que tem por objetivo ter uma boa gestão financeira deve olhar clinicamente para a gestão de pessoas. Assim um ótimo indicador para todas as áreas prestadoras de serviço é a produtividade.

Vale lembrar que outro indicador a ser analisado é o nível de satisfação dos solicitantes dos serviços na faculdade. Ainda que esta variável não tenha uma quantia financeira associada diretamente, a mesma tem papel fundamental para o bom desempenho dos diversos setores que compõe a FEMEC.

6. CONCLUSÃO

Ao longo do trabalho foi feita uma revisão bibliográfica sobre os conceitos básicos de mapeamento de processos e engenharia econômica. Em seguida, um questionário para mapear os processos de solicitação/execução de ordens de serviço realizados na FEMEC. Com essas informações foi proposto um novo processo de solicitação de ordens de serviço que unificasse todas as atividades relacionadas ao assunto da faculdade. Por fim foi feita uma análise financeira comparando o custo de desenvolvimento de uma aplicação que contemplasse as etapas do processo sugerido e as economias potenciais que o mesmo poderia gerar.

A partir dessas considerações, conclui-se que:

- Ao comparar os benefícios de se desenvolver uma aplicação com o processo sugerido e a economia gerada pela redução do número de impressões, fica claro que o projeto se paga no longo prazo (9 anos), o que pode tornar o investimento discutível;

- Uma forma de se seguir com a implementação do projeto olhando sobre a perspectiva da primeira análise financeira, seria reduzindo o custo de criação da aplicação ou se o número de impressões fosse maior do que o projetado;

- A redução de impressões também possui um impacto ambiental importante para a faculdade e deve ser levado em conta em uma futura decisão de implementação de um projeto similar;

- Ao comparar os benefícios de se desenvolver uma aplicação com o processo sugerido e a economia gerada pela redução do número de impressões somada com a melhoria na gestão das pessoas que atuam no processo, fica evidente que o projeto se paga no curtíssimo prazo (2 meses);

- Ainda sobre a perspectiva de redução do número de impressões, o retorno financeiro pode ser maior se a faculdade tiver um alto índice de impressões em outras atividades que possa ser reduzida com o processo de digitalização;

Vale ressaltar que para a execução deste projeto foram usados conhecimentos adquiridos na graduação, com destaque para as disciplinas Introdução a Administração e Tópicos Especiais em Engenharia Mecânica (Engenharia Econômica) que tiveram um papel fundamental. Além disso, as experiências no mercado de trabalho colaboraram para fazer que as análises financeiras estivessem mais alinhadas com o mercado.

Por fim, entendo que este trabalho colaborou tanto no meu desenvolvimento como profissional quanto na geração de conteúdo para a FEMEC melhorar os seus processos internos, atingindo assim, os objetivos propostos.

7. SUGESTÃO DE TRABALHOS FUTUROS

Como possíveis trabalhos futuros, pode-se apontar:

- Desenvolvimento da aplicação sugerida como um projeto de iniciação científica ou projeto de Conclusão de Curso (TCC), reduzindo substancialmente os custos de implementação;
- Levantar junto a toda Faculdade de Engenharia Mecânica se não existem outros custos envolvidos com impressão que não poderiam ser incluídos no projeto, otimizando assim, a redução de custos da FEMEC;
- Atualmente a UFU possui um sistema de ordens de serviço que não está disponível para as unidades acadêmicas. Pode-se estudar a possibilidade de a FEMEC utilizar a mesma para a finalidade deste trabalho;
- Implantar efetivamente indicadores de desempenho na aplicação sugerida.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR-ISO 9000**. Rio de Janeiro, 2000.

BLANK, L.; TARQUIN, A. **Engineering Economy**. 7 ed. Nova York: 2012.

FERREIRA, A. F. **Modelo para Condução de mapeamento de processo organizacional: uma abordagem BPM com base no MAIA**. Dissertação de mestrado (Ciência de Informação). Universidade de Brasília, Faculdade de Ciência da Informação, 2013.

FRANKENTAL, R. **Pesquisa quantitativa e qualitativa: qual a melhor opção?** 2016 Disponível em <https://mindminers.com/pesquisas/pesquisa-qualitativa-quantitativa>. Acessado em 03 jan. 2019.

JOHANSSON, H. J.; MCHUGH, P. **Processos de Negócios**. São Paulo: Pioneira, 1995.

HARRINGTON, J. **Aperfeiçoando Processos Empresariais**. Makron Books. São Paulo: 1993.

OLIVEIRA, D. P. R. **Administração de Processos - Conceitos, Metodologia, Práticas**. São Paulo: Atlas, 2006.

PPEP/UFSC, Florianópolis, SC, Brasil, 2000. Disponível em http://www.portaldeconhecimentos.org.br/index.../processos_e_mapeamento.pdf.

RUMMLER, M. E.; BRACHE, A. P. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior**. Rio de Janeiro: Campos; 1994.

VEYRAT, P. **How to document business processes: Value chain, AS IS and TO BE**. HEFLO. 2016 Disponível em <https://www.heflo.com/blog/process-documentation/how-to-document-business-processes/>. Acessado em 03 jan. 2019

VILLELA, C. S. S. **Mapeamento de Processos como Ferramenta de Reestruturação e Aprendizado Organizacional**. Dissertação de Mestrado (Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, 2000

Salários de Desenvolvedor de Software Sênior. LOVEMONDDAYS. 2019 Disponível em <https://www.lovemondays.com.br/salarios/cargo/salario-desenvolvedor-de-software-senior>. Acessado em 03 jan. 2019

Cálculo de Custo de Funcionário para Empresa. Calculador. 2019 Disponível em <http://www.calculador.com.br/calculo/custo-funcionario-empresa>. Acessado em 01 jan. 2019

9. ANEXO A

QUESTIONÁRIO – LABORATÓRIOS FEMEC

- 1) Nome do laboratório: _____
- 2) Nome do Coordenador: _____
- 3) Quais são as maneiras de se solicitar um serviço para o laboratório (Qual o procedimento a ser seguido)?
 - a. Formulário
 - b. Online
 - c. Outros_____
- 4) Qual a quantidade de serviços por mês que o laboratório presta para a Faculdade de Engenharia Mecânica?
 - a. Abaixo de 10
 - b. Entre 11 e 20
 - c. Entre 21 e 30
 - d. Acima de 30
- 5) Os clientes desse serviço avaliam o grau de satisfação no momento da entrega?
 - a. Sim
 - b. Não
- 6) Enumere de 1 a 4 (em que 1 é o principal e 4 é o que menos faz uso) quem são os principais clientes do laboratório:
 - () outros laboratórios
 - () grupos de atividades extracurriculares
 - () Alunos de TCC
 - () Outros _____
- 7) Classifique o laboratório em uma das situações abaixo:
 - a. Possui excesso de mão-de-obra para a quantidade de serviços requisitados pela Faculdade.
 - b. Possui mão-de-obra bem dimensionada para a quantidade de serviços requisitados pela faculdade.
 - c. Falta mão-de-obra para a quantidade de serviços requisitados pela faculdade.