

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

**UM MODELO PARA A ANÁLISE DA VIABILIDADE  
DE PROJETOS DE TERCEIRIZAÇÃO DE  
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NO SETOR  
PÚBLICO: UM ESTUDO DE CASO**

**Dissertação de Mestrado**

**Rodrigo Roratto**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2012**

**UM MODELO PARA A ANÁLISE DA VIABILIDADE DE  
PROJETOS DE TERCEIRIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA  
INFORMAÇÃO NO SETOR PÚBLICO: UM ESTUDO DE CASO**

**por**

**Rodrigo Roratto**

Dissertação de mestrado apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção – Área de Concentração Gerência de Produção – da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Mestre em Engenharia de Produção**

**Orientador: Prof. Dr. Denis Rasquin Rabenschlag**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2012**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**UM MODELO PARA A ANÁLISE DA VAIBILIDADE DE PROJETOS  
DE TERCEIRIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NO  
SETOR PÚBLICO: UM ESTUDO DE CASO**

elaborada por:  
**Rodrigo Roratto**

como requisito parcial para a obtenção do grau de  
**Mestre em Engenharia de Produção**

**COMISSÃO EXAMINADORA**

**Denis Rasquin Rabenschlag, Dr.**  
(Presidente/Orientador)

**Felipe Martins Müller, Dr. (UFSM)**

**Mário Luiz Santos Evangelista, Dr. (UFSM)**

Santa Maria, 15 de março de 2012.

## Agradecimentos

Agradeço em primeiro lugar a Deus, pelo dom da vida e pelo objetivo alcançado;

A meus pais, pelos ensinamentos deixados e incentivo na caminhada acadêmica;

A minha noiva, pelo apoio e compreensão em todos os momentos;

Ao professor orientador Denis Rasquin Rabenchlag, pelo fundamental apoio na elaboração do trabalho e pela amizade construída ao longo da vida estudantil;

Aos colegas e amigos da Universidade Federal de Santa Maria que colaboraram ao responder, com paciência, as entrevistas realizadas;

Aos vendedores e gestores de empresas de terceirização do serviço de impressão, dos quais tive o prazer de conversar ou trocar e-mails e ser bem recepcionado;

Aos meus chefes de trabalho que colaboraram para a minha conclusão deste curso de mestrado;

A todos os professores do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção dos quais fui aluno, pela colaboração que prestaram, de alguma maneira, na redação deste trabalho;

Aos colegas e amigos Jari Domingues e Moacir Righi pelo momentos de descontração proporcionados durante o intervalo das aulas.

## RESUMO

Dissertação de Mestrado  
Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção  
Universidade Federal de Santa Maria

### UM MODELO PARA A ANÁLISE DA VIABILIDADE DE PROJETOS DE TERCEIRIZAÇÃO DE TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO NO SETOR PÚBLICO: UM ESTUDO DE CASO

AUTOR: Rodrigo Roratto

ORIENTADOR: Denis Rasquin Rabenschlag

Data e Local da Defesa: Santa Maria, 15 de março de 2012.

Atualmente, a gestão patrimonial tem sido uma grande preocupação das ciências empresariais. No entanto, são poucos os estudos voltados à avaliação de ativos do ramo de tecnologia da informação (TI) em órgãos públicos, principalmente em relação ao seu processo de substituição por terceirização. Assim, este trabalho tem como objetivo geral desenvolver um modelo para a análise da viabilidade econômico-financeira de projetos de terceirização de TI em uma organização pública específica, com foco no serviço de impressão. Através de um estudo de caso, com o método do Custo Anual Uniforme Equivalente como ferramenta de apoio e a realização de entrevistas junto a gestores da organização e de empresas de *outsourcing*, foi possível aplicar o modelo junto a três equipamentos de impressão pertencentes à instituição, escolhidos por serem de alto desempenho e produtividade, onde se identificou a vida útil econômica de cada ativo (3 anos para a Impressora 1, 4 anos para a Impressora 2 e 5 anos para a Impressora 3), e a proposta de troca mais vantajosa, do ponto de vista econômico: terceirização ou compra de um novo equipamento (em todos os casos, as opções de terceirização mostraram-se mais viáveis). Além disso, no setor em que o serviço de impressão já era terceirizado foi possível comparar os custos da empresa que executa atualmente esse serviço com as demais opções de terceirização pesquisadas, de modo a encontrar a mais viável à organização (a Opção B para substituir dois equipamentos grande porte e Opção C para substituir uma de médio porte).

**Palavras-chave:** Terceirização de TI; Setor público; Viabilidade econômica de projetos.

## ABSTRACT

Currently, asset management has been a big concern of business science. However, few studies focused on asset valuation of the business of information technology (IT) in government offices, especially with regard to its replacement by outsourcing process. Therefore, this study aims at developing a mathematical model for analyzing the economic feasibility of projects outsourcing of information technology in a public organization (in this case, the UFSM), with a focus on service printing. Thus, from a case study of a descriptive-quantitative, with interviews with managers of the organization and outsourcing companies, it was possible to apply the model with three printing equipment belonging to the institution, chosen because of high performance and productivity, which is identified in each case the best time of substitution (useful lives) and the proposal most advantageous exchange, the economic point of view. Moreover, the sector in which the print job has been outsourced was possible to compare the costs of the company that currently provides this service with other outsourcing options researched the market, so finding the most viable organization.

**Keywords:** Outsourcing TI; Public management; Economic viability projects.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Custos operacionais anuais (em R\$) relativos à Impressora 1.....	36
<b>Tabela 2</b> – Depreciação exponencial anual e valor residual anual (em R\$) da Impressora 1, com base no valor de aquisição de R\$ 10.000,00.....	36
<b>Tabela 3</b> – Fluxo de caixa orçado da Impressora 1 (em R\$), para um investimento inicial de R\$ 10.000,00.....	36
<b>Tabela 4</b> - Cálculo dos CAUE's da Impressora 1 para os cinco primeiros anos.....	37
<b>Tabela 5</b> – Custos Anuais Uniformes Equivalentes das opções de substituição à Impressora 1.....	42
<b>Tabela 6</b> – Fluxo de caixa orçado da Impressora 2 (em R\$), para um investimento inicial de R\$ 600,00.....	44
<b>Tabela 7</b> - Cálculo dos CAUE's da Impressora 2, para os cinco primeiros anos.....	44
<b>Tabela 8</b> – Custos Anuais Uniformes Equivalentes das opções de substituição à Impressora 2.....	50
<b>Tabela 9</b> – Fluxo de caixa orçado da Impressora 3 (em R\$), para um investimento inicial de R\$ 4.500,00.....	52
<b>Tabela 10</b> - Cálculo dos CAUE's da Impressora 3, para os cinco primeiros anos.....	52
<b>Tabela 11</b> – Custos Anuais Uniformes Equivalentes das opções de substituição da Impressora 3.....	58

<b>Tabela 12</b> – Custos de terceirização incorridos pelo HUSM com a atual empresa.....	60
<b>Tabela 13</b> – Custos Anuais Uniformes Equivalentes das opções de terceirização para as Impressoras X e Y.....	65
<b>Tabela 14</b> – Custos Anuais Uniformes Equivalentes das opções de substituição da Impressora Z.....	69

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Gráfico 1</b> – Pesquisa sobre a consolidação do segmento de <i>outsourcing</i> no Brasil (ABSS 2007/2008).....	17
<b>Quadro 1</b> – Classificações dos métodos de análise de investimentos, segundo DE ROCHI (1987) e DORNELES (2001).....	23
<b>Figura 1-</b> Representação gráfica do Custo Anual Uniforme Equivalente.....	26
<b>Figura 2</b> – Representação da fórmula empregada no cálculo do CAUE.....	27
<b>Quadro 2</b> – Estrutura dos resultados.....	30
<b>Figura 3</b> – Representação gráfica do modelo proposto.....	34
<b>Figura 4</b> – Representação gráfica da Etapa 1, aplicada na subseção 6.1.1.....	35
<b>Figura 5</b> – Representação gráfica da Etapa 2, aplicada na subseção 6.1.2.....	38
<b>Figura 6</b> – Representação gráfica da Etapa 3, aplicada na subseção 6.1.2.....	38
<b>Figura 7</b> – Fluxo de caixa projetado da Impressora 1 <sub>a</sub> , com base na pesquisa de mercado.....	39
<b>Quadro 3</b> – Especificações de cada projeto de substituição à Impressora 1.....	40
<b>Figura 8</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção B, para a substituição da Impressora 1.....	40
<b>Figura 9</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção C, para substituição da Impressora 1.....	41
<b>Figura 10</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção D, para substituição da Impressora 1.....	42
<b>Figura 11</b> – Representação gráfica da Etapa 1, aplicada na subseção 6.2.1.....	43
<b>Figura 12</b> – Representação gráfica da Etapa 2, aplicada na subseção 6.2.2.....	45

<b>Figura 13</b> – Representação gráfica da Etapa 2, aplicada na subseção 6.2.2.....	46
<b>Figura 14</b> – Fluxo de caixa projetado da Impressora 2 <sub>a</sub> , com base na pesquisa de mercado.....	46
<b>Quadro 4</b> – Especificações dos custos de cada projeto de substituição à Impressora 2.....	47
<b>Figura 15</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção B, para substituição da Impressora 2.....	48
<b>Figura 16</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção C, para substituição da Impressora 2.....	49
<b>Figura 17</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção D, para substituição da Impressora 2.....	49
<b>Figura 18</b> – Representação gráfica da Etapa 1, aplicada na subseção 6.3.1.....	51
<b>Figura 19</b> – Representação gráfica da Etapa 1, aplicada na subseção 6.3.2.....	53
<b>Figura 20</b> – Representação gráfica da Etapa 1, aplicada na subseção 6.3.2.....	54
<b>Figura 21</b> – Fluxo de caixa projetado da Impressora 3 <sub>a</sub> , com base na pesquisa de mercado.....	55
<b>Quadro 5</b> – Especificações dos custos de cada projeto de substituição à Impressora 3.....	56
<b>Figura 22</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção B, para a substituição da Impressora 3.....	56
<b>Figura 23</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção C, para substituição da Impressora 3.....	57
<b>Figura 24</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção D, para substituição da Impressora 3.....	58
<b>Figura 25</b> – Representação gráfica da Etapa 2, aplicada na seção 6.4.....	60
<b>Figura 26</b> – Fluxo de caixa projetado da Impressora X.....	60
<b>Figura 27</b> – Fluxo de caixa projetado da Impressora Y.....	61
<b>Figura 28</b> – Fluxo de caixa projetado da Impressora Z.....	61

<b>Quadro 6</b> – Especificações de cada projeto de substituição das Impressoras X e Y.....	62
<b>Figura 29</b> – Representação gráfica da Etapa 3, aplicada na seção 6.4.....	62
<b>Figura 30</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção B, para a substituição das Impressoras X e Y.....	63
<b>Figura 31</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção C, para substituição das Impressoras X e Y.....	64
<b>Figura 32</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção D, para substituição da Impressora X e Y.....	64
<b>Quadro 7</b> – Especificações dos custos de cada projeto de substituição à Impressora Z.....	66
<b>Figura 33</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção B, para a substituição da Impressora Z.....	67
<b>Figura 34</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção C, para substituição da Impressora Z.....	67
<b>Figura 36</b> – Fluxo de caixa projetado da Opção D, para substituição da Impressora Z.....	68

## **LISTA DE APÊNDICES E ANEXOS**

<b>APÊNDICE A</b> – Roteiro da entrevista junto a gestores setoriais da UFSM.....	78
<b>APÊNDICE B</b> – Roteiro da entrevista adotada na pesquisa de mercado.....	79
<b>ANEXO A</b> – Tabelas financeiras.....	81

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Considerações Iniciais.....</b>	<b>14</b>
<b>1.2 Definição do Tema e Problema de Pesquisa.....</b>	<b>14</b>
<b>1.3 Objetivos.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.1 Objetivo Geral.....</b>	<b>16</b>
<b>1.3.2 Objetivos Específicos.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 Justificativa.....</b>	<b>17</b>
<b>1.5 Delimitação do Tema e Estrutura do Trabalho.....</b>	<b>18</b>
<b>2 EMBASAMENTO TÉORICO.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 A Terceirização de Tecnologias da Informação na Administração Pública.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2 A Análise de Investimentos em Terceirização de Tecnologias da Informação.....</b>	<b>23</b>
<b>2.2.1 O Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE).....</b>	<b>24</b>
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1 Procedimentos e Técnicas de Pesquisa.....</b>	<b>28</b>
<b>3.2 Caracterização do Estudo quanto aos Objetivos, Abordagem e Classificação Teórica.....</b>	<b>28</b>
<b>3.3 Universo de Pesquisa, Amostragem e Instrumento de Coleta de Dados.....</b>	<b>29</b>
<b>3.4 Estrutura e Limitações do Trabalho.....</b>	<b>29</b>

<b>3.5 Objeto de Estudo.....</b>	<b>31</b>
<b>3.6 Definição de Termos.....</b>	<b>32</b>
<b>4 MODELO PROPOSTO.....</b>	<b>33</b>
<b>4.1 Etapa 1 – Pesquisa na Organização e Análise da Vida Econômica dos Equipamentos.....</b>	<b>33</b>
<b>4.2 Etapa 2 – Pesquisa de Mercado e Seleção de Propostas.....</b>	<b>33</b>
<b>4.3 Etapa 3 – Cálculo do CAUE e Escolha da Alternativa Mais Vantajosa.....</b>	<b>34</b>
<b>6 APLICAÇÃO DO MODELO JUNTO AO OBJETO DE ESTUDO.....</b>	<b>35</b>
<b>6.1 Avaliação da Impressora 1 e de suas Respectivas Alternativas de Substituição.....</b>	<b>35</b>
6.1.1 Identificação da Vida Econômica da Impressora 1.....	35
6.1.2 Determinação do CAUE das Propostas de Substituição à Impressora 1 e Escolha do Projeto.....	37
<b>6.2 Avaliação da Impressora 2 e de suas Respectivas Alternativas de Substituição.....</b>	<b>43</b>
6.2.1 Identificação da Vida Econômica da Impressora 2.....	43
6.2.2 Determinação do CAUE das Propostas de Substituição à Impressora 2 e Escolha do Projeto.....	45
<b>6.3 Avaliação da Impressora 3 e de suas Respectivas Alternativas de Substituição.....</b>	<b>51</b>
6.3.1 Identificação da Vida Econômica da Impressora 3.....	51
6.3.2 Determinação do CAUE das Propostas de Substituição Previstas para a Impressora 3 e Escolha do Projeto mais Viável.....	53
<b>6.4 Análise de Projetos de Terceirização do Serviço de Impressão para o HUSM.....</b>	<b>59</b>
<b>7 CONCLUSÃO.....</b>	<b>70</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>74</b>

# **1 INTRODUÇÃO**

## **1.1 Considerações Iniciais**

Atualmente, a terceirização de serviços voltados à atividade empresarial é uma realidade, destacando-se nesse sentido a terceirização de serviços de tecnologia da informação (TI). Em decorrência da evolução do atendimento eletrônico e disponibilização de informações aos clientes, muitas empresas têm sido obrigadas a reconsiderar a estrutura de suas áreas de TI. Assim, é necessário que elas englobem serviços que vão desde a transmissão de dados e gerenciamentos de redes locais ou externas, passando, com especial destaque, pelo desenvolvimento de software e chegando até a hospedagem de base de dados e programas de computador.

A terceirização de serviços de tecnologia da informação, também denominada de *outsourcing* de TI, vem se fazendo cada vez mais presente em empresas que desejam aprimorar o seu negócio e reduzir despesas sem abrir mão da segurança e da qualidade. Em alguns cenários, ela tem se colocado de forma imperativa especialmente para empresas que precisam concentrar esforços e recursos no seu negócio em resposta à demanda de um mercado competitivo. Contudo, alguns aspectos do processo de terceirização merecem maior consideração, pois determinam questões estratégicas para muitos empreendimentos.

Segundo ALVES et. al (2009), a adoção da terceirização sem uma estrutura de governança bem definida leva ao risco de o serviço ser interrompido, de grandes perdas de competitividade e de recursos financeiros, além de danos à imagem da empresa que terceiriza o serviço. Nesse contexto, é preciso que haja uma avaliação de toda a estrutura organizacional e do mercado onde a organização está inserida, para que no momento de escolha da empresa que irá terceirizar o serviço não apareçam problemas que venham a prejudicar a dinâmica organizacional.

## **1.2 Definição do Tema e Problema de Pesquisa**

A rápida evolução tecnológica e a crescente competitividade proporcionaram às organizações uma maior expectativa com relação à terceirização de serviços de TI, que é fomentada por uma propaganda positiva nos meios de comunicação especializados e pelos fornecedores desses serviços, haja vista que as soluções de terceirização estão cada vez mais disponíveis para as empresas dos mais diversos setores.

Cabe ressaltar que a terceirização pode proporcionar ao Estado brasileiro avanços significativos em qualidade e eficiência de serviços, de forma extremamente transparente. Para isso, é fundamental que os gestores públicos mantenham uma posição neutra e analisem com imparcialidade os prós e contras de cada proposta de terceirização, de forma a seguir com êxito a legislação e priorizar a busca de valor para o cidadão, com a utilização de ferramentas adequadas de gestão que permitam uma escolha embasada e mais coerente com a realidade da organização que pretende terceirizar seu(s) serviço(s). No setor público, porém, existe uma dificuldade em se analisar a relação custo-benefício de uma terceirização de serviços, tendo em vista que a maioria das entidades desse setor não possui finalidade lucrativa, sendo em grande parte autarquias, órgãos executivos ou de decisão, fundações públicas, etc.. Assim, constata-se que apesar da tendência de terceirização da TI ser amplamente relatada pelos meios de comunicação e praticada por diversas organizações com fins lucrativos, algumas organizações do setor público têm dúvidas acerca dos reais benefícios que podem ser auferidos pela adoção da terceirização em TI, principalmente em termos financeiros.

Ademais, a carência de trabalhos empíricos voltados a uma análise de investimentos em *outsourcing* no setor público disponíveis na literatura e a existência de um grande número de empresas prestadoras desse tipo de serviço geram inúmeras dúvidas no momento de decisão dos gestores públicos em terceirizar ou não, bem como se no caso a escolha fosse de terceirizar seria importante saber qual empresa ofereceria a proposta mais vantajosa. A partir desse contexto, a questão revelada por este trabalho é a seguinte:

*Como analisar a viabilidade de terceirização de tecnologias da informação em uma organização pública?*

Uma hipótese para esta questão está na verificação da vida útil econômica dos ativos de TI de propriedade da referida organização, que neste estudo é a Universidade Federal de Santa Maria, por meio do emprego de um método que proporcionasse a identificação do período mais apropriado para a substituição de cada equipamento, com base no custo de capital e de depreciação e o respectivo valor residual anual.

Outra possível resposta é analisar as propostas de terceirização, por meio da verificação dos custos anuais de cada projeto dentro de um período previamente estipulado, bem como a avaliar as alternativas de substituição por meio da compra de novos equipamentos, a fim de proporcionar uma comparação entre os investimentos.

Dessa forma, observa-se que essas hipóteses se complementam entre si, tendo em vista que através do modelo proposto por este estudo poder-se-á avaliar a performance financeira dos ativos de TI da organização e dos projetos de substituição, seja por meio das propostas de compra ou de *outsourcing*.

## **1.3 Objetivos**

### 1.3.1 Objetivo Geral

Desenvolver um modelo para a análise da viabilidade econômico-financeira de projetos de terceirização de tecnologias da informação em uma organização pública, voltados para o serviço de impressão.

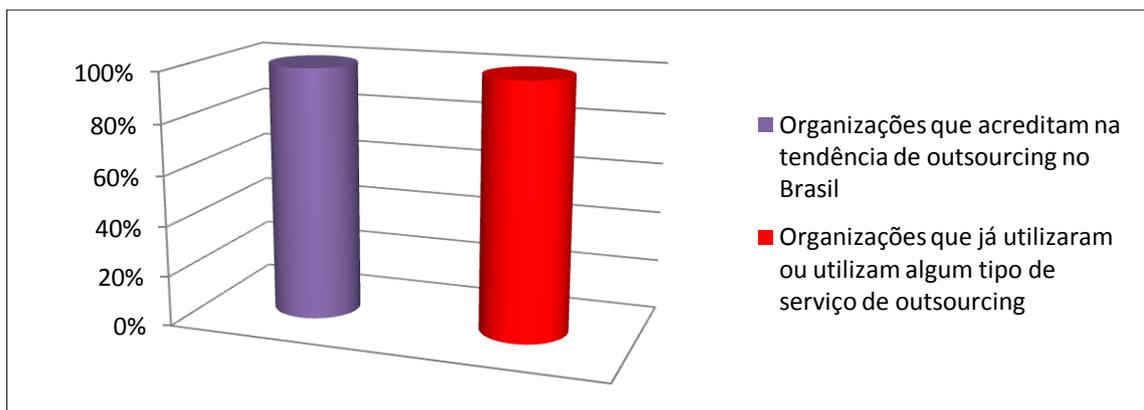
### 1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Identificar a Taxa Mínima de Atratividade da organização, bem como os custos operacionais envolvidos em cada proposta de terceirização e de compra de novos equipamentos de dados;

- b) Verificar a vida útil econômica de ativos de TI pertencentes ao patrimônio da instituição;
- c) Analisar a melhor alternativa de investimento para a organização, dentro de especificações técnicas previamente definidas.

#### 1.4 Justificativa

A terceirização na área de TI é um assunto atual, vasto e de grande relevância no segmento econômico nacional. Segundo pesquisa divulgada pela FROST & SULLIVAN em 2011, o mercado brasileiro de serviços de terceirização de infraestrutura de TI é o maior da América Latina, atingindo US\$ 1,25 bilhão no ano de 2010. Essa cifra representa um crescimento de 15,2% em comparação a 2009. Já em outra pesquisa recente com 2.850 organizações de vários setores em todo o Brasil, realizada pelo Anuário Brasileiro do Setor de Serviços (ABSS) de 2007/2008, mostra que 92% das empresas acreditam que *outsourcing* é uma tendência mundial e 86% já utilizou ou utiliza algum tipo de serviço de *outsourcing*:



**Gráfico 1** – Pesquisa sobre a consolidação do segmento de *outsourcing* no Brasil (ABSS 2007/2008).

Os dados demonstram a elevada confiança que as empresas brasileiras têm em investir nos serviços oferecidos por esse segmento. Na área governamental brasileira, no entanto, a contratação de serviços de terceirização em TI ainda se apresenta de forma bastante discreta, sendo que muitas vezes não é avaliada pelos gestores públicos de forma detalhada, com base

numa análise de viabilidade econômico-financeira de projetos de investimento que considere diversas variáveis impactantes na escolha de terceirizar ou manter a propriedade sobre um ativo de dados.

Ademais, a intenção revelada pela instituição avaliada nesta pesquisa em terceirizar parcialmente seu parque de ativos de TI instigou a realização deste trabalho, a fim de oferecer, com isso, um instrumento mais preciso à tomada de decisão. Nesse sentido, é importante salientar que algumas técnicas aperfeiçoadas de análise de investimentos, bastante utilizadas pela iniciativa privada, podem trazer inúmeros benefícios ao setor público, quando aplicadas de acordo com a realidade desse setor, principalmente no que diz respeito a ganhos economicidade e eficiência, exigidos constantemente pela sociedade e órgãos de fiscalização do erário público.

Destarte, a realização de um trabalho dessa natureza serve como um modelo para as decisões dos gestores da organização em estudo e demais dirigentes públicos, com relação à substituição de equipamentos de informática e sua provável terceirização, bem como contribui para o aperfeiçoamento de estudos nesse ramo do conhecimento, haja vista a carência de trabalhos com enfoque quantitativo relativos à terceirização de TI na gestão pública.

### **1.5 Delimitação do Tema e Estrutura do Trabalho**

O modelo a ser desenvolvido pelo trabalho aborda as particularidades do método matemático de avaliação de investimentos denominado Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE). Destaca-se, contudo, que o propósito do trabalho é apresentar um modelo de apoio à tomada de decisão, sem a intenção de indicar produtos, empresas ou marcas, tendo em vista que não houve a divulgação dessas no decorrer do trabalho, sendo que o estudo desenvolvido tem como finalidade apenas servir como suporte à análise de projetos de terceirização.

Nesse contexto, o trabalho encontra-se dividido em 7 capítulos, onde no Capítulo 1 é apresentada esta Introdução, com as considerações iniciais, definição do tema e problema de pesquisa, objetivos e justificativa.

No Capítulo 2 é apresentado o Embasamento Teórico, que contextualiza a terceirização de TI na administração pública e a análise de investimentos em terceirização.

Já no capítulo 3 é caracterizado e contextualizado o objeto de estudo, tomado como exemplo para a realização do trabalho.

No Capítulo 4 é exposta a Metodologia da Pesquisa, que informa as técnicas de pesquisa e procedimentos metodológicos, bem como a caracterização do estudo quanto a seus objetivos e sua abordagem, universo de pesquisa, análise dos dados, estrutura e delimitações.

No capítulo 5 é apresentado o Modelo Proposto pelo trabalho, de forma a indicar as etapas a serem seguidas e suas respectivas ações.

No capítulo 6 é feita a Aplicação do Modelo junto ao Objeto de Estudo, onde, primeiramente, são calculadas a vida útil econômica de cada ativo de TI para a identificação do melhor momento de sua substituição. Posteriormente, são analisados os custos totais incorridos nas alternativas de compra de novos equipamentos e de *outsourcing* de TI, a fim de apresentar à entidade a proposta mais vantajosa.

Por fim, a Conclusão é apresentada no capítulo 7, onde se realiza o encerramento do trabalho, com as considerações finais e as recomendações para estudos futuros.

Após a Conclusão, são apresentadas as Referências Bibliográficas.

## **2 EMBASAMENTO TEÓRICO**

Neste capítulo é apresentada uma contextualização acerca da terceirização de tecnologias da informação na administração pública, através de uma abordagem conceitual, acompanhada de uma evolução histórica e da exposição de pesquisas relacionadas ao tema proposto. Apresenta-se, também, a análise de investimentos em terceirização de tecnologias da informação, com a verificação das principais ferramentas úteis ao processo decisório bem como aquela que se mostra mais adequada à decisão de terceirização de TI junto ao setor público.

### **2.1 A Terceirização de Tecnologias da Informação na Administração Pública**

A terceirização ou *outsourcing* é, segundo GIOSA (1997), um processo de gestão pelo qual se repassam algumas atividades para terceiros, com os quais se estabelece uma relação de parceria, ficando a empresa concentrada apenas em tarefas essencialmente ligadas ao seu negócio de atuação. Ou ainda, pode ser considerada uma técnica administrativa que provoca o enxugamento das atividades de uma organização, com a transferência de parte de seus serviços para outras empresas (MAIOR, 2009).

Dessa maneira, a terceirização ou o processo de transferência de atividades, por parte das organizações, para terceiros é uma prática utilizada há muito tempo e que vem se tornando mais comum no ramo empresarial (LEOCÁDIO, DÁVILA & E DONADEL, 2008). O mesmo também ocorre especificamente em relação às atividades da área de TI, desde o início da utilização dos computadores nas organizações até os dias atuais. A história da terceirização de TI no setor público do Brasil, conforme OLIVEIRA & SANTOS FILHO (2006), encontra-se fortemente ligada à história das companhias de processamento de dados e ao processo de enxugamento da máquina estatal patrocinado por correntes neoliberais. De início, o Serviço de Processamento de Dados do Governo Federal – SERPRO, criado em 1964, era uma opção para aqueles governos estaduais e municipais que não dispunham de

uma infra-estrutura tecnológica própria adequada às suas necessidades, os quais contratavam o SERPRO a fim de terceirizar as atividades nesse meio.

Assim, para enfrentar os desafios impostos por uma nova realidade, onde a modernização é uma questão de sobrevivência para as organizações, os órgãos públicos procuraram cada vez mais montar uma estrutura que lhes proporcionassem o atendimento de suas necessidades na área tecnológica (FERREIRA, 2002). Considerando a rigidez de cargos e salários no serviço público, com as dificuldades para ajustar os quadros funcionais, somadas à falta de recursos para investimentos em parque tecnológico enfrentado pelos poderes públicos estaduais e municipais, a terceirização de serviços foi uma estratégia que passou a ser adotada em grande parte das organizações desse setor (ALENCAR & VIEIRA, 2003). A partir disso, começou a haver um crescimento da terceirização de TI na esfera governamental.

Tomando como exemplo as operações de TI, que possuem inúmeros casos de sucesso em terceirização no setor empresarial, observa-se as seguintes razões para a terceirização na Gestão Pública (EARL, 1998; WANG, 1995; PINHEIRO, 1997):

- a) Em primeiro lugar, pela urgência; o ritmo ditado pela economia digital demanda respostas muito mais rápidas do que outrora e os órgãos públicos não podem manter níveis de sobre-capacidade (ineficiência) em suas estruturas de TI para atender a estas situações;
- b) Em segundo lugar pela complexidade e diversidade tecnológica; embora seja mais acessível, a tecnologia de informação atual demanda um conjunto crescente de peças efêmeras e de complexo acoplamento exigindo um contínuo e variado desenvolvimento de capacitações internas, sempre lento e difícil;
- c) Em terceiro lugar pela escassez de recursos humanos qualificados; especificamente para a área de tecnologia, há um déficit estrutural de pessoal qualificado em um setor cujo mercado de trabalho é bastante competitivo;
- d) Em quarto lugar pela cobrança social; os cidadãos estão cada vez mais conscientes da relação impostos versus ofertas de serviços públicos, tornando-se mais exigentes pela qualidade dos serviços prestados pelo governo, não importando se estes serviços são prestados diretamente pelo Estado ou através de uma empresa contratada para tal, desde que estas empresas produzam resultados concretos e facilitem as suas vidas.

No caso da Administração Pública, o Enunciado n. 331, do Tribunal Superior do Trabalho (TST), legitima a terceirização, com tanto que não atinja a atividade fim da empresa

ou órgão governamental. Segundo SIMÕES (2009), compreende-se o conceito de atividade fim aquela para qual a organização pública foi criada, constante de sua lei ou atos constitutivos; e de atividade meio aquela de suporte, temporária ou permanente, diferente da atividade fim, mas necessária a sua consecução. Também nessa linha, o Decreto-Lei nº 200, de 1967, prevê a possibilidade de a Administração Pública desobrigar-se da realização material de atividades executivas, recorrendo, sempre que possível, à execução indireta mediante contrato. Ou seja, a máquina administrativa será direcionada para a consecução da atividade-fim, repassando a terceiros, estranhos aos quadros da Administração Pública, a realização de atividades instrumentais ou intermediárias.

Segundo o artigo 37, inciso XXI da Constituição da República (1988), a terceirização de serviços pela Administração Pública ocorre por meio de um contrato administrativo, precedido, como regra, de licitação, sendo que o objeto do contrato se caracteriza pela prestação de serviços ao órgão e não pela contratação de mão-de-obra ou compra de equipamento. Diante disso, a organização ficaria caracterizada como locatária, seja do serviço prestado ou do produto contratado (CAVALCANTI, CAVALCANTI FILHO & LIMA, 2007).

Num estudo realizado sobre o assunto, CARVALHO NETO (2001) concluiu que a terceirização provocou um redesenho de diversos processos no ambiente organizacional do setor público, que acarretou o enxugamento de estruturas administrativas e de produção, a fim de torná-las menores e mais eficientes. Em outra pesquisa também nessa área, COSTA, SILVA & LINS (2006) preconizam que o *outsourcing* de TI está inserido nas entidades públicas e privadas, não como uma solução isolada para seus problemas e limitações, mas como uma estratégia administrativa que visa auxiliá-las na concentração de seus esforços nas atividades principais, que são o foco do negócio ou a razão de existência da empresa.

Contudo, de acordo com MAGALHÃES, CARVALHO NETO & GONÇALVES (2010), as entidades que terceirizam se deparam com alguns problemas, como a dificuldade em encontrar empresas qualificadas em certos setores, erros de interpretação das encomendas por parte das terceiras, desrespeito aos prazos, produtos/serviços que não atendem às especificações e, principalmente, a dificuldade de gestores organizacionais em identificar os custos de transação oriundos da gestão de contratos de *outsourcing*. Ainda conforme os autores, a ampla utilização da terceirização pelas organizações requer práticas de gestão mais

efetivas para lidar com os desafios impostos por esse processo, principalmente em questões relativas à análise de seu custo-benefício para a organização.

Embora se busque justificar pela idéia geral de redução de desperdícios, gastos administrativos e de pessoal, os custos reais de uma terceirização na esfera estatal se apresentam de uma maneira bastante complexa, tendo em vista que o fato da continuidade da prestação do(s) bem(ns) ou serviço(s), geralmente incorrida nesse processo, requerer um planejamento financeiro bem acurado, que nesse caso poderia ser delineado por meio de uma análise de investimentos (RAMALHO et. al, 2011).

## 2.2 A Análise de Investimentos em Terceirização de Tecnologias da Informação

Para se avaliar alternativas de investimento, existem vários métodos disponíveis para auxiliar na tomada de decisão. Entretanto, logo a seguir é dado destaque apenas aos métodos principais, sendo que eles foram divididos em três grupos, baseados nas classificações de DE ROCCHI (1987) e DORNELES (2001), apresentadas no quadro a seguir:

Métodos que utilizam fluxos de caixa em termos nominais	Métodos que utilizam fluxos de caixa reais	Métodos de pesquisa operacional
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pay-back nominal;</li> <li>• Taxa de retorno contábil ou taxa média de retorno.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valor presente líquido (VPL);</li> <li>• Valor anual uniforme equivalente (VAUE);</li> <li>• Custo anual uniforme equivalente (CAUE);</li> <li>• Taxa interna de retorno (TIR);</li> <li>• Índice de lucratividade (IL);</li> <li>• Pay-Back atualizado ou descontado.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Método MAPI ou Terborgh;</li> <li>• Método de Ornstein;</li> <li>• Método de Clapham.</li> </ul>

**Quadro 1** – Classificações dos métodos de análise de investimentos, segundo DE ROCHI (1987) e DORNELES (2001).

Conforme MELO, SILVA & PAULA (2009), no desenvolvimento de uma análise de investimentos, que no caso em questão refere-se à decisão de terceirização de TI, deve-se considerar principalmente que a implementação de uma alternativa exigirá a aplicação dos

recursos disponíveis pelo investidor, que terão de ser remanejados de outros investimentos, além, de se levar em conta o risco existente em cada oportunidade. Com isso, fica claro que o principal objetivo de qualquer método de análise de investimentos é possibilitar, num primeiro momento, o entendimento acerca da viabilidade ou não de uma ou mais alternativas de aplicação de recursos organizacionais (BOURDEAUX-RÊGO et. al, 2006).

Assim, um dos problemas principais para a escolha de terceirizar ou não está na identificação da relação custo-benefício desse processo, pois, dependendo da organização, o *outsourcing* será adotado com o foco de se aumentar os lucros ou se reduzir os custos. Na busca de se incrementar os lucros, uma das formas de verificação seria por meio das projeções de entradas financeiras no fluxo de caixa futuro, com o emprego de métodos como o Valor Anual Uniforme Equivalente (VAUE), Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Payback Descontado (MARQUEZAN & BRONDANI, 2006). Já no caso de se reduzir custos, como é o caso da maioria das organizações que avaliam a possibilidade de terceirização de serviços, um dos métodos mais adequados para um estudo dessa natureza é pelo cálculo do Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE), que leva em conta as projeções de saída financeira no fluxo de caixa e, além de indicar a alternativa que apresenta o menor desembolso, é usualmente empregado na análise da substituição de máquinas ou equipamentos.

### 2.2.1 O Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE)

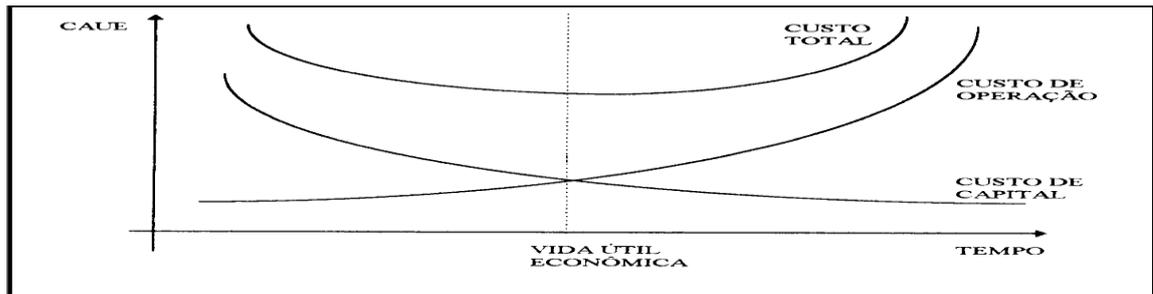
Um dos problemas financeiros mais presentes em diversas organizações, dentre elas as instituições públicas, é a determinação do melhor momento de substituição de bens de TI, o qual também influencia nas decisões de terceirização. Nesse sentido, segundo VEY & ROSA (2004), é necessário que se saiba qual o período de vida útil e vida útil econômica que os ativos possuem, pois na hora de aplicar um método de análise de substituição é preciso que se conheça isso a fim de se compreender a influência de outro fator de extrema relevância: a depreciação. Ainda segundo os autores, a vida útil refere-se ao tempo máximo de utilização de um bem, estando relacionado com a exaustão da capacidade produtiva do mesmo, não importando se ele está contribuindo positiva ou negativamente para formação de lucro.

Assim, a troca do ativo dar-se-ia pela incapacidade dele realizar a atividade a que se destina, sendo que a vida econômica envolveria a estrutura econômico-financeira da empresa, onde a substituição dar-se-ia no momento em que o equipamento prestou o melhor serviço à organização, não coincidindo necessariamente com a sua duração física (RORATTO, 2011).

Na mesma perspectiva, CASAROTTO FILHO & KOPITTKKE (2010) preconizam que a determinação da vida econômica útil consiste em achar os Custos Anuais Uniformes Equivalentes (CAUE's) do ativo para todas as vidas úteis possíveis, com base numa análise de fluxos de caixa em termos reais. Com isso, o ano no qual o CAUE seria mínimo corresponderia à máxima vida útil econômica do ativo. Ainda segundo os autores, o método CAUE também consiste em encontrar a proposta que apresenta o(s) menor(es) custo(s) à organização, sendo que para isso é necessário agrupar os problemas de substituição de ativos em cinco modelos tradicionais, que são: a baixa de ativo(s) sem reposição, substituição idêntica, substituição não idêntica, substituição com progresso tecnológico e substituição estratégica. Na baixa de equipamentos sem reposição, um bem poderá deixar de ser econômico antes de atingir sua vida física e não ser desejável a sua substituição. Já no caso de uma substituição idêntica, é preciso considerar a existência de ativos que, em menor grau, são impactados pelo avanço da tecnologia, os quais ao longo do tempo deverão ser trocados por equipamentos novos idênticos. Num outro contexto, em que possa ocorrer a substituição não idêntica, deve-se levar em conta que o ativo a ser investido tem características diferentes daquele que se quer substituir, geralmente apresentando atributos como maior desempenho operacional e economicidade. No caso de troca com progresso tecnológico, considera-se o custo de obsolescência de um bem comparando-se os custos de operação do ativo a ser adquirido com os custos de equipamentos que serão lançados no mercado nos anos subsequentes. Já na substituição estratégica, é necessário reconhecer explicitamente o fato de que a ausência de investimentos em novas tecnologias pode levar a uma deterioração da posição de mercado.

Numa concepção complementar do assunto, de acordo com DE ROCCHI (1987), o CAUE é considerado um método de avaliação de investimentos no qual se pode determinar o momento ideal para a substituição de uma máquina ou equipamento, onde o processo de análise estaria baseado na premissa de que, quanto maior for a vida de um bem depreciable, tanto mais baixo se tornaria o Custo Médio Anual do Capital, visto que o desembolso se distribuiria sobre um período mais longo de tempo; isso, entretanto, seria contrabalançado por

custos operacionais crescentes; e, assim sendo, a vida útil econômica se esgotaria na época em que o custo total, corrigido no tempo, chegasse a um valor mínimo, o que indicaria o intervalo ótimo entre duas substituições, conforme pode ser visto na figura 1:



**Figura 1-** Representação gráfica do Custo Anual Uniforme Equivalente.  
Fonte: VELHO (1997, *apud* VEY e ROSA, 2004).

Cabe ressaltar que no cálculo do CAUE, tanto para o encontro da vida econômica de um ativo quanto na análise de viabilidade de um investimento (em termos de vantagem de custo), além do custo operacional anual, seria necessária a identificação de uma Taxa Mínima de Atratividade (TMA) e de um valor de revenda ou valor residual anual, que pode corresponder ao valor ajustado da depreciação (BRUNI, 2010).

A TMA representa a atratividade mínima de um investimento considerando o fato de se estar perdendo a oportunidade de se obter retorno com a aplicação do mesmo capital em outros projetos (CASAROTTO FILHO & KOPITTKKE, 2010).

Já a depreciação refere-se ao processo de alocação do valor de entrada de um ativo, geralmente o custo original ou corrigido, aos diversos períodos durante os quais se espera auferir os benefícios de sua aquisição e utilidade (HENDRIKSEN & VAN BREDA, 1999). A depreciação também pode ser considerada como um instrumento contábil pelo qual uma organização busca repor o capital aplicado em ativos fixos, a qual não se materializa em desembolso, com a saída de caixa (NEPOMUCENO, 1999). Nesse âmbito, a Instrução Normativa n. 162/1998, emitida pela Secretaria de Receita Federal (SRF), preconiza que o período de depreciação de um equipamento da área de TI possui um tempo de contagem não superior a cinco anos, com base numa avaliação linear ao longo desse tempo.

A partir desse contexto, o CAUE pode ser calculado com base na seguinte fórmula, apresentada na Figura 2:

$$\text{CAUE}_x = [(\text{VC} + \text{CT}_x / (1+i)^n + \dots + \text{CT}_n / (1+i)^n) \times \text{A/P}_x] - (\text{VR}_x \times \text{A/F}_x)$$

**Figura 2** – Representação da fórmula empregada no cálculo do CAUE.

Fonte: BORGERT, HUNTEMANN & SCHULTZ (2006), adaptado.

Para fins de definição, considera-se que  $x$  é o período de referência (ano); VC o valor de compra do equipamento (investimento inicial); CT é o custo total do período (custo operacional);  $i$  é a TMA; A/P é o índice utilizado para calcular o valor presente (localizado na tabela financeira); VR é o valor residual do período e A/F é o índice de valor futuro (localizado na tabela financeira).

## **4 METODOLOGIA**

### **4.1 Procedimentos e Técnicas de Pesquisa**

Inicialmente, partiu-se do pressuposto de que alguns gestores da instituição analisada vislumbraram a necessidade de uma renovação parcial do parque de TI da entidade; renovação, essa, que através de uma avaliação mercadológica inicial, pouco detalhada, demonstrou que poderia ser mais vantajosa economicamente caso ocorresse por meio de terceirização. Em função disso, foi feita uma pesquisa de campo aplicada, sob a forma de estudo de caso, com a finalidade de se obter uma ponderação minuciosa da viabilidade de projetos de terceirização de TI junto à organização, onde foi realizado um levantamento junto a seus dirigentes e também com vendedores de empresas de *outsourcing*, a fim de se obter as variáveis de pesquisa necessárias ao estudo. Propõe-se, assim, que este estudo de caso possa servir de base para trabalhos correlatos em outras instituições similares, a fim de corroborar, com isso, sua característica indutiva.

Nesse contexto, foi usado o método matemático denominado Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE) como ferramenta de apoio, que pelas características do estudo realizado e pela natureza da instituição tomada como exemplo apresentou-se como o método mais apropriado para a decisão de aplicação dos recursos organizacionais, com a verificação do momento ideal da substituição de ativos de TI e sua melhor alternativa de investimento, que poderia ser realizada mediante compra de novos equipamentos ou por processo de terceirização, conforme os resultados a serem apresentados.

### **4.2 Caracterização do Estudo quanto aos Objetivos, Abordagem e Classificação Teórica**

Quanto aos objetivos, a pesquisa apresenta natureza descritiva, pelo fato de ter sido realizado o delineamento, passo a passo, de um modelo matemático com vistas à verificação da viabilidade da compra de novos ativos de TI e de terceirização desse tipo de equipamento junto à organização. A realização de um levantamento descritivo, segundo VERGARA

(2006), possibilita a exposição de atributos do fato em estudo, sem o compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal explicação. Além disso, quanto à abordagem, o estudo tem caráter quantitativo, pois visa mensurar as variáveis de pesquisa necessárias à modelagem do problema, que são: o investimento inicial, o custo de capital, os custos operacionais, a depreciação e os valores residuais anuais de cada ativo de informática avaliado pertencente ao patrimônio institucional, além dos custos operacionais dos projetos de terceirização e de compra de novo equipamento.

Salienta-se que o trabalho baseou-se, conforme a classificação teórica proposta por CASAROTTO FILHO & KOPITTKKE (2010), nos modelos de substituição idêntica, no caso da análise de viabilidade de troca através de compra de novo(s) equipamento(s), e de substituição não idêntica, no caso de verificação das propostas de terceirização de TI.

#### **4.3 Universo de Pesquisa, Amostragem e Instrumento de Coleta de Dados**

O universo de pesquisa é composto pelos equipamentos de TI pertencentes ao patrimônio da instituição, de onde foram selecionadas impressoras, estimadas num total de 250, aproximadamente, em virtude de necessidades prioritárias da organização e da possibilidade de sua terceirização. No entanto, em função do grande número desses equipamentos e pelo fato de a maioria ser de pequeno porte, com pouco uso e que, num primeiro momento, não incorreria numa necessidade de terceirização, foi selecionada uma amostra intencional não-probabilística para a realização deste estudo, composta por seis aparelhos desse tipo, os quais foram escolhidos por serem de alto desempenho e/ou produtividade, com média de impressão mensal acima de 1.000 páginas/mês, destacando-se pelos seus elevados custos anuais, tanto de insumos e operação quanto de manutenção.

Em relação ao instrumento de coleta de dados empregado nesta pesquisa, adotou-se a entrevista estruturada com gestores setoriais da UFSM e das empresas de terceirização selecionadas, em número de três, a qual permitiu o encontro dos custos existentes (em R\$).

#### **4.4 Estrutura e Limitações do Trabalho**

A partir da identificação da vida útil econômica de cada uma das três impressoras pertencentes ao patrimônio da UFSM, foi analisada a viabilidade das opções de substituição disponíveis para a organização, que poderiam se efetivar, em cada caso, pela compra de um novo equipamento ou pela escolha de uma das três propostas de terceirização avaliadas.

A TMA adotada foi de 6% a.a., correspondente ao valor médio da correção monetária anual somada a uma variação média anual da TR, utilizada pelo Ministério da Fazenda e empregada na atualização de recursos financeiros em certos órgãos do setor. Já na análise da depreciação, foi empregada a depreciação exponencial em todos os casos, com a finalidade de melhor avaliar a gestão financeira, no valor de 20% a.a., dentro de um horizonte de vida útil de 5 anos para cada bem, conforme Instrução Normativa SRF nº. 162/1998. A escolha da depreciação exponencial, embora não seja permitida pela legislação brasileira, justificou-se em função de sua adoção refletir melhor o desgaste financeiro de ativos influenciados pelo progresso tecnológico, como é o caso dos aparelhos de impressão, com o intuito de melhor embasar as decisões gerenciais. Diante disso, a alternativa de investimento que incorresse nos menores CAUE's seria a indicada para a troca do(s) equipamento(s), considerando o período mais adequado para essa ocorrência. No Quadro 2, é possível verificar a estrutura dos resultados a serem apresentados:

<b>CÁLCULO DOS CAUE's</b>				
<b>Análise da Viabilidade</b>	<b>Proposta A</b> (compra com base no preço médio de mercado)	<b>Proposta B</b> (Terceirização pela Empresa B)	<b>Proposta C</b> (Terceirização pela Empresa C)	<b>Proposta D</b> (Terceirização pela Empresa D)
<b>Análise da Vida Econômica</b>				
Impressora 1 (DERCA)	Impressora 1 <sub>a</sub>	Impressora 1 <sub>b</sub>	Impressora 1 <sub>c</sub>	Impressora 1 <sub>d</sub>
Impressora 2 (DERCA)	Impressora 2 <sub>a</sub>	Impressora 2 <sub>b</sub>	Impressora 2 <sub>c</sub>	Impressora 2 <sub>d</sub>
Impressora 3 (PRRH)	Impressora 3 <sub>a</sub>	Impressora 3 <sub>b</sub>	Impressora 3 <sub>c</sub>	Impressora 3 <sub>d</sub>

**Quadro 2** – Estrutura dos resultados.

Diferentemente disso, foi o ocorrido no HUSM que já possui três equipamentos de impressão locados, onde foram comparadas mais três propostas de terceirização levantadas, a fim de se verificar a mais vantajosa. Ressalta-se que, além da delimitação pelo número de impressoras avaliadas, o estudo está limitado à avaliação de uma opção de compra de novos

equipamentos para cada caso (baseada num preço médio de mercado) e por três projetos de terceirização (com características e preços diferenciados), voltados às necessidades de uma instituição pública específica e sem fins lucrativos – a UFSM – sendo que as marcas de impressoras e empresas de *outsourcing* foram escolhidas aleatoriamente, desde que apresentassem condições de atender às especificações de impressão estipuladas pela entidade.

#### **4.5 Objeto de Estudo**

A presente pesquisa foi realizada junto à Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), que é uma Instituição Federal de Ensino Superior, constituída como Autarquia Especial vinculada ao Ministério da Educação. A UFSM está localizada no centro geográfico do estado do Rio Grande do Sul, distante 290 km de Porto Alegre. A cidade de Santa Maria é o pólo de uma importante região agropecuária que ocupa a parte centro-oeste do Estado.

A atual estrutura, determinada pelo Estatuto da Universidade, aprovado pela Portaria Ministerial n. 801, de 27 de abril de 2001, e publicado no Diário Oficial da União em 30 de abril do mesmo ano, estabelece a constituição de dez Unidades Universitárias: Centro de Ciências Naturais e Exatas, Centro de Ciências Rurais, Centro de Ciências da Saúde, Centro de Educação, Centro de Ciências Sociais e Humanas, Centro de Tecnologia, Centro de Artes e Letras, Centro de Educação Física e Desportos, Centro de Educação Superior Norte-RS/UFSM – CESNORS e a Unidade Descentralizada de Ensino em Silveira Martins. Além disso possui pólos de educação superior espalhados em diversos estados do Brasil, sendo em sua grande maioria no Rio Grande do Sul. O contingente educacional da UFSM é de 26.208 alunos em cursos permanentes, distribuídos entre os três níveis de ensino e o quadro de pessoal é composto por 2.675 servidores técnico-administrativos e 1.700 professores (conforme Plano de Desenvolvimento Institucional/UFSM, 2011-2015).

A UFSM caracteriza-se por ser uma organização governamental sem fins lucrativos, sujeita a toda a legislação, decretos, portarias e normas pertinentes ao setor público, incluindo, nesse caso, o que se refere ao processo de aquisições, que se efetua por meio de licitação. Diante desse contexto, o presente estudo foi desenvolvido junto a três setores da referida instituição, tais como: o Departamento de Registro e Controle Acadêmico (DERCA),

responsável pela gestão da área acadêmica da instituição e pela emissão documentos oficiais nesse âmbito; a Pró-Reitoria de Recursos Humanos (PRRH), responsável pela administração de pessoal e gestão estratégica de pessoas, e o setor administrativo do Hospital Universitário de Santa Maria, que controla a gestão de pessoal, finanças, estoque e suprimentos nesse órgão, os quais possuem em seus locais de trabalho equipamentos de TI de alto desempenho e produtividade, em número de dois, um e quatro, respectivamente, caracterizando-se pela elevada utilização desses, que por consequência apresentam expressivos custos anuais de insumos e manutenção.

#### **4.6 Definição de Termos**

Para proporcionar um maior esclarecimento sobre os termos empregados neste trabalho, convencionou-se defini-los sumariamente, conforme se segue:

- a) CAUE: utilizado neste trabalho para abreviar o termo Custo Anual Uniforme Equivalente;
- b) *Outsourcing*: empregado como sinônimo de terceirização;
- c) Vida (Útil) Econômica: período mais adequado para a substituição de equipamentos nas organizações, levando em conta o cálculo do CAUE e suas variáveis econômicas;
- d) Impressora X: equipamento de impressão de alto porte e desempenho, terceirizado pela Empresa Atual junto ao HUSM;
- e) Impressora Y: equipamento de impressão, considerado também de alto porte e desempenho, terceirizado pela Empresa Atual junto ao HUSM;
- f) Impressora Z: equipamento de impressão de médio porte e desempenho, terceirizado pela Empresa Atual junto ao HUSM;
- g) Empresa Atual: empresa que atualmente terceiriza o serviço de impressão junto ao HUSM;

## **5 MODELO PROPOSTO**

Para uma melhor compreensão sobre a modelagem proposta neste trabalho, os passos do estudo apresentam-se divididos em três etapas seqüenciais.

### **5.1 Etapa 1 – Pesquisa na Organização e Análise da Vida Econômica dos Equipamentos**

Primeiramente, fez-se um levantamento junto à organização a fim de se verificar a existência de equipamentos de impressão em atividade que apresentassem elevados custos de insumos e manutenção. Após identificados quais são os equipamentos considerados “gargalos”, verificou-se onde estavam esses bens e realizou-se entrevistas com gestores para a coleta dos seguintes dados: o(s) investimento(s) inicial(ais), custos operacionais, taxa mínima de atratividade e depreciação do(s) ativo(s).

Diante disso, calculou-se a vida útil econômica dos equipamentos levantados, ou seja, identificou-se o período ideal de troca. Como houve bens que já passaram ou estavam por passar logo do momento mais apropriado para sua substituição, foi proposta a baixa desses equipamentos do patrimônio institucional e passou-se para a próxima etapa.

### **5.2 Etapa 2 – Pesquisa de Mercado e Seleção de Propostas**

Nesse ponto, realizou-se uma pesquisa prévia de mercado (obtenção de preços), na busca de aparelhos novos idênticos aos da organização e de empresas de terceirização de TI, que apresentassem condições de atender às necessidades da organização, com o intuito de identificar os seus respectivos valores de investimento inicial e custos de operação. Para isso, foi necessário que se determinasse primeiramente alguns critérios técnicos para verificar no mercado quais produtos e empresas de *outsourcing* atenderiam aos requisitos estipulados pela organização.

A partir disso, foram seleccionados produtos e empresas no mercado que melhor se enquadrassem dentro desses critérios.

### 5.3 Etapa 3 – Cálculo do CAUE e Escolha da Alternativa mais Vantajosa

Com os dados obtidos na pesquisa de mercado (investimento inicial e custo de operação), realizou-se o cálculo do CAUE, tanto para a(s) proposta(s) de compra quanto de terceirização, para se analisar a viabilidade de cada uma. Se em cada caso a opção de compra fosse mais vantajosa à organização, recomendar-se-ia o processo de aquisição, por meio de certame licitatório, e o trâmite ocorreria de acordo com as normas desse processo.

Já se a opção por terceirização fosse mais vantajosa, também se recomendaria o processo de contratação desse serviço (por licitação), onde, depois de receber e avaliar as propostas, calcular-se-ia novamente o(s) CAUE(s) com o intuito de identificar o melhor projeto de terceirização para a entidade, isto é, o projeto com o(s) menor(es) CAUE(s).

Na figura 3 é feita a representação gráfica de todas as etapas do modelo sugerido:

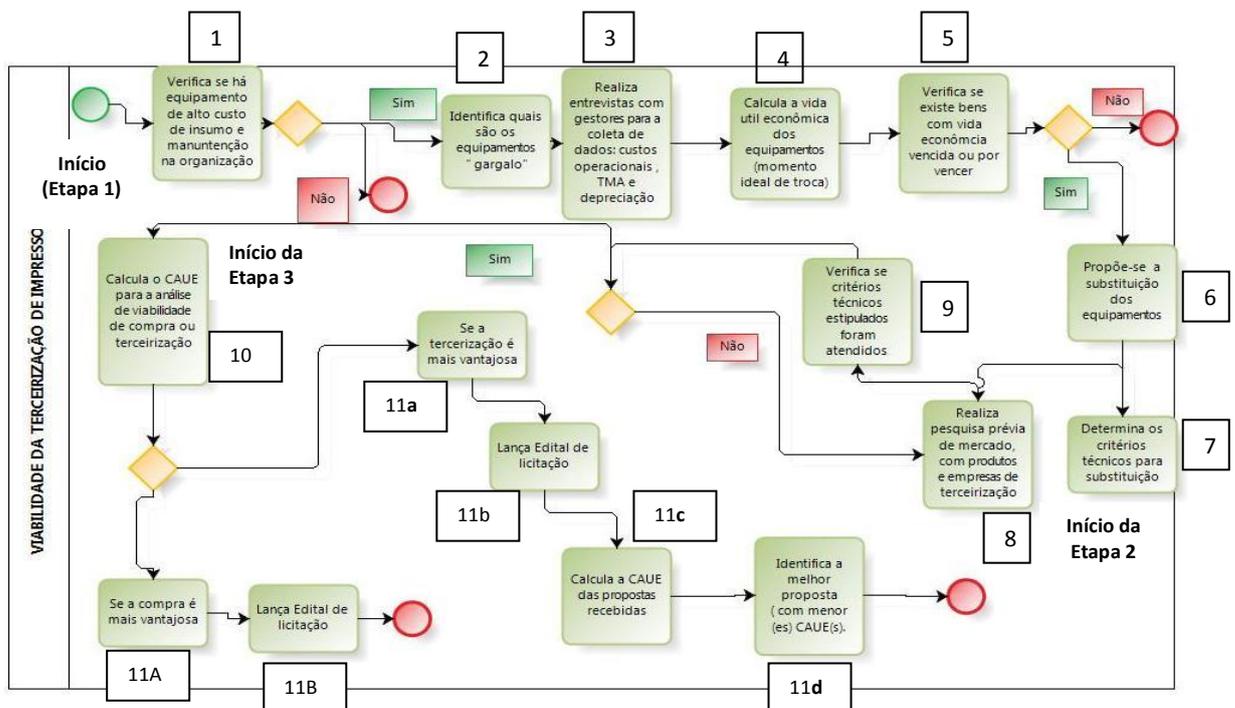


Figura 3 – Representação gráfica do modelo proposto.

## 6 APLICAÇÃO DO MODELO JUNTO AO OBJETO DE ESTUDO

Este capítulo apresenta os resultados do estudo realizado junto à UFSM, levando em conta os dados previamente obtidos nas Etapas 1 e 2 e o respectivo cálculo do CAUE na Etapa 3 (conforme o modelo proposto), de modo que foi dividido em quatro seções: nas três primeiras são feitas avaliações em cada uma das impressoras referentes ao patrimônio da instituição, com a identificação da vida econômica e análise dos investimentos; e na quarta seção realizou-se comparações entre as propostas de terceirização de impressão oferecidas ao HUSM, com intuito de se verificar qual apresenta o menor custo anual.

### 6.1 Avaliação da Impressora 1 e de suas Respectivas Alternativas de Substituição

#### 6.1.1 Identificação da Vida Econômica da Impressora 1

Esta subseção inicia com a identificação da vida útil econômica do equipamento de impressão 1, pertencente ao DERCA, com a seqüência das cinco primeiras ações da Etapa 1; sendo que tal equipamento é considerado de alto desempenho e possui uma capacidade mensal de 30.000 páginas impressas e consumo de energia em torno de 800 watts.

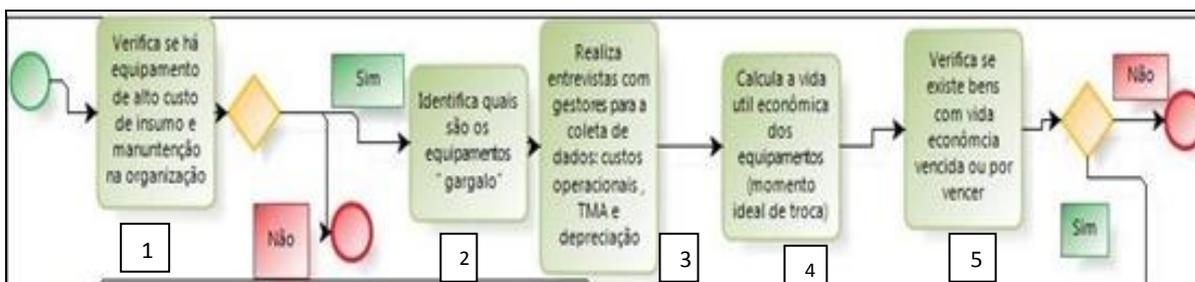


Figura 4 – Representação gráfica da Etapa 1, aplicada na subseção 6.1.1.

Num primeiro momento, durante a Etapa 1, foram identificados os custos operacionais, com base na estimativa de utilidade do equipamento em torno de 15.000 páginas/mês, os quais se apresentam dispostos conforme a Tabela 1:

**Tabela 1** – Custos operacionais anuais (em R\$) relativos à Impressora 1.

<b>Período</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>
<b>Item de custo</b>					
Cartucho/toner	750,00	1000,00	750,00	750,00	750,00
Manutenção	35,00	210,00	58,00	58,00	75,00
Perdas por falhas na impressão	10,00	15,00	54,00	20,00	24,50
Consumo de energia	3.800,00	4.022,00	4.100,00	4080,00	4.215,00
<b>Custo operacional total</b>	<b>4.595,00</b>	<b>5.247,00</b>	<b>4.962,00</b>	<b>4.908,00</b>	<b>5.064,50</b>

Além disso, foi preciso que se determinasse os valores residuais anuais da impressora, de maneira que se recorreu ao cálculo da depreciação exponencial como forma de se obter o desgaste financeiro do equipamento durante os anos, considerando-se que o bem possuía no máximo cinco anos de vida útil, com depreciação de 20% a.a., conforme as tabelas 2 e 3:

**Tabela 2** – Depreciação exponencial anual e valor residual anual (em R\$) da Impressora 1, com base no valor de aquisição de R\$ 10.000,00.

<b>Ano</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>
<b>Item</b>					
Depreciação	2.000,00	1.600,00	1.280,00	1.024,00	819,00
<b>Valor residual</b>	<b>8.000,00</b>	<b>6.400,00</b>	<b>5.120,00</b>	<b>4.096,00</b>	<b>3.277,00</b>

**Tabela 3** – Fluxo de caixa orçado da Impressora 1 (em R\$), para um investimento inicial de R\$ 10.000,00

<b>Ano</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>
<b>Item</b>					
Custos operacionais	(4.595,00)	(5.247,00)	(4.962,00)	(4.908,00)	(5.064,50)
Valor residual	8.000,00	6.400,00	5.120,00	4.096,00	3.277,00

A partir desses dados, sabendo-se que o investimento inicial (valor de aquisição) foi de R\$ 10.000,00 e a Taxa Mínima de Atratividade de 6% a.a., calculou-se os Custos Anuais Uniformes Equivalentes, com a finalidade de se obter a vida útil econômica, considerando as designações nas tabelas financeiras de Fator de Valor Presente de Pagamento Único (P/F), Fator de Acumulação de Capital (F/P) e Fator de Recuperação de Capital de uma Série Uniforme (A/P). A partir da aplicação da fórmula do CAUE, apresentada na Figura 2 do Embasamento Teórico, obteve-se os seguintes resultados dispostos na tabela 5:

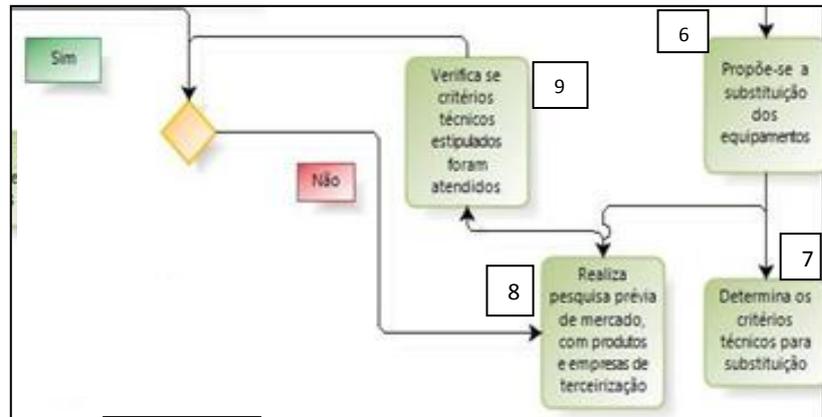
**Tabela 4** - Identificação dos CAUE's da Impressora 1 para os cinco primeiros anos.

	ANO <sub>1</sub>	ANO <sub>2</sub>	ANO <sub>3</sub>	ANO <sub>4</sub>	ANO <sub>5</sub>
<b>TOTAL</b>	7.195,00	7.258,92	6.558,50	6.870,36	6.585,28

A partir desta avaliação, embora haja pouca diferença nos valores, nota-se que no período em que o CAUE apresentou seu menor valor corresponde à máxima vida útil econômica da impressora 1, ou seja, o momento ideal de troca desse equipamento por outro seria o terceiro ano após a sua aquisição. Como este equipamento foi adquirido no final do ano de 2007 (considerando o ano de 2008 como o primeiro), o recomendado é que a troca ocorresse em 2010.

#### 6.1.2 Determinação do CAUE das Propostas de Substituição à Impressora 1 e Escolha do Projeto

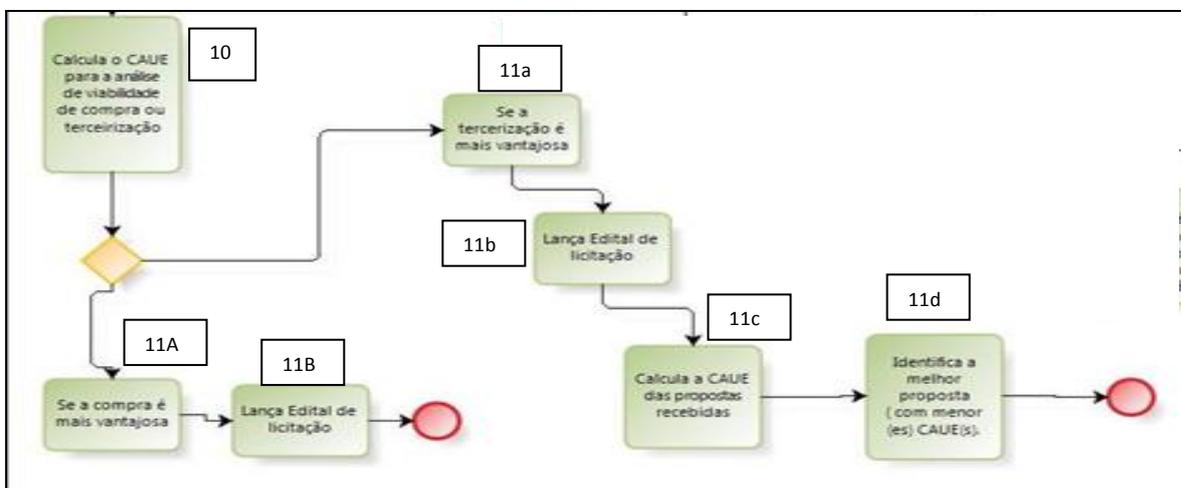
Como visto anteriormente, o momento de troca da Impressora 1 já expirou, sendo que por isso partiu-se para a Etapa 2, em que se realizou uma pesquisa de mercado aonde foi possível o encontro do valor médio de aquisição e a projeção dos custos operacionais para a Impressora 1<sub>a</sub>, que representa a proposta de compra (Proposta A) e é uma das alternativas de permuta à Impressora 1. Na Figura 5 é possível verificar os passos da Etapa 2, aplicada no início desta subseção:



**Figura 5** – Representação gráfica da etapa 2, aplicada na subseção 6.1.2.

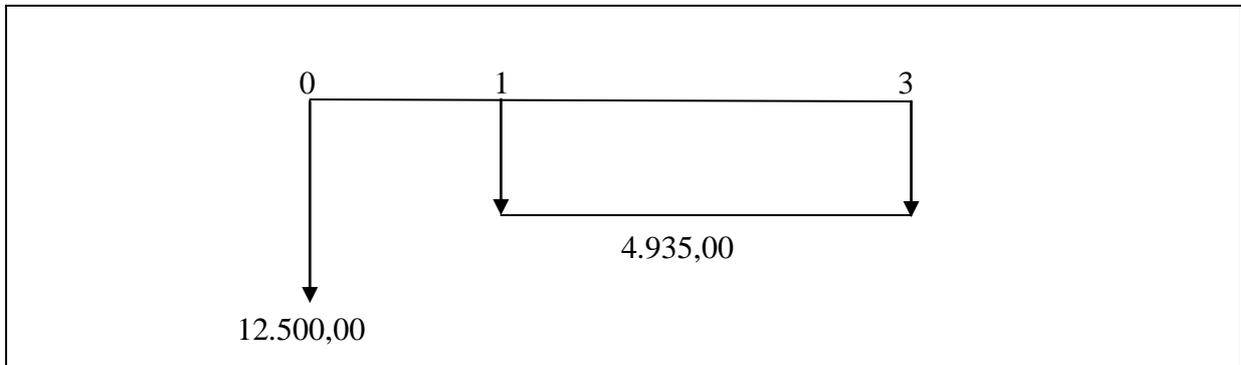
Assim sendo, verificou-se que a Impressora 1<sub>a</sub> identificada no mercado atende aos critérios técnicos estipulados pela instituição, que são: capacidade de impressão de pelo menos 30.000 páginas por mês, consumo de energia e impressão mensal em média semelhante à Impressora 1 (800 watts; 15.000 páginas/mês), bandeja de papel A3 e função duplexadora. Através dos dados obtidos, os custos operacionais anuais estimados para Impressora 1<sub>a</sub> foram fixados em um valor médio de R\$ 4.935,00, com base num investimento inicial aproximado de R\$ 12.500,00 e uma vida econômica de três anos, desconsiderando o valor residual (valor de revenda), ao final do terceiro ano, haja vista o fato do equipamento não ser revendido ao final do período.

Através dos dados coletados na Etapa 2, calculou-se os CAUE's das propostas de substituição (por compra/terceirização), conforme preconiza a Etapa 3, ilustrada na Figura 6:



**Figura 6** – Representação gráfica da Etapa 3, aplicada na subseção 6.1.2.

A partir da aplicação prática da Etapa 3, elaborou-se o fluxo de caixa projetado para a Impressora 1<sub>a</sub>:



**Figura 7** – Fluxo de caixa projetado da Impressora 1<sub>a</sub>, com base na pesquisa de mercado.

A partir disso, efetuou-se o cálculo do CAUE, em cinco anos, do referido ativo:

$$CAUE_{1a} = 12.500,00 (A/P; 6\%; 3) + 4.935$$

$$CAUE_{1a} = 9.611,25$$

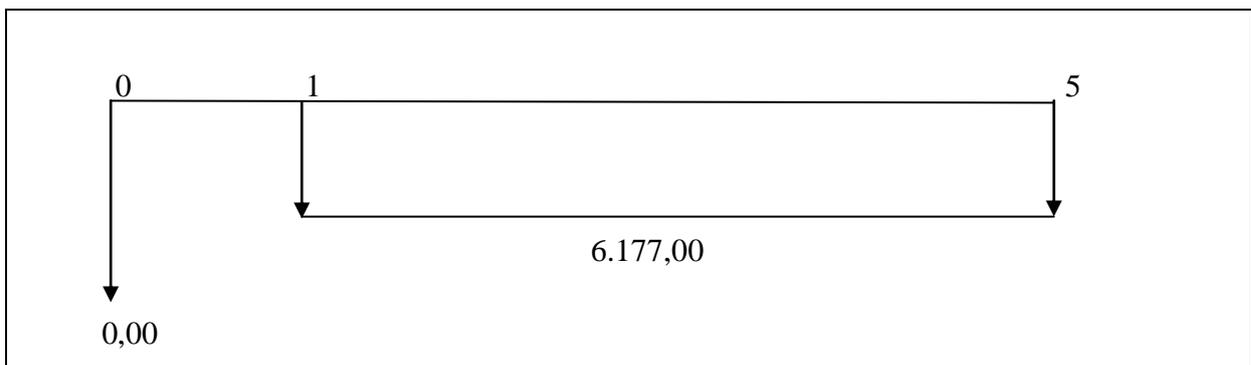
Após o encontro do CAUE da alternativa de compra, são feitas avaliações das propostas de terceirização a fim de se verificar também a viabilidade destes projetos em relação à opção de compra. Cabe salientar que nas alternativas de *outsourcing* também se considerou os mesmos critérios técnicos utilizados na Impressora 1<sub>a</sub> e foram analisados apenas os custos operacionais, haja vista que não há valor de compra e nem custo de depreciação para a UFSM, pois a instituição não se caracterizaria como proprietária de um novo equipamento, apenas como locatária. Assim sendo, é necessário considerar alguns aspectos importantes, como a descrição das características contratuais de cada alternativa, para posteriormente verificar a estimativa de custos operacionais anuais, que servirá como base para o valor dos CAUE's. O quadro 3 demonstra os resultados da pesquisa realizada junto à empresas de terceirização e descreve as características de cada projeto:

<b>Alternativa B</b>	<b>Alternativa C</b>	<b>Alternativa D</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo fixo de R\$ 299,00, nos três primeiros anos de contrato (com ou sem manutenção mensal), com direito a um toner mensal;</li> <li>• Custo fixo de R\$ 280,00 após três anos, com a renovação do contrato;</li> <li>• Custo de um toner adicional no valor de R\$ 255,00.</li> <li>• Equipamento com um consumo médio mensal de energia de 500watts;</li> <li>• Custo fixo de R\$ 150 caso seja ultrapassada a franquia mensal de 25.000 páginas/mês;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo variável de R\$ 0,02 por impressão;</li> <li>• Direito a dois toners por mês e a uma manutenção mensal, seja ela preventiva ou corretiva;</li> <li>• Custo de uma manutenção adicional de R\$ 95,00;</li> <li>• Custo de um toner adicional de R\$ 283,00.</li> <li>• Consumo médio mensal de energia de 450watts.</li> <li>• Custo de R\$ 0,08 por página caso seja ultrapassada a franquia mensal de 20.000 páginas/mês.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo variável de R\$ 0,03459 por impressão;</li> <li>• Direito a um toner por mês e a duas manutenções: uma preventiva e outra corretiva;</li> <li>• Custo de cada manutenção adicional no valor de R\$ 82,00;</li> <li>• Custo de um toner adicional de R\$ 135,00;</li> <li>• Consumo médio mensal de energia de 400watts;</li> <li>• Custo de R\$ 0,14 por página caso seja ultrapassada a franquia mensal de 25.000 páginas/mês.</li> </ul>

**Quadro 3** – Especificações de cada projeto de substituição à Impressora 1.

Diante disso, foram estimados os custos operacionais anuais para cada projeto, levando em conta a utilização de cada equipamento oferecido pelas empresas em condições idênticas ao que é praticado na Impressora 1 e previsto para a Impressora 1<sub>a</sub>, nos cinco anos avaliados.

Portanto, com base na mesma faixa de impressão ao mês da Impressora 1, num custo fixo médio mensal no valor de R\$ 293,50, consumo de energia de 500 watts (a 0,40/watt), solicitação de um toner adicional por ano e não ultrapassando a franquia mensal ao longo de cada período, estipulou-se uma média para os custos operacionais anuais da Opção B, no valor de R\$ 6.177,00, distribuídos ao longo do fluxo de caixa apresentado pela Figura 8:

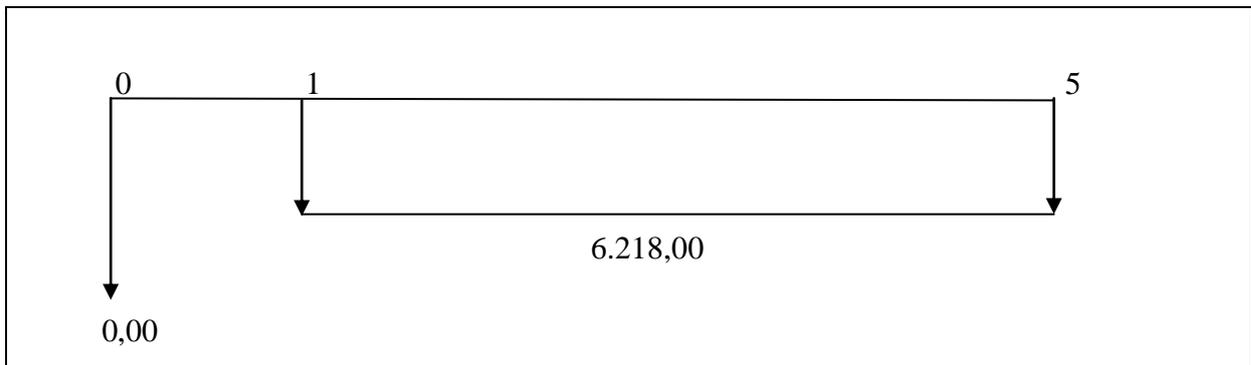


**Figura 8** – Fluxo de caixa projetado da Opção B, para a substituição da Impressora 1.

A partir de uma análise da figura anterior, onde o valor de aquisição é nulo e os custos anuais estimados durante os cinco anos são de R\$ 6.177,00, depreende-se que o CAUE do referido projeto equivale ao valor de seus custos operacionais. Conclui-se, pois, que:

$$CAUE_B = 6.177,00.$$

Já em outro momento, com base numa média mensal de 15.000 páginas, consumo de energia de 450 watts (a 0,40/watt), a solicitação de um toner e uma manutenção adicionais ao ano e considerando a ultrapassagem de 1.000 páginas, uma vez ao ano, da franquia mensal, estipulou-se uma média para os custos operacionais anuais da Opção C, no valor de R\$ 6.218,00, distribuídos ao longo do fluxo de caixa descrito na Figura 9:



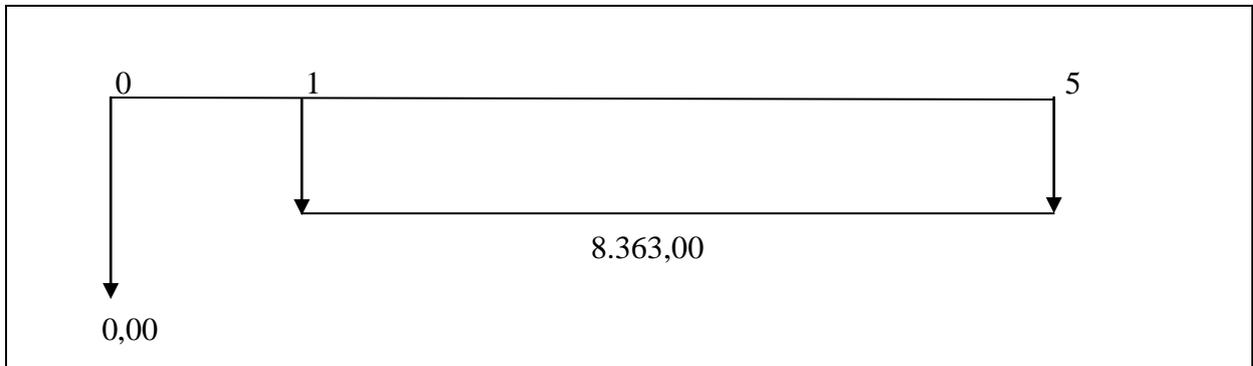
**Figura 9** – Fluxo de caixa projetado da Opção C, para substituição da Impressora 1.

A partir disso, aplica-se o mesmo raciocínio realizado para a Opção B, onde conclui-se que o CAUE do Projeto C equivale ao valor de seus custos operacionais. Logo:

$$CAUE_c = 6.218,00.$$

Por fim, o mesmo foi feito para o Projeto D, em relação à projeção do fluxo de caixa e ao cálculo do CAUE, nos cinco primeiros anos, considerando a mesma média mensal de impressão adotada na opção anterior, com a solicitação de um toner e uma manutenção

adicionais por ano, sem ultrapassar em nenhum momento a franquia mensal ao longo do período:



**Figura 10** – Fluxo de caixa projetado da Opção D, para substituição da Impressora 1.

Levando em conta um custo operacional anual estimado no valor de R\$ 8.363,00, também depende-se que o CAUE seja equivalente, nesse caso:

$$CAUE_D = 8.363,00$$

Após o cálculo dos CAUE's de cada proposta, é realizada a comparação entre as alternativas de investimento, de substituição à Impressora 1, a fim de se verificar a mais vantajosa para a instituição, em termos de custos. A tabela seguinte facilita tal comparação:

**Tabela 5** – Custos Anuais Uniformes Equivalentes das opções de substituição à Impressora 1

ALTERNATIVAS	CAUE (em R\$).
Alternativa A (compra)	9.611,25
Alternativa B (terceirização)	6.177,00
Alternativa C (terceirização)	6.218,00
Alternativa D (terceirização)	8.363,00

Como se observa, finalmente, todas as propostas de terceirização apresentam-se com menores custos em relação à opção de compra. Contudo, a Alternativa B que apresenta um

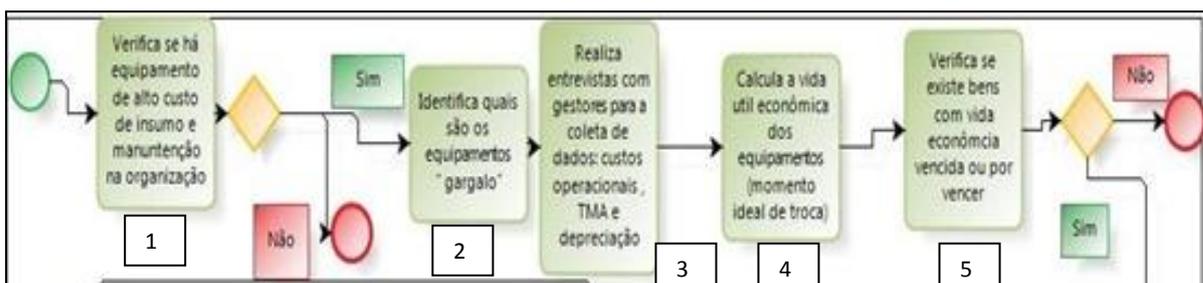
custo fixo mensal previamente estipulado é a mais vantajosa à UFSM, por apresentar o menor CAUE entre as opções de *outsourcing*, em torno de R\$ 6.177,00. Como a Impressora 1 já apresenta sua vida útil econômica esgotada desde o ano de 2010, recomendar-se-ia a sua substituição o mais breve possível através de terceirização, que nesse caso aponta para a Alternativa B, pois nos anos de 2011 o atual equipamento proporcionou respectivamente um CAUE de R\$ 6.870,00 e R\$ 6.585,00, que são superiores ao valor encontrado para a Opção B.

É importante ressaltar que comparativamente à proposta de maior CAUE – a Alternativa A, que representa a compra – a diferença de custo verificada com a terceirização pela Opção B indica uma economia de aproximadamente R\$ 3.434,00 ao ano, sabendo-se que o tempo de vida econômica da Impressora 1<sub>a</sub> corresponde a apenas três anos enquanto com as impressoras locadas não há preocupação com isso por parte da UFSM. Outrossim, o valor economizado com a escolha do melhor projeto poderia ser alocado em outras áreas na instituição ou redistribuído pela fazenda pública.

## 6.2 Avaliação da Impressora 2 e de suas Respectivas Alternativas de Substituição

### 6.2.1 Identificação da Vida Econômica da Impressora 2

Esta subseção começa pela Etapa 1, com a identificação da vida útil econômica do equipamento de impressão 2, pertencente também ao DERCA.



**Figura 11** – Representação gráfica da etapa 1, aplicada na subseção 6.2.1.

Dessa forma, o aparelho identificado possui um significativo nível de utilização e produtividade, com uma capacidade mensal de impressão de 3.500 páginas, média mensal de utilidade em torno de 2.000 páginas por mês e consumo médio mensal de energia na faixa de 400 watts. Num primeiro instante foram identificados os custos operacionais e calculado o valor residual anual, necessários para o desenvolvimento do método, os quais se apresentam dispostos conforme a Tabela 7, abaixo:

**Tabela 6** – Fluxo de caixa orçado da Impressora 2 (em R\$), para um investimento inicial de R\$ 600,00

<b>Ano</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>
<b>Item</b>					
Custos operacionais	(2950,00)	(3172,00)	(3.040,00)	(2.998,00)	(3.403,00)
Valor residual	480,00	384,00	307,00	246,00	197,00

A partir dos dados contidos na Tabela 7 e sabendo-se que o investimento inicial no equipamento foi de R\$ 600,00, a uma TMA de 6% a.a., calculou-se os Custos Anuais Uniformes Equivalentes relativos à Impressora 2, obtendo-se os seguintes resultados dispostos na Tabela 7:

**Tabela 7** - Identificação dos CAUE's da Impressora 2, para os cinco primeiros anos.

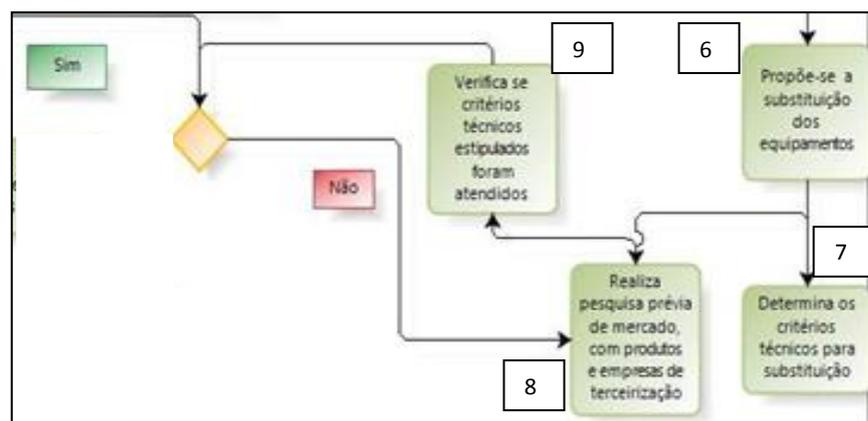
	<b>ANO<sub>1</sub></b>	<b>ANO<sub>2</sub></b>	<b>ANO<sub>3</sub></b>	<b>ANO<sub>4</sub></b>	<b>ANO<sub>5</sub></b>
<b>TOTAL</b>	3.106,00	3.198,61	3.393,85	3.155,65	3.210,36

De acordo com os resultados encontrados, embora se verifique pouca diferença nos valores, nota-se que no período em que o CAUE apresentou seu menor valor corresponde à máxima vida útil econômica da Impressora 2, ou seja, o instante mais apropriado para a realização da troca desse equipamento por outro, analisando somente do ponto de vista da vida econômica, deveria ser logo no final do primeiro ano após a sua aquisição. No entanto, sabendo-se das dificuldades que poderiam haver numa prestação de contas da instituição

perante órgãos de controle financeiro (pelo fato de se ter comprado um ativo de impressão e ter de descartá-lo logo no primeiro ano, ainda em boas condições de uso) e com o intuito de se tentar utilizar um pouco mais a referida impressora e assim usufruir ainda mais de sua vida útil, o quarto ano seria, nesse caso, o momento recomendado para a realização da troca. Como este aparelho foi adquirido por volta do final do ano de 2008 (considerando o ano de 2009 como o primeiro), o recomendado é que a permuta venha a ocorrer até o final de 2012, tendo por base os dados projetados para este ano.

### 6.2.2 Determinação do CAUE das Propostas de Substituição à Impressora 2 e Escolha do Projeto

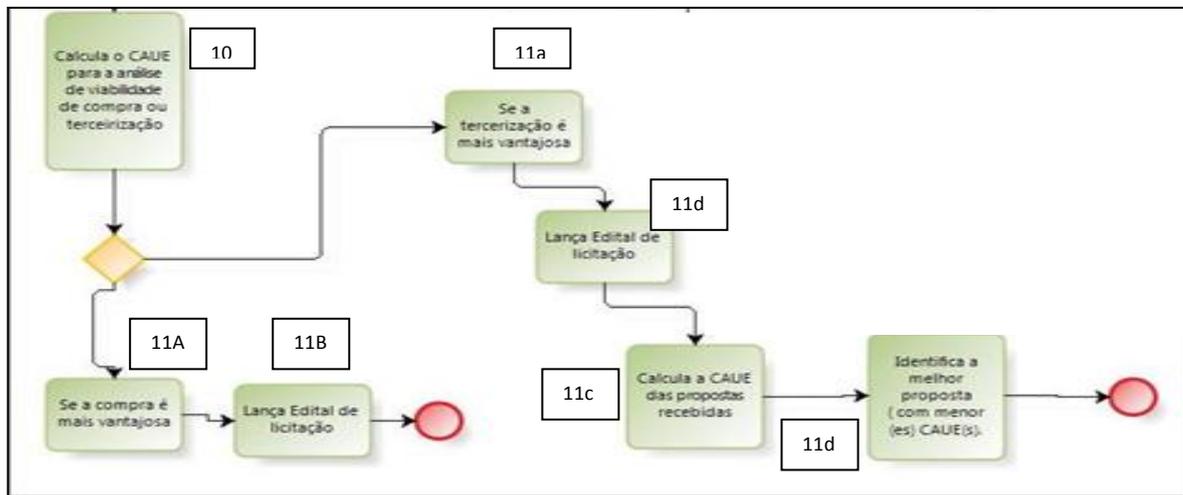
Como observado na subseção anterior, o momento de troca da Impressora 2 corresponde ao ano de 2012, sendo que em função disso partiu-se para a Etapa 2, em que se realizou uma pesquisa de mercado (Etapa 2) aonde foi possível o encontro do valor médio de aquisição e a projeção dos custos operacionais para a Impressora 2<sub>a</sub>, que representa a proposta de compra (Proposta A), uma das alternativas de substituição à Impressora 2.



**Figura 12** – Representação gráfica da etapa 2, aplicada na subseção 6.2.2.

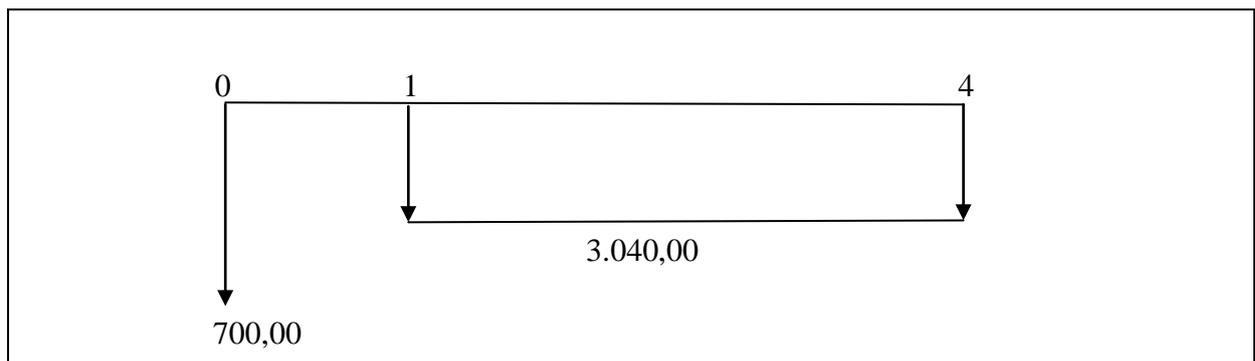
Conforme os resultados da pesquisa de mercado, concluiu-se que o ativo pesquisado atende aos critérios técnicos determinados pela organização, que são: capacidade

de impressão de pelo menos 3.000 páginas por mês, consumo de energia e faixa de utilidade de impressão em média semelhante ao aparelho atual (de aproximadamente 350 watts e 2.000 páginas/mês). Através dos dados obtidos, os custos operacionais anuais estimados para Impressora 2<sub>a</sub> foram fixados em um valor médio de R\$ 3.040,00, com base num investimento inicial aproximado de R\$ 700,00 e vida econômica de quatro anos, desconsiderando o valor residual ao final do quarto ano. Com os dados obtidos pela pesquisa de mercado, partiu-se para a Etapa 3, que institui o cálculo do CAUE e a análise da viabilidade das propostas de substituição, de acordo com a Figura 13:



**Figura 13** – Representação gráfica da Etapa 3, aplicada na subseção 6.2.2.

Conforme preconiza a Etapa 3, ilustrada pela Figura 7, projetou-se o fluxo de caixa para a Impressora 2<sub>a</sub>, conforme ilustra a Figura 14:



**Figura 14** – Fluxo de caixa projetado da Impressora 2<sub>a</sub>, com base na pesquisa de mercado.

Diante disso, efetuou-se o cálculo do CAUE, em cinco anos, do referido equipamento:

$$CAUE_{2a} = 700,00 (A/P; 6\%; 4) + 3.040,00$$

$$CAUE_{2a} = 3.241,95.$$

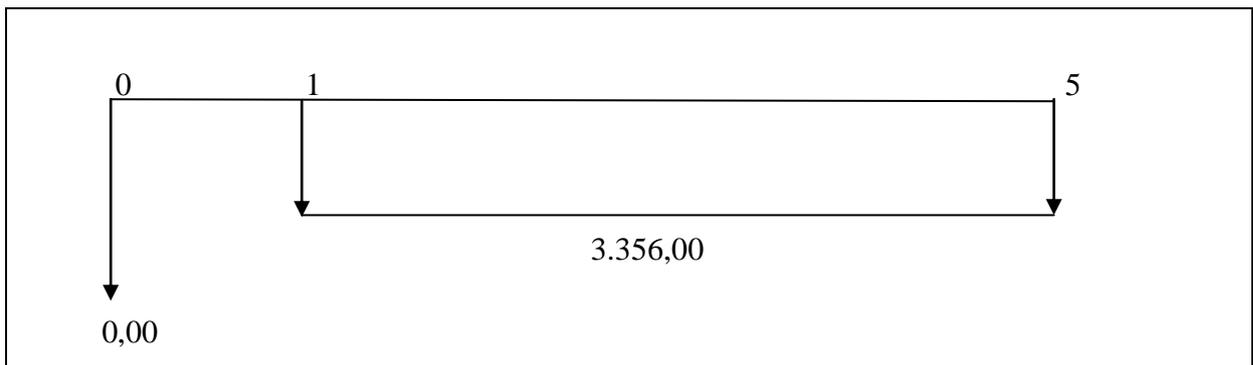
Após o cálculo do CAUE da alternativa de compra (Proposta A), são feitas avaliações dos projetos de terceirização a fim de se verificar também a viabilidade destes em relação à opção de compra. Salienta-se que nas alternativas de *outsourcing* também se considerou os mesmos critérios técnicos utilizados na Impressora 2<sub>a</sub>, sendo analisados apenas a estimativa de custos operacionais, haja vista que não há valor de compra e nem custo de depreciação para a organização, porque a instituição não se caracterizaria como proprietária de um novo ativo, sendo um caso idêntico ao ocorrido na Impressora 1. Dessa forma, levou-se em conta a descrição das características contratuais de cada opção, que servirá de base para a obtenção dos CAUE's. O Quadro 4 demonstra os resultados da pesquisa realizada junto à empresas de terceirização e descreve os atributos de cada projeto:

<b>Alternativa B</b>	<b>Alternativa C</b>	<b>Alternativa D</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo fixo de R\$ 149,00, nos três primeiros anos de contrato (com ou sem manutenção mensal), com direito a um toner por mês;</li> <li>• Custo fixo de R\$ 137,00 após três anos, com a renovação do contrato;</li> <li>• Custo de um toner adicional no valor de R\$ 100,00.</li> <li>• Equipamento com um consumo médio mensal de energia de 300watts;</li> <li>• Franquia de 3.700 páginas impressas ao mês, com um custo fixo de R\$ 99,00 para qualquer quantia impressa a mais deste valor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo variável de R\$ 0,04 por impressão;</li> <li>• Direito a dois toners por mês e a uma manutenção mensal, seja ela preventiva ou corretiva;</li> <li>• Custo de uma manutenção adicional de R\$ 95,00;</li> <li>• Custo de um toner adicional de R\$ 140,00.</li> <li>• Consumo médio mensal de energia de 250watts;</li> <li>• Franquia de 3.000 páginas impressas ao mês, com um custo variável de R\$ 0,05 por página impressa além da franquia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo variável de R\$ 0,04492 por impressão;</li> <li>• Direito a um toner por mês e a duas manutenções: uma preventiva e outra corretiva;</li> <li>• Custo de cada manutenção adicional no valor de R\$ 60,00;</li> <li>• Custo de um toner adicional de R\$ 125,00;</li> <li>• Consumo médio mensal de energia de 250watts;</li> <li>• Franquia de 3.000 páginas impressas ao mês, com um custo variável de 0,16 por página impressa além da franquia.</li> </ul>

**Quadro 4** – Especificações dos custos de cada projeto de substituição à Impressora 2.

Como se observa, há mudanças nas propostas de terceirização para a Impressora 2 em comparação à Impressora 1, sendo que para isso foram estimados os custos operacionais anuais, considerando a utilização de cada aparelho de impressão oferecido pelas empresas em condições idênticas ao que é praticado na Impressora 2 e previsto para a Impressora 2<sub>a</sub>, nos cinco primeiros anos.

Destarte, ao considerar um volume médio de impressão mensal de 2.000 páginas, um custo médio ao mês de R\$ 143,00, a aquisição de dois toners adicionais ao ano e uma manutenção adicional anual, sem sobreposição da franquia mensal de impressão, estimou-se um custo operacional médio em torno de R\$ 3.356,00 para a Opção B, de acordo com o fluxo de caixa apresentado pela Figura 15:



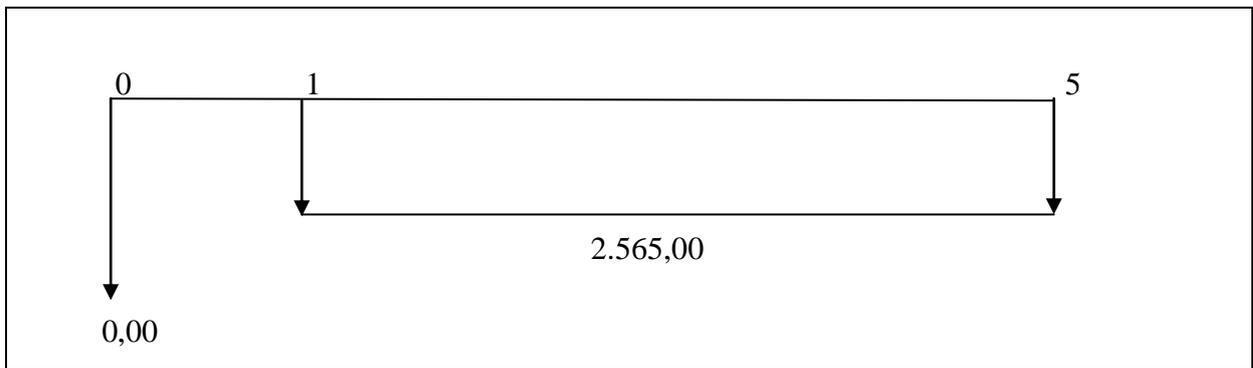
**Figura 15** – Fluxo de caixa projetado da Opção B, para substituição da Impressora 2.

A partir disso, aplica-se o mesmo raciocínio utilizado nas propostas de terceirização da Impressora 1, em função de não haver investimento inicial (valor de compra), onde se conclui que o CAUE do Projeto B equivale ao valor de seus custos operacionais. Portanto:

$$CAUE_B = 3.356,00.$$

Para o Projeto C também foi feita uma idêntica avaliação, com base nas seguintes especificações: mesma média mensal de impressão adotada anteriormente, a aquisição de dois

toners adicionais ao ano, uma manutenção adicional por ano e um acréscimo de 300 páginas além da franquia ocorrido em dois meses ao ano, de modo a se orçar um custo operacional anual em torno de R\$ 2.565,00:

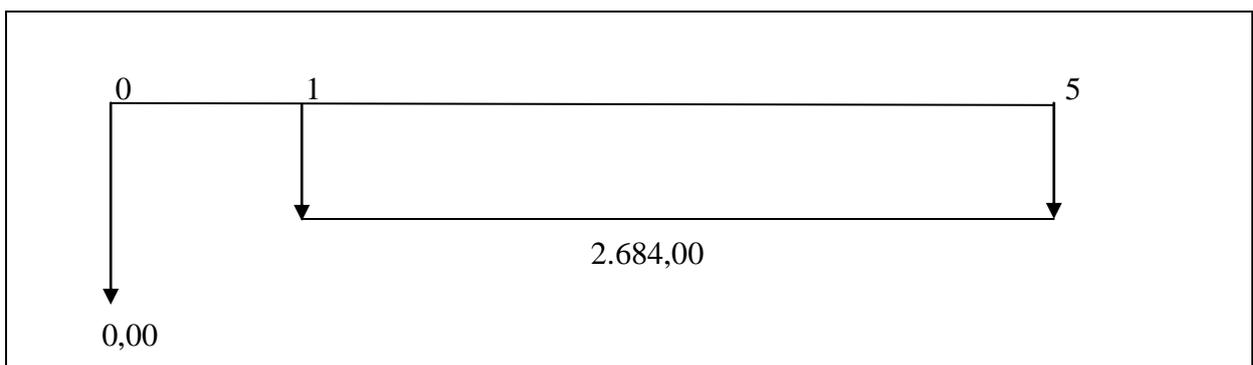


**Figura 16** – Fluxo de caixa projetado da Opção C, para substituição da Impressora 2.

Ao observar o fluxo de caixa descrito na Figura 6, verifica-se também que nesse caso o CAUE do Projeto C equivale ao seu custo operacional anual. Assim:

$$CAUE_C = 2.565,00.$$

Finalmente, o mesmo foi feito para o Projeto D, considerando as mesmas especificações levantadas para o equipamento da Opção C (Impressora 2<sub>c</sub>), com relação à estimativa do fluxo de caixa e ao cálculo do CAUE, nos cinco primeiros anos. Dessa forma, os custos operacionais anuais foram fixados em R\$ 2.684,00, como observado na Figura 17:



**Figura 17** – Fluxo de caixa projetado da Opção D, para substituição da Impressora 2.

Ao observar o fluxo de caixa acima, verifica-se também que nesse caso o CAUE do Projeto D é igual ao seu custo operacional anual. Nesse sentido:

$$CAUE_D = 2.684,00.$$

Após o cálculo dos CAUE's de cada proposta, é realizada a comparação entre as alternativas de substituição à Impressora 2 para que se possa verificar a mais vantajosa para a organização, em termos de custos. A tabela seguinte apresenta tal comparação:

**Tabela 8** – Custos Anuais Uniformes Equivalentes das opções de substituição à Impressora 2

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>CAUE (em R\$).</b>
<b>Alternativa A (compra)</b>	3.241,95
<b>Alternativa B (terceirização)</b>	3.356,00
<b>Alternativa C (terceirização)</b>	2.565,00
<b>Alternativa D (terceirização)</b>	2.684,00

Com base nos resultados obtidos, a Alternativa C se apresenta como a mais atrativa à UFSM, no que diz respeito à questão de substituição da Impressora 2, por apresentar o menor CAUE, em torno de R\$ 2.565,00. Além disso, observa-se que em relação à opção de compra há uma diferença anual de R\$ 677,00 a favor da escolha pela Alternativa C. Pelo fato da Impressora 2 esgotar sua vida útil econômica neste ano, de 2012, recomendar-se-ia a sua substituição até o final desse período, através de terceirização pela Alternativa C – Impressora 2<sub>c</sub>.

No entanto, nesse caso poderia haver uma problemática para a organização, haja vista que a aplicação do modelo nesta situação revelou que a Impressora 1 deveria ser substituída pelo projeto de terceirização representado pela Empresa B ao passo que a Impressora 2 pela

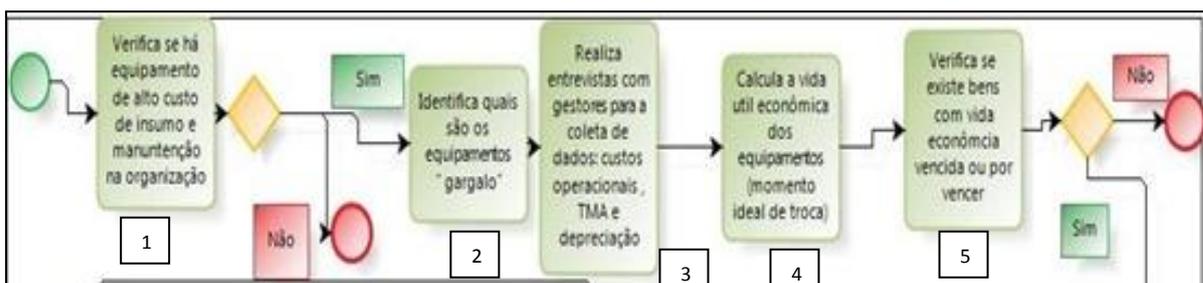
Empresa C, de modo a indicar com isso a necessidade de realização de pelo menos duas contratações, em separado, pois a Empresa B representa nessa situação a proposta de valor mais elevado entre as todas as demais opções, não sendo indicada a sua contratação no lugar da Impressora 2, ou seja, a partir disso depreende-se que o recomendável à UFSM seria a realização do processo de aquisição (licitação) de terceirização de impressão em pelo menos dois momentos distintos, um para cada equipamento.

Enfim, pode-se sintetizar que a Empresa B, caso fosse escolhida no lugar da Impressora 2, compensaria seu menor custo apresentado na Impressora 1 e acabaria por ocasionar à UFSM um ônus anual de R\$ 791,00; valor, esse, baseado na diferença de valores entre a Opção B e a C.

### 6.3 Avaliação da Impressora 3 e de suas Respectivas Alternativas de Substituição

#### 6.3.1 Identificação da Vida Econômica da Impressora 3

Neste tópico também foi realizada a identificação da vida econômica da Impressora 3, de acordo com os passos contidos na Etapa 1, sendo que tal ativo foi caracterizado como uma multifuncional (com copiadora, escâner, fax e impressora), pertencente à PRRH; equipamento, esse, que possui um significativo nível de utilização e produtividade, com uma média mensal de utilidade em torno de 1.100 páginas, entre todas as suas funções, consumo de 450 watts aproximadamente e capacidade de impressão em torno de 7.000 páginas/mês.



**Figura 18** – Representação gráfica da etapa 1, aplicada na subseção 6.3.1.

Inicialmente, como nos casos anteriores, foram identificados a partir dos passos da Etapa 1 os custos operacionais e calculado o valor residual anual, os quais se apresentam dispostos conforme a Tabela 9:

**Tabela 9** – Fluxo de caixa orçado da Impressora 3 (em R\$), para um investimento inicial de R\$ 4.500,00

<b>Ano</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>
<b>Item</b>					
Custos operacionais	2.955,00	2.998,00	3.137,00	3.108,00	3.335,00
Valor residual	3.600,00	2.880,00	2.304,00	1.843,00	1.475,00

A partir dos dados contidos na tabela acima e sabendo-se que o investimento inicial no equipamento foi de R\$ 4.500,00, a uma TMA de 6% a.a., calculou-se os Custos Anuais Uniformes Equivalentes relativos à Impressora 3 para o encontro de sua respectiva vida econômica, conforme o pressuposto na Etapa 1 do modelo proposto:

**Tabela 10** - Identificação dos CAUE's da Impressora 3, para os cinco primeiros anos.

	<b>ANO<sub>1</sub></b>	<b>ANO<sub>2</sub></b>	<b>ANO<sub>3</sub></b>	<b>ANO<sub>4</sub></b>	<b>ANO<sub>5</sub></b>
<b>TOTAL</b>	4.125,00	4.032,22	4.728,04	3.921,17	3.904,53

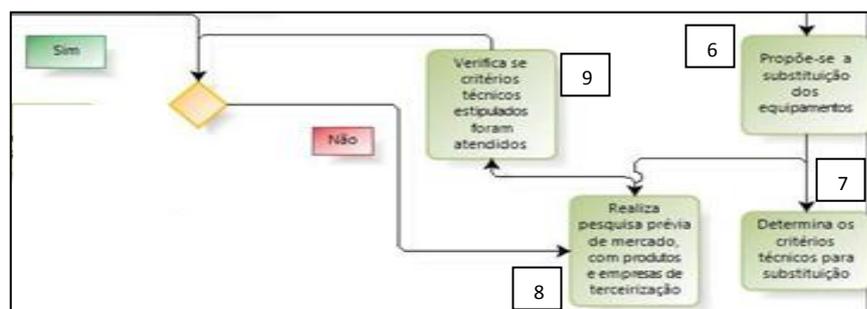
Com base na Tabela 10, observa-se uma situação peculiar nesse caso, ou seja, o valor do CAUE sofre um redução no segundo ano, em comparação ao primeiro, e volta a subir novamente no terceiro ano. Destarte, se os cálculos fossem encerrados logo no terceiro ano, de maneira a não continuar para os anos seguintes, concluir-se-ia que o instante mais adequado para a substituição da Impressora 3 seria o segundo ano, tendo em vista que no terceiro já há uma aumento no CAUE. Contudo, a continuidade dos cálculos permitiu verificar que os custos anuais dos últimos dois anos (Ano<sub>4</sub> e Ano<sub>5</sub>) podem ser menores que o do segundo ano, principalmente no quinto ano. Nesse ponto, a vida econômica coincidiria com a vida útil, de modo que haveria, assim, uma otimização no uso desse equipamento, não sendo, pois, necessária a sua substituição no atual momento, haja vista que o ativo foi

adquirido no segundo semestre do ano de 2010 e, considerando 2011 como o primeiro ano, a troca estaria marcada para ocorrer no ano de 2015. Desse modo, não sendo recomendada a substituição num período atual ou anterior, os estudos relativos ao equipamento poderiam encerrar logo na Etapa 1, segundo preconiza o modelo proposto.

Porém, a fim de se ter uma previsão da viabilidade de terceirizar ou não o equipamento no momento estipulado, bem como para saber se é vantajoso esperar encerrar a vida econômica da referida impressora, seguiu-se as demais etapas, para que se pudesse ter uma estimativa de custos, caso a substituição ocorresse no tempo atual.

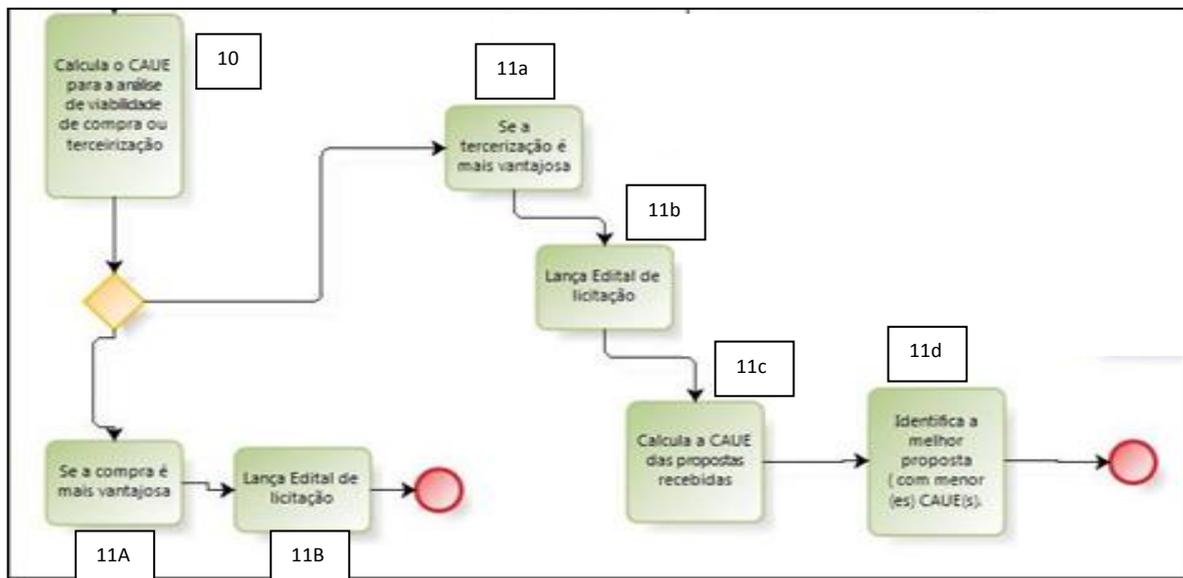
### 6.3.2 Determinação do CAUE das Propostas de Substituição Previstas para a Impressora 3 e Escolha do Projeto mais Viável

Como relatado anteriormente, mesmo que o modelo matemático adotado proponha que momento de troca da Impressora 3 corresponda ao ano de 2015, decidiu-se realizar, no entanto, um planejamento prévio de substituição a fim de se ter uma noção dos custos que estariam compreendidos na implementação de uma decisão de troca, com base em valores nos dias atuais. Em virtude disso, partiu-se para a Etapa 2 em que se realizou também uma pesquisa de mercado aonde foi possível a obtenção do valor médio de aquisição e a projeção dos custos operacionais para a Impressora 3<sub>a</sub>, que representa a proposta de compra (Proposta A), uma das alternativas de substituição à Impressora 3.



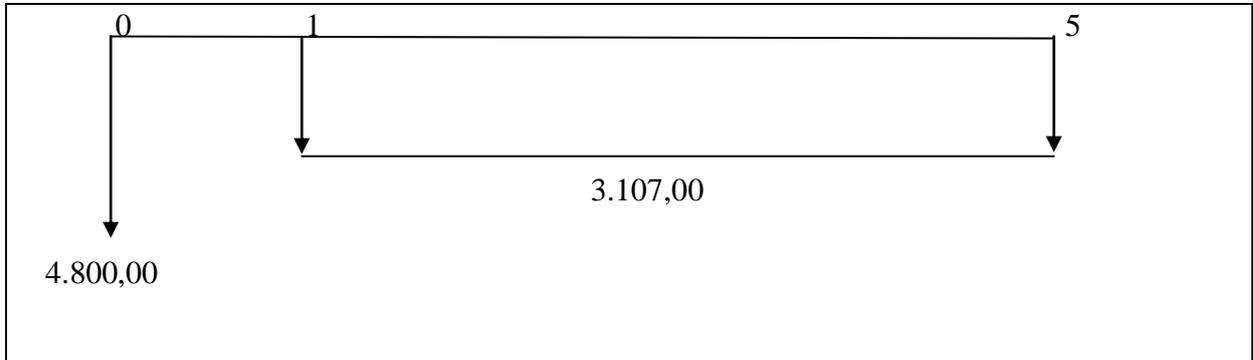
**Figura 19** – Representação gráfica da etapa 2, aplicada na subseção 6.3.2.

Dessa maneira, verificou-se através da pesquisa de mercado que o equipamento encontrado atende aos critérios técnicos estipulados pela instituição, que são: aparelho multifuncional, com capacidade de impressão de pelo menos 7.000 páginas por mês, consumo de energia e faixa de utilidade de impressão em média semelhante ao aparelho atual (de aproximadamente 500 watts e 1.100 páginas/mês). Assim sendo, partiu-se para a Etapa 3, para o cálculo do CAUE do referido ativo de impressão.



**Figura 20** – Representação gráfica da Etapa 3, aplicada na subseção 6.3.2.

Através dos dados obtidos, os custos operacionais anuais estimados para Impressora 3<sub>a</sub> foram fixados em um valor médio de R\$ 3.107,00, com base num investimento inicial aproximado de R\$ 4.800,00 e vida útil econômica de cinco anos, desconsiderando também nesse caso o valor residual ao final do quinto ano. Na próxima figura, pode-se visualizar o fluxo de caixa projetado para a Impressora 3<sub>a</sub>:



**Figura 21** – Fluxo de caixa projetado da Impressora 3<sub>a</sub>, com base na pesquisa de mercado.

A partir disso, efetuou-se o cálculo do CAUE, em cinco anos, do referido ativo:

$$\text{CAUE}_{3a} = 4.800,00 (A/P; 6\%; 5) + 3.107,00$$

$$\text{CAUE}_{3a} = 4.246,04.$$

Após o cálculo do CAUE da alternativa de compra (Proposta A), também foram realizadas análises das opções de terceirização a fim de se verificar a viabilidade destes em relação à opção de compra. Salienta-se que nas alternativas de *outsourcing* também se considerou os mesmos critérios técnicos utilizados na Impressora 3<sub>a</sub>, sendo analisados apenas a estimativa de custos operacionais.

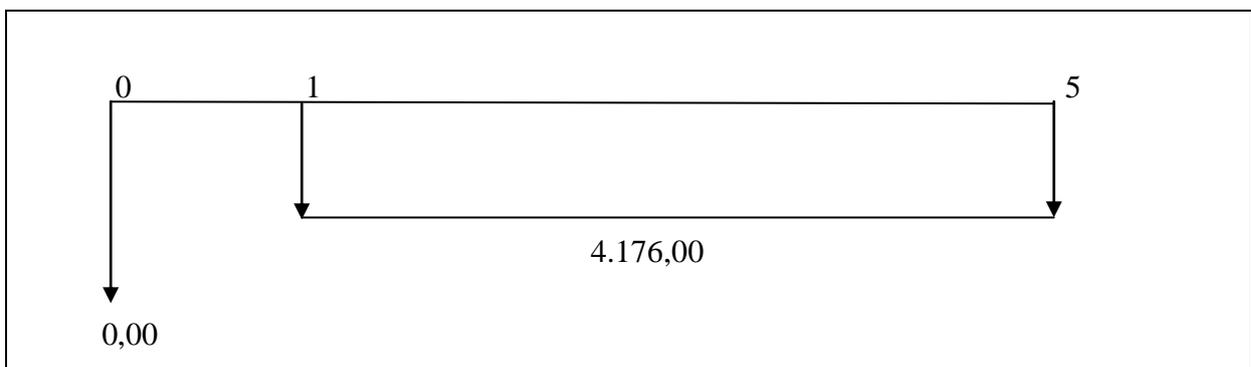
Nesse contexto, considerou-se a descrição das características contratuais de cada opção, que servirá de base para a obtenção dos CAUE's. O Quadro 5 demonstra os resultados da pesquisa realizada junto a empresas de terceirização:

<b>Alternativa B</b>	<b>Alternativa C</b>	<b>Alternativa D</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo fixo de R\$ 199,00, nos três primeiros anos de contrato (com ou sem manutenção mensal), com direito a dois toners por mês;</li> <li>• Custo fixo de R\$ 177,00 após três anos, com a renovação do contrato;</li> <li>• Custo de um toner adicional no valor de R\$ 110,00.</li> <li>• Equipamento com um consumo médio mensal de energia de 400watts;</li> <li>• Franquia de 1.500 páginas impressas ao mês, com um custo fixo de R\$ 109,00 para qualquer quantia impressa a mais deste valor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo variável de R\$ 0,065 por impressão;</li> <li>• Direito a um toner por trimestre e a uma manutenção mensal, seja ela preventiva ou corretiva;</li> <li>• Custo de uma manutenção adicional de R\$ 75,00;</li> <li>• Custo de um toner adicional de R\$ 125,00.</li> <li>• Consumo médio mensal de energia de 400watts;</li> <li>• Franquia de 1.500 páginas impressas ao mês, com um custo variável de R\$ 0,13 por página impressa além da franquia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo variável de R\$ 0,05589 por impressão;</li> <li>• Direito a um toner por bimestre e a uma manutenção corretiva;</li> <li>• Custo de cada manutenção adicional no valor de R\$ 60,00;</li> <li>• Custo de um toner adicional de R\$ 120,00;</li> <li>• Consumo médio mensal de energia de 500watts;</li> <li>• Franquia de 3.000 páginas impressas ao mês, com um custo variável de 0,18 por página impressa além da franquia.</li> </ul>

**Quadro 5** – Especificações dos custos de cada projeto de substituição à Impressora 3.

Diante disso, foram estimados os custos operacionais anuais para cada opção, considerando a utilização de cada multifuncional oferecido pelas empresas em condições idênticas ao que é praticado na Impressora 3 e previsto para a Impressora 3<sub>a</sub>, nos cinco anos analisados.

Portanto, com base na mesma faixa de impressão ao mês da Impressora 3, num custo fixo médio mensal no valor de R\$ 188,00, consumo de energia de 400 watts (a 0,40/watt), sem a solicitação de toner adicional durante os anos e não ultrapassando a franquia mensal ao longo de cada período, estipulou-se uma média para os custos operacionais anuais do Projeto B, no valor de R\$ 4.176,00, distribuídos ao longo do fluxo de caixa apresentado pela Figura 22:

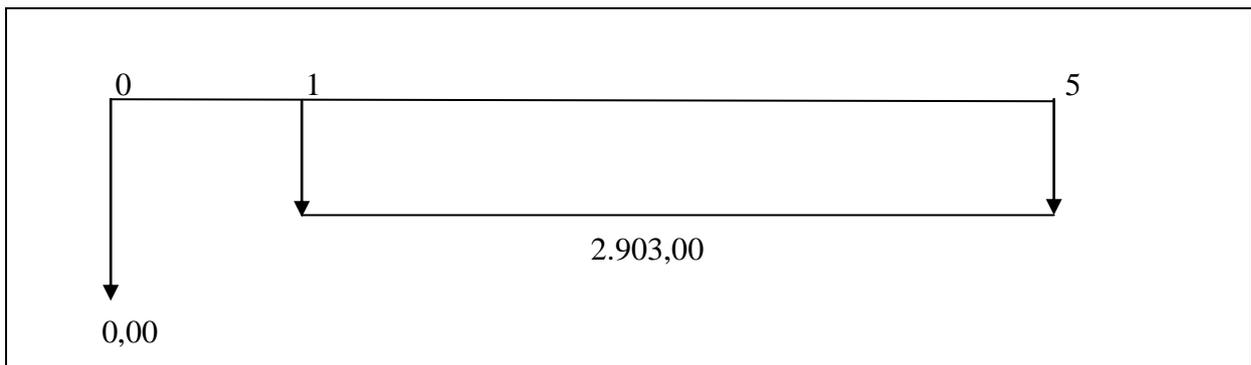


**Figura 22** – Fluxo de caixa projetado da Opção B, para a substituição da Impressora 3.

Com base nesse fluxo de caixa, em que não há valor de compra e os custos anuais estimados durante os cinco anos são de R\$ 4.176,00, depreende-se que o CAUE do referido projeto equivale ao valor de seus custos operacionais. Portanto:

$$CAUE_B = 4.176,00.$$

Para o Projeto C também foi feita uma idêntica avaliação, com base nas seguintes especificações: mesma média mensal de impressão adotada anteriormente, a aquisição de um toner adicional ao ano, sem manutenção adicional por ano e sem acréscimos além da franquia em nenhum ano, levando a um custo operacional anual em torno de R\$ 2.903,00:

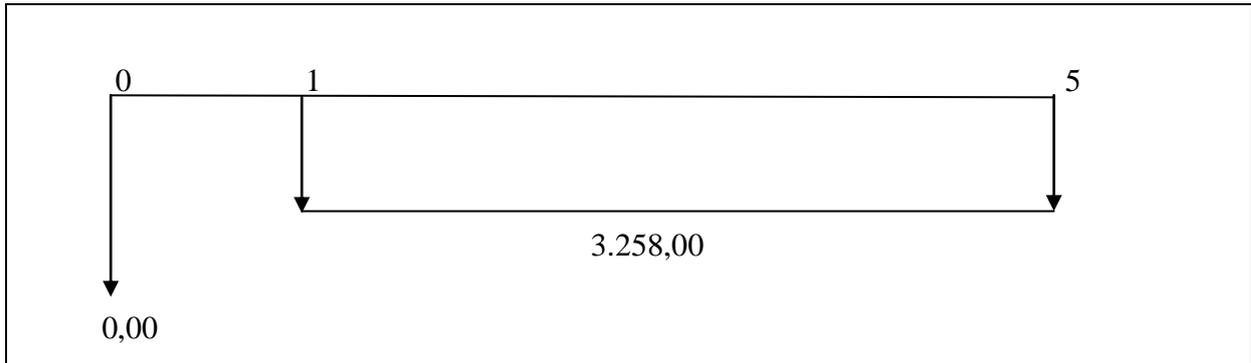


**Figura 23** – Fluxo de caixa projetado da Opção C, para substituição da Impressora 3.

Ao observar o fluxo de caixa descrito na Figura 6, verifica-se também que nesse caso o CAUE do Projeto C equivale ao seu custo operacional anual. Assim:

$$CAUE_C = 2.903,00.$$

Enfim, medida idêntica à anterior foi tomada para o Projeto D, em relação à projeção do fluxo de caixa e ao cálculo do CAUE, nos cinco primeiros anos, considerando as mesmas especificações/critérios adotados na estimativa de custos do Projeto C. A Figura 24 ilustra melhor a projeção do fluxo de caixa para a Opção D:



**Figura 24** – Fluxo de caixa projetado da Opção D, para substituição da Impressora 3.

Levando em conta um custo operacional anual estimado no valor de R\$ 3.258,00, também depende-se que o CAUE da Opção D seja equivalente, nesse caso:

$$CAUE_D = 3.258,00.$$

Após o cálculo dos CAUE's, é realizada a comparação das alternativas de substituição da Impressora 2 com a opção de manter o equipamento, baseada no CAUE médio dos últimos quatro anos restantes de sua utilização, a fim de se verificar a vantagem em continuar com o atual ativo ou substituí-lo antes mesmo do término de sua vida econômica. A seguir, a Tabela 10 apresenta tal comparação:

**Tabela 11**– Custos Anuais Uniformes Equivalentes das opções de substituição da Impressora 3.

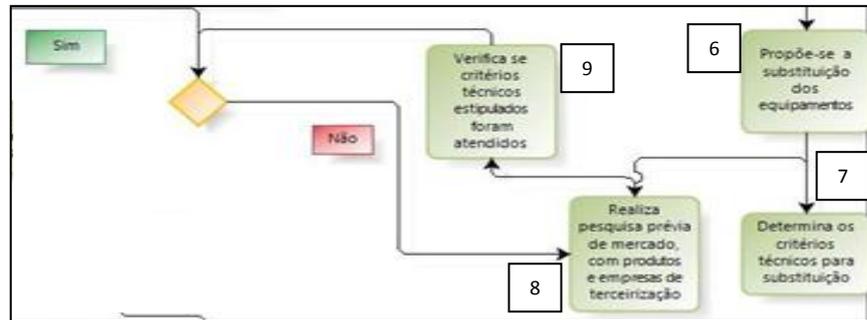
ALTERNATIVAS	CAUE (em R\$).
Manter o atual equipamento	4.147,00
Alternativa A (compra)	4.246,00
Alternativa B (terceirização)	4.176,00
Alternativa C (terceirização)	2.903,00
Alternativa D (terceirização)	3.258,00

Como se verifica, por fim, a Alternativa C se apresenta novamente como a mais vantajosa à UFSM, no que diz respeito à questão de substituição também da Impressora 3, por apresentar o menor CAUE, em torno de R\$ 2.903,00. Ademais, observa-se que em relação à alternativa de compra há uma diferença anual de R\$ 2.378,00 a favor da escolha pela Alternativa C. Assim, essa opção seria a recomendada caso a troca fosse indicada para ocorrer no momento atual, o que não foi confirmado na Etapa 1, com a análise da vida econômica e seu respectivo período de troca, estipulado para o ano de 2015. No entanto, mesmo que o modelo proposto preconize na Etapa 1 a identificação da vida econômica como elemento fundamental para o prosseguimento das fases subseqüentes, este exemplo mostrou que pode ser mais vantajoso à UFSM optar desde já pela locação do serviço de impressão do que manter o atual ativo. Porém, em função do problema que estaria no valor do investimento inicial de R\$ 4.500,00 aplicado recentemente na Impressora 3, o qual poderia se tornar um prejuízo à instituição caso o aparelho de impressão fosse logo descartado, seria recomendado nessa situação manter mesmo assim o atual equipamento até o final de sua vida econômica, refazendo-se por volta da época estipulada a aplicação do modelo a partir da Etapa 2.

Em resumo, outra vez notou-se que a opção por *outsourcing* mostrou-se mais vantajosa financeiramente à organização quando comparada em relação à alternativa de compra de um novo equipamento, sendo confirmada em todos os exemplos analisados. Porém, é importante ressaltar que isso foi possível pelo fato de se considerar todos os custos existentes nesse tipo de serviço, tanto os de cunho direto (toner, manutenção, perdas de impressão e custo por página impressa) quanto indireto (depreciação e consumo de energia elétrica), os quais impactam diretamente no momento de decidir qual a melhor escolha.

#### **6.4 Análise de Projetos de Terceirização do Serviço de Impressão para o HUSM**

Neste tópico são avaliadas as propostas de locação de impressão pesquisadas no mercado para o HUSM, as quais foram comparadas com a atual empresa que presta este serviço junto ao Hospital. Em função de já ser terceirizado parte do parque de impressão do HUSM, partiu-se da Etapa 2 do modelo proposto, onde foram descritos os custos referentes às três impressoras locadas da empresa atual.

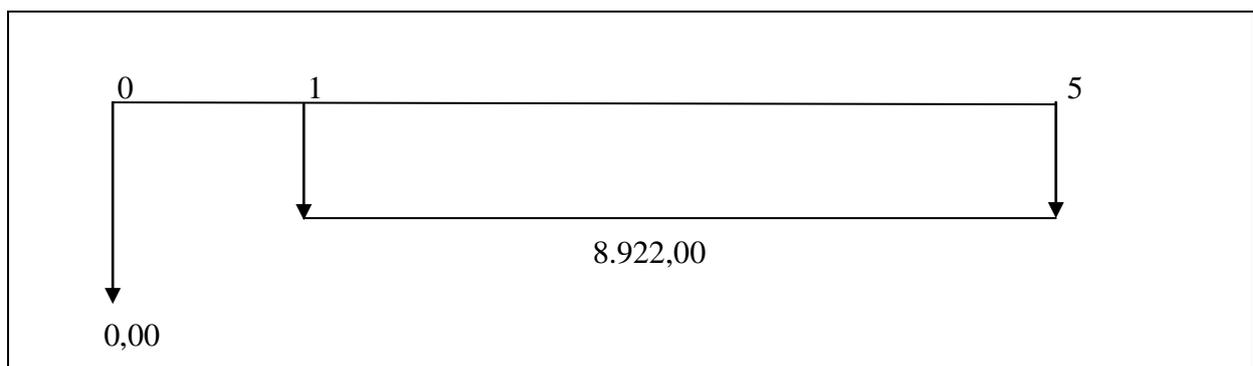


**Figura 25** – Representação gráfica da etapa 2, aplicada na seção 6.4.

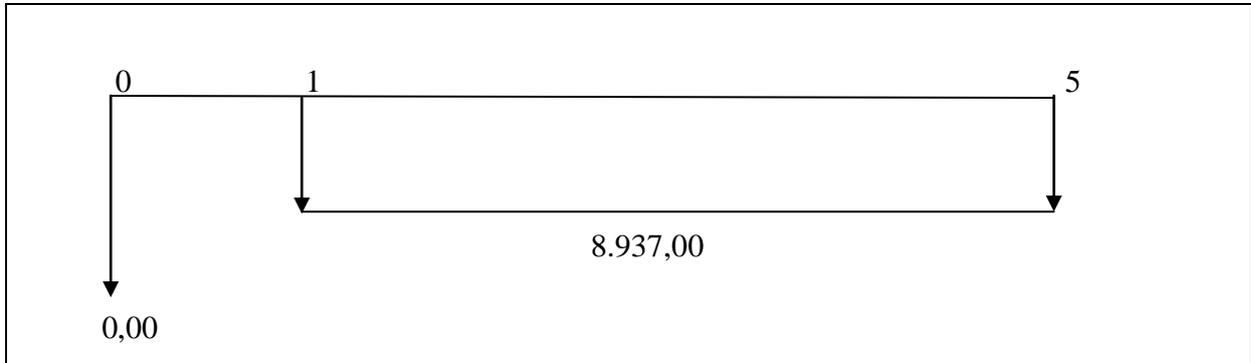
**Tabela 12** – Custos de terceirização incorridos pelo HUSM com a atual empresa.

Equipamento Terceirizado	Custo por impressão (em R\$)	Franquia de Impressão (pgs.)	Consumo de Energia (watts/mês)
Impressora X	0,0289	16.000	700
Impressora Y	0,0289	16.000	700
Impressora Z	0,0419	5.000	500

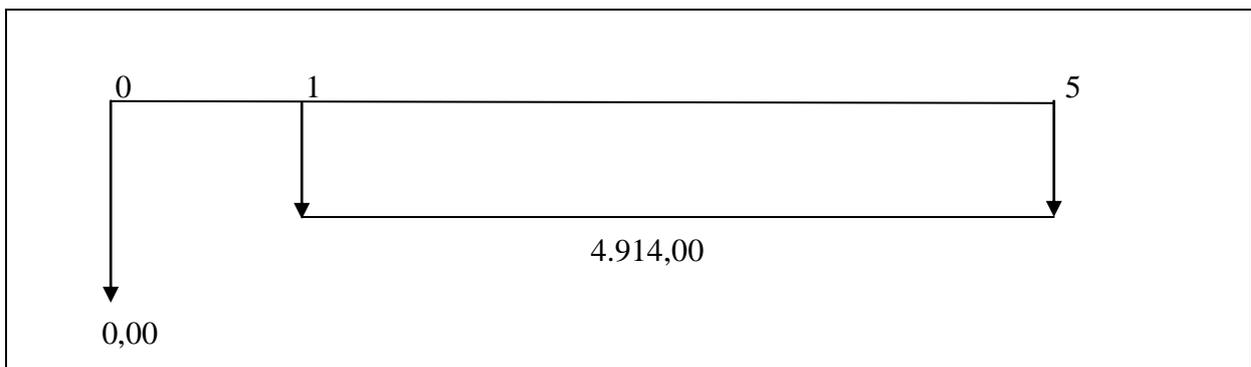
Sabendo-se que nesse plano onde estão incluídos os quatro ativos a empresa proporciona ao HUSM dois toners por mês para cada equipamento e uma manutenção mensal, caso seja necessária, elaborou-se os fluxos de caixa, com base nessas características, sem considerar custos de toner e manutenção adicionais, com um valor de impressão de R\$ 0,0351 caso seja ultrapassada a franquia nas Impressoras X e Y, de R\$ 0,0497 para a Impressora Z e. No caso da Impressora X levou-se em conta que foram impressas 400 páginas além da franquia e na Impressora Y 800 páginas, somadas em dois meses ao ano, não havendo ultrapassagem da franquia nos demais casos. As figuras 26, 27 e 28 a seguir mostram, no fluxo de caixa, os custos operacionais incorridos em cada ativo:



**Figura 26** – Fluxo de caixa projetado da Impressora X.



**Figura 27** – Fluxo de caixa projetado da Impressora Y.



**Figura 28** – Fluxo de caixa projetado da Impressora Z.

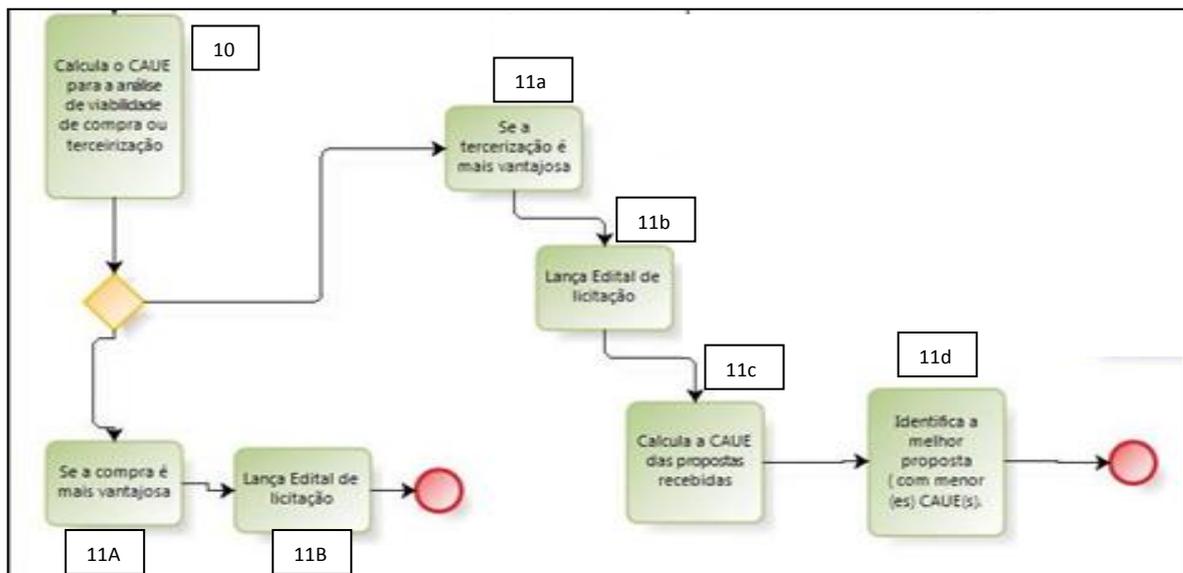
Após a análise dos custos de operação das três impressoras terceirizadas da empresa atual, realizou-se uma comparação com outras empresas desse ramo para se ponderar os custos de cada plano de impressão que seria oferecido ao HUSM.

Dessa forma, iniciou-se a confrontação com os planos apresentados em substituição às Impressoras X e Y, que apresentam características de impressão bastante semelhantes. Nesse contexto, considerou-se a descrição dos atributos contratuais de cada opção, que servirá de base para a obtenção dos CAUE's. O Quadro 6 a seguir demonstra os resultados da pesquisa realizada junto a empresas de terceirização:

Alternativa B	Alternativa C	Alternativa D
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo fixo de R\$ 299,00, nos três primeiros anos de contrato (com ou sem manutenção mensal), com direito a um toner mensal;</li> <li>• Custo fixo de R\$ 280,00 após três anos, com a renovação do contrato;</li> <li>• Custo de um toner adicional no valor de R\$ 255,00.</li> <li>• Equipamento com um consumo médio mensal de energia de 500watts;</li> <li>• Custo fixo de R\$ 150 caso seja ultrapassada a franquia mensal de 25.000 páginas/mês;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo variável de R\$ 0,02 por impressão;</li> <li>• Direito a dois toners por mês e a uma manutenção mensal, seja ela preventiva ou corretiva;</li> <li>• Custo de uma manutenção adicional de R\$ 95,00;</li> <li>• Custo de um toner adicional de R\$ 283,00.</li> <li>• Consumo médio mensal de energia de 450watts.</li> <li>• Custo de R\$ 0,08 por página caso seja ultrapassada a franquia mensal de 20.000 páginas/mês.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo variável de R\$ 0,03459 por impressão;</li> <li>• Direito a um toner por mês e a duas manutenções: uma preventiva e outra corretiva;</li> <li>• Custo de cada manutenção adicional no valor de R\$ 82,00;</li> <li>• Custo de um toner adicional de R\$ 135,00;</li> <li>• Consumo médio mensal de energia de 400watts;</li> <li>• Custo de R\$ 0,14 por página caso seja ultrapassada a franquia mensal de 25.000 páginas/mês.</li> </ul>

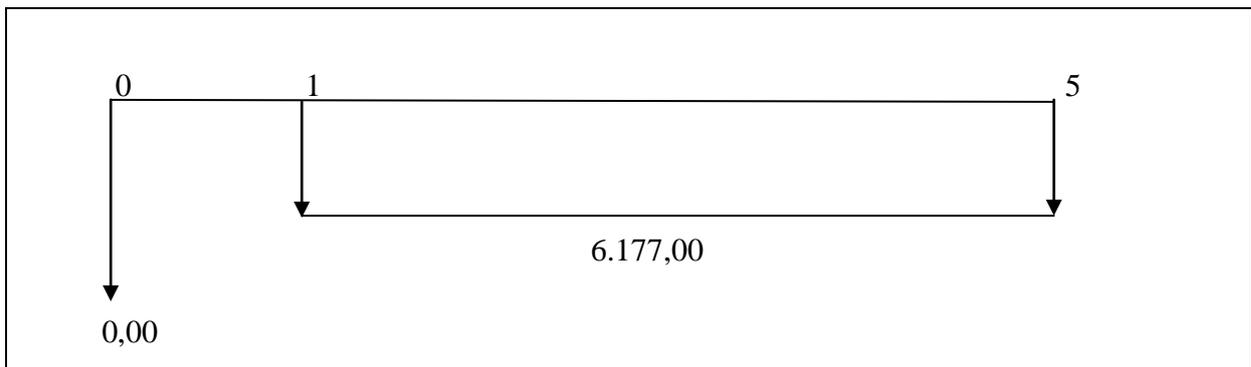
**Quadro 6** – Especificações de cada projeto de substituição às Impressoras X e Y.

Como se observa, os planos apresentados para substituição das Impressoras X e Y são os mesmos apresentados no caso da Impressora 1, em virtude da similitude da capacidade de utilidade e produção de ambos os equipamentos. Sendo assim, partiu-se para a Etapa 3 de modo a encontrar o valor dos CAUE's de cada proposta para a referida impressora.



**Figura 29** – Representação gráfica da Etapa 3, aplicada na seção 6.4.

Portanto, com base numa faixa de impressão em torno de 16.000 páginas/mês, num custo fixo médio mensal no valor de R\$ 293,50, consumo de energia de 500 watts (a 0,40/watt), solicitação de um toner adicional por ano e não ultrapassando a franquia mensal ao longo de cada período, estipulou-se uma média para os custos operacionais anuais da Opção B, no valor de R\$ 6.177,00, distribuídos ao longo do fluxo de caixa apresentado na Figura 30:

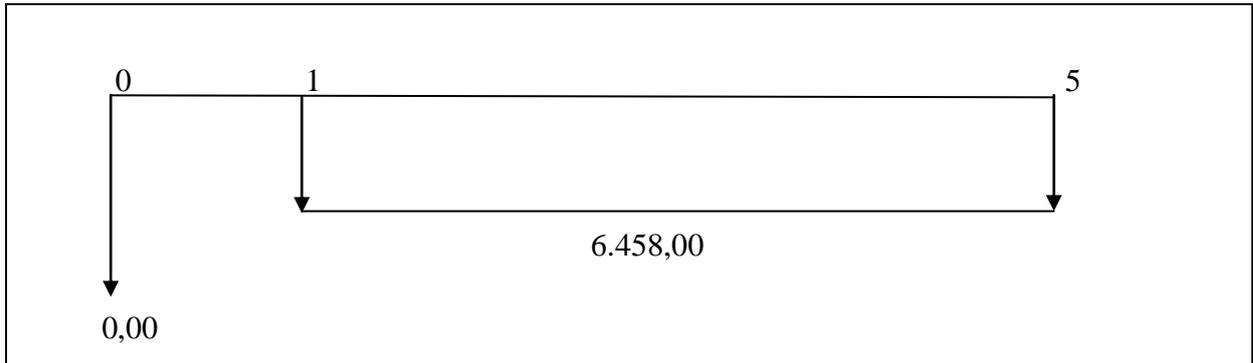


**Figura 30** – Fluxo de caixa projetado da Opção B, para a substituição das Impressoras X e Y.

A partir de uma análise da figura anterior, com base nos custos anuais estimados de R\$ 6.177,00 durante os cinco anos, depreende-se que o CAUE do referido projeto equivale ao valor de seus custos operacionais. Conclui-se, portanto, que:

$$CAUE_B = 6.177,00.$$

Já em outro momento, com base numa média mensal de 16.000 páginas, consumo de energia de 450 watts (a 0,40/watt), a solicitação de um toner e uma manutenção adicionais ao ano e considerando a ultrapassagem de 1.000 páginas, uma vez ao ano, da franquia mensal, estipulou-se uma média para os custos operacionais anuais da Opção C, no valor de R\$ 6.458,00, distribuídos ao longo do fluxo de caixa descrito na Figura 31:

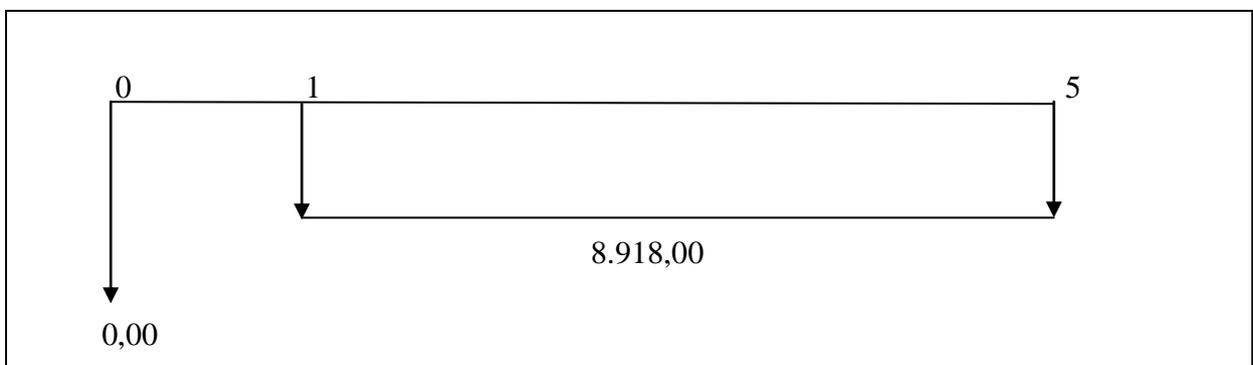


**Figura 31**– Fluxo de caixa projetado da Opção C, para substituição das Impressoras X e Y.

A partir disso, aplica-se o mesmo raciocínio realizado para a Opção B, onde se conclui que o CAUE do Projeto C equivale ao valor de seus custos operacionais. Logo:

$$CAUE_c = 6.458,00.$$

Por fim, o mesmo foi feito para o Projeto D, em relação à projeção do fluxo de caixa e ao cálculo do CAUE, nos cinco primeiros anos, considerando a mesma média mensal de impressão adotada na opção anterior, com a solicitação de um toner e uma manutenção adicionais por ano, sem ultrapassar em nenhum momento a franquia mensal ao longo do período:



**Figura 32** – Fluxo de caixa projetado da Opção D, para substituição da Impressora X e Y.

Levando em conta um custo operacional anual estimado no valor de R\$ 8.918,00, também depreende-se que o CAUE seja equivalente, nesse caso:

$$CAUE_D = 8.918,00.$$

Após o cálculo dos CAUE's de cada proposta, é realizada a comparação entre as alternativas de investimento, de substituição à Impressora 1, a fim de se verificar a mais vantajosa para a instituição, em termos de custos. A tabela seguinte facilita tal comparação:

**Tabela 13** – Custos Anuais Uniformes Equivalentes das opções de terceirização para as Impressoras X e Y.

ALTERNATIVAS	CAUE (em R\$)	
	Impressora X	Impressora Y
Empresa atual	8.922,00	8.937,00
Alternativa B	6.177,00	
Alternativa C	6.458,00	
Alternativa D	8.918,00	

A partir da comparação realizada, infere-se que a empresa atual é a opção que apresenta os maiores custos de terceirização, sendo que a Alternativa B incorreria no menor desembolso, haja vista que seu custo anual está em torno de R\$ 6.177,00. Diante disso, nota-se que a diferença entre as opções de maior e menor valor é de aproximadamente R\$ 2.745,00 para a Impressora X e de R\$ 2.760,00 para a Impressora Y.

Assim, as Impressoras X e Y, oferecidas pela empresa atual, deveriam ser substituídas pelos equipamentos da Alternativa B, que representam o menor custo. Para isso, seria necessária a realização de uma nova contratação de serviços de terceirização de impressão ao final do período contratual com a empresa atual, não sendo sugerida a renovação desse contrato pelo fato de haver no mercado empresas de terceirização que proporcionem menor valor de desembolso ao HUSM. Isso pode ser explicado, além do motivo dos custos de

impressão, pelo fato de que os equipamentos da empresa atual apresentam maior consumo de energia elétrica em comparação com os oferecidos pelas demais opções.

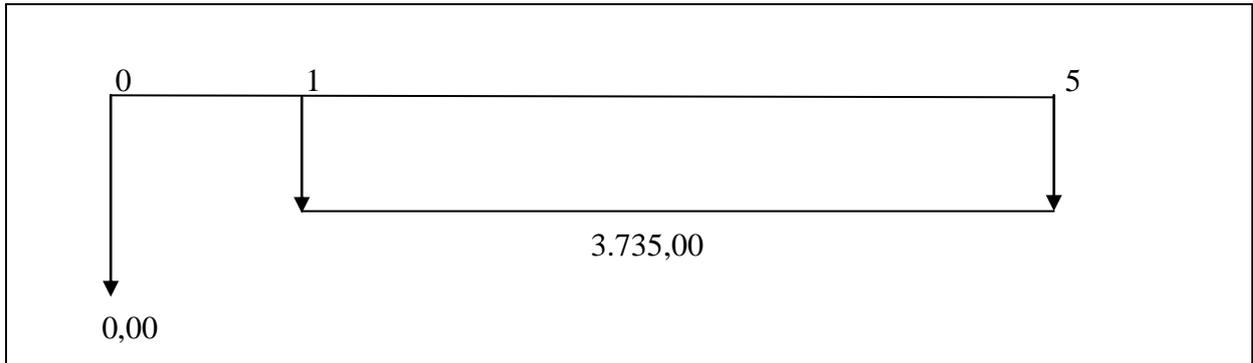
Num outro instante, foram verificados também os atributos dos projetos de terceirização concorrentes da Impressora Z, conforme pode ser observado no Quadro 7:

<b>Alternativa B</b>	<b>Alternativa C</b>	<b>Alternativa D</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo fixo de R\$ 169,00, nos três primeiros anos de contrato (com ou sem manutenção mensal), com direito a dois toners por mês;</li> <li>• Custo fixo de R\$ 157,00 após três anos, com a renovação do contrato;</li> <li>• Custo de um toner adicional no valor de R\$ 99,00.</li> <li>• Equipamento com um consumo médio mensal de energia de 350 watts;</li> <li>• Franquia de 6.000 páginas impressas ao mês, com um custo fixo de R\$ 109,00 para qualquer quantia impressa a mais deste valor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo variável de R\$ 0,029 por impressão;</li> <li>• Direito a um toner por trimestre e a uma manutenção mensal, seja ela preventiva ou corretiva;</li> <li>• Custo de uma manutenção adicional de R\$ 75,00;</li> <li>• Custo de um toner adicional de R\$ 105,00.</li> <li>• Consumo médio mensal de energia de 350watts;</li> <li>• Franquia de 5.500 páginas impressas ao mês, com um custo variável de R\$ 0,13 por página impressa além da franquia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Custo variável de R\$ 0,035257 por impressão;</li> <li>• Direito a um toner por bimestre e a uma manutenção corretiva;</li> <li>• Custo de cada manutenção adicional no valor de R\$ 60,00;</li> <li>• Custo de um toner adicional de R\$ 89,00;</li> <li>• Consumo médio mensal de energia de 400watts;</li> <li>• Franquia de 5.000 páginas impressas ao mês, com um custo variável de 0,18 por página impressa além da franquia.</li> </ul>

**Quadro 7** – Especificações dos custos de cada projeto de substituição à Impressora Z.

Diante disso, foram estimados os custos operacionais anuais para cada opção, considerando a utilização de cada equipamento oferecido pelas empresas em condições idênticas ao que é praticado na Impressora Z, dentro dos cinco anos analisados.

Destarte, com base numa faixa de impressão em torno de 5.000 páginas/mês, um custo fixo médio mensal no valor de R\$ 163,00, solicitação de um toner adicional por ano e não ultrapassando a franquia mensal ao longo de cada período, estipulou-se uma média para os custos operacionais anuais da Opção B, no valor de R\$ 3.735,00, distribuídos ao longo do fluxo de caixa apresentado pela Figura 33:

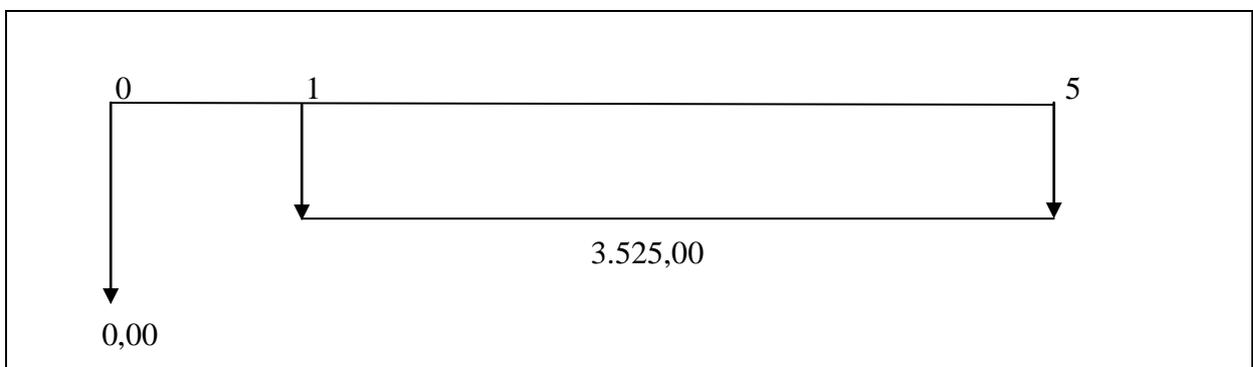


**Figura 33** – Fluxo de caixa projetado da Opção B, para a substituição da Impressora Z.

Com base nesse fluxo de caixa, em que não há valor de compra e os custos anuais estimados durante os cinco anos são de R\$ 3.735,00, infere-se que o CAUE do referido projeto equivale ao valor de seus custos operacionais. Portanto:

$$\text{CAUE}_B = 3.735,00.$$

Para o Projeto C também foi feita uma idêntica avaliação, com base nas seguintes especificações: mesma média mensal de impressão adotada anteriormente, a aquisição de um toner adicional ao ano, sem manutenção adicional por ano e sem acréscimos além da franquia em nenhum ano, levando a um custo operacional anual em torno de R\$ 3.525,00:

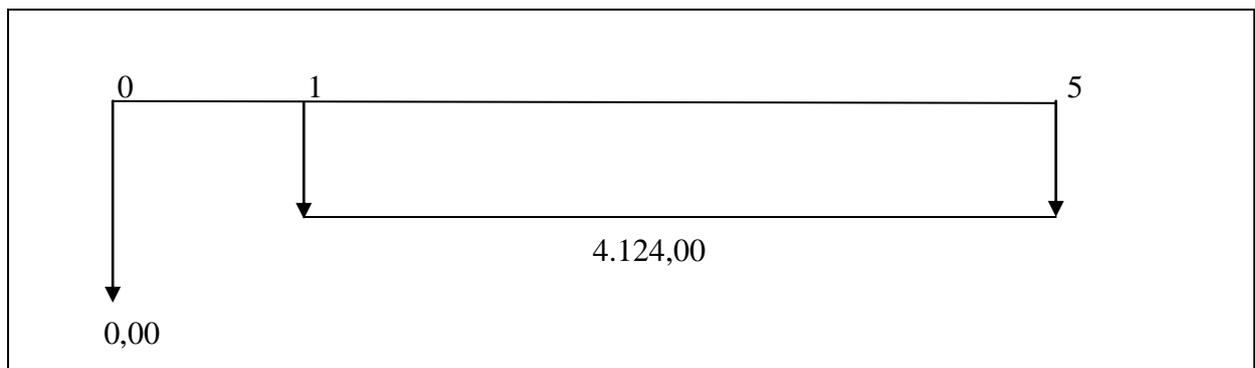


**Figura 34** – Fluxo de caixa projetado da Opção C, para substituição da Impressora Z.

Conclui-se, portanto, que:

$$CAUE_C = 3.525,00.$$

O mesmo foi feito para o Projeto D, considerando as mesmas especificações levantadas para o equipamento da Opção C com relação à estimativa do fluxo de caixa e ao cálculo do CAUE, nos cinco primeiros anos. Dessa forma, os custos operacionais anuais foram fixados em R\$ 4.124,00, como pode ser visto na Figura 35:



**Figura 35** – Fluxo de caixa projetado da Opção D, para substituição da Impressora Z.

Ao observar o fluxo de caixa acima, verifica-se também que nesse caso o CAUE do Projeto D é igual ao seu custo operacional anual. Nesse sentido:

$$CAUE_D = 4.124,00.$$

Após o cálculo dos CAUE's de cada proposta, é realizada a comparação entre as alternativas de substituição à Impressora Z para se verificar a mais viável para a instituição, em termos de custos. A Tabela 14 apresenta tal comparação:

**Tabela 14**– Custos Anuais Uniformes Equivalentes das opções de substituição da Impressora Z.

<b>ALTERNATIVAS</b>	<b>CAUE (em R\$).</b>
<b>Empresa atual (Impressora Z)</b>	4.914,00
<b>Alternativa B (terceirização)</b>	3.735,00
<b>Alternativa C (terceirização)</b>	3.525,00
<b>Alternativa D (terceirização)</b>	4.124,00

Como se observa na Tabela 14, a Alternativa C representa a melhor proposta de terceirização, no valor de R\$ 3.525,00, ao passo que a empresa atual incorre no valor mais alto entre todas as demais opções, num total de R\$ 4.914,00. Isso significa que a UFSM está deixando de economizar em torno de R\$ 1.389,00 ao ano por optar pela locação da Impressora Z da empresa atual. A discrepância de custo encontrada pode ser explicada, além pela diferença entre os custos por página impressa, pelo fato de que o consumo de energia dos equipamentos da empresa atual ser bem maior do que os das propostas concorrentes.

Novamente verifica-se uma problemática na questão de terceirização, pois no caso de substituição das Impressoras X e Y a melhor proposta verificada é a da Alternativa B e para substituição da Impressora Z a mais vantajosa é a da Alternativa C. Essa situação demonstra que para haver uma otimização do valor a ser desembolsado pela instituição seria necessária a contratação do serviço de terceirização em dois momentos distintos: no primeiro, realizar uma licitação para substituição das duas impressoras com características semelhantes (Impressoras X e Y) e num segundo momento realizar outro processo de aquisição de terceirização para substituição da Impressora Z. Ou seja, é aconselhável agrupar os equipamentos quanto a similaridade entre si e providenciar a terceirização para cada grupo em separado.

Portanto, o modelo proposto possibilita analisar também a melhor opção de terceirização mesmo que esse processo já exista na organização, isto é, o modelo mostra-se eficiente também quando o processo de avaliação inicia-se a partir da Etapa 2, que constitui a realização de pesquisa de mercado e seleção de propostas, que nessa situação focou apenas nas opções de *outsourcing*, e não nas alternativas de compra de novo equipamento de impressão.

## 7 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, conclui-se que o trabalho alcançou seu objetivo principal, de modo que foi desenvolvido um modelo matemático para análise da viabilidade de projetos de terceirização de tecnologias da informação no setor público, aplicáveis ao serviço de terceirização do serviço de impressão. Dessa forma, o modelo proposto constituído por 3 etapas sequenciais – Pesquisa na Organização e Análise da Vida Econômica dos Equipamentos, Pesquisa de Mercado e Seleção de Propostas e Cálculo do CAUE e Escolha da Alternativa mais Vantajosa – foi validado por meio de sua aplicação junto ao objeto de estudo, composto pela Universidade Federal de Santa Maria, em que se utilizou do método CAUE como ferramenta de apoio, com três objetivos específicos: o primeiro, de verificar o valor da Taxa Mínima de Atratividade adotada pela organização e os custos operacionais envolvidos em cada proposta de terceirização e de compra de novos equipamentos de dados; o segundo, de analisar a vida econômica dos equipamentos pertencentes à instituição (as Impressoras 1, 2 e 3) e com isso identificar o melhor instante para ocorrência da substituição; e o terceiro, de escolher a melhor proposta de investimento para a organização, que no caso poderia ser a de manter o atual ativo de impressão, substituir por compra de um novo equipamento ou optar por um dos três projetos de terceirização pesquisados. Uma situação peculiar ocorreu no desenvolvimento do estudo junto ao setor administrativo do Hospital Universitário de Santa Maria, que já possuía três impressoras terceirizadas, onde apenas foram levantadas mais três opções de terceirização, com o intuito de compará-las com a empresa que presta atualmente a terceirização de impressão nesse setor, e assim recomendar a melhor opção: manter a empresa atual ou trocar por uma das outras três alternativas.

Com base na identificação dos custos operacionais e da TMA, fixada no valor de 6% a.a., definiu-se a vida útil econômica da Impressora 1, conforme estipula a primeira etapa do modelo, onde se verificou que o período ideal de troca deveria ter ocorrido durante o terceiro ano após a sua aquisição, correspondendo ao ano de 2010. Então pelo fato de não ser recomendado manter o atual ativo, partiu-se para a Etapa 2, em que foi realizada uma pesquisa de mercado que permitiu calcular o CAUE (Etapa 3) com a finalidade de se analisar as opções de compra de um novo ativo de impressão ou de terceirização desse serviço. Com os resultados obtidos, concluiu-se que a opção de terceirização é a mais viável à instituição,

principalmente com a escolha da Opção B (terceirização pela Empresa B), a qual apresenta um custo fixo mensal e proporciona o menor desembolso anual à organização durante os cinco primeiros anos, em torno de R\$ 6.177,00; valor bem inferior à alternativa de maior custo, a Opção A (compra de um novo ativo), que além de possuir uma vida econômica estimada de apenas três anos, proporciona um CAUE de R\$ 9.611,25 nesse período, totalizando uma diferença de R\$ 3.434,00 ao ano, a favor da Opção B.

Já no que diz respeito à Impressora 2, seguiu-se também na mesma linha da Impressora 1, onde após se verificar a vida útil econômica definiu-se o quarto ano após a aquisição como mais apropriado para a troca do equipamento, isto é, o ano de 2012. Em virtude disso, realizou-se a pesquisa de mercado que possibilitou analisar a proposta mais viável: compra de um novo equipamento ou terceirização. Nesse caso, a Alternativa C, que representa uma das opções de terceirização, apresentou o menor CAUE, de R\$ 2.565,00; valor, esse, que perfaz uma diferença de aproximadamente R\$ 677,00 em relação à proposta de maior custo anual, a Alternativa B, que também representa o sistema de *outsourcing*. Essa situação proporcionou uma problemática para a UFSM ao revelar que para haver uma otimização na aplicação dos recursos o processo de terceirização deveria ocorrer em pelo menos dois momentos distintos: num primeiro instante direcionado à Impressora 1 e num segundo à Impressora 2, pois caso uma mesma empresa fosse escolhida para terceirizar os dois equipamentos ao mesmo tempo poderia haver uma desvantagem em termos de custo anual à organização.

No caso da Impressora 3, inferiu-se que o momento mais apropriado para a substituição do ativo seria no ano de 2015, sem a necessidade de prosseguir os cálculos após a primeira etapa, conforme preconiza o modelo. Contudo, decidiu-se dar continuidade aos estudos, onde se observou uma vantagem econômica caso o processo de terceirização fosse adotado desde então. Todavia, o valor aplicado pela instituição na compra do equipamento no segundo semestre do ano de 2010, em torno de R\$ 4.500,00, seria desperdiçado se o ativo fosse descartado logo, haja vista que a sua vida econômica somente expirará no ano de 2015, coincidindo com a vida útil. Diante disso, o recomendado é que a UFSM mantenha o atual equipamento e usufrua, assim, ao máximo de sua utilidade; sendo que após o período sugerido o mesmo deve ser substituído por processo de terceirização. Para isso, seria aconselhável repetir novamente os estudos por volta da época determinada.

Em relação à terceirização no HUSM, a aplicação do modelo mostrou que é mais viável a troca da atual empresa que presta esse serviço junto ao órgão, com as suas Impressoras X, Y e Z, pelas outras opções de *outsourcing* pesquisadas. Na avaliação feita nas Impressoras X e Y (equipamentos de capacidade e produtividade idênticas), ficou definido que seria melhor trocá-las pela Alternativa B, que apresenta um custo de aproximadamente R\$ 6.177,00, para as duas impressoras, ao passo que a empresa atual demanda um custo de R\$ 8.922,00 para a Impressora X e de R\$ 8.937,00 para a Impressora Y. Com relação à Impressora Z, a Alternativa C se mostrou mais econômica, perfazendo um desembolso anual de R\$ 3.525,00, sendo que a empresa atual novamente representa a opção de maior custo entre todas as demais, no valor de R\$ 4.914,00.

Salienta-se que a instituição, por ser um órgão estatal, não pode simplesmente escolher as propostas mais viáveis definidas pelo estudo sem que haja um processo de licitação. Nesse sentido, os cálculos devem ser refeitos durante a escolha, a partir da Etapa 3, a fim de se verificar realmente qual empresa a ser escolhida.

Além disso, por meio da aplicação do modelo evidenciou-se que a análise do processo de substituição deve ser agrupada segundo as características de cada equipamento, ou seja, os cálculos efetuados para as impressoras com capacidade e produtividade semelhantes mostraram uma tendência de escolha das mesmas opções de substituição. Isso foi observado nas Impressoras 1, X e Y (com média mensal de impressão entre 15.000 e 16.000 páginas), onde a Opção pela Empresa B, de custo fixo mensal, apresentou-se como a mais vantajosa. Já na avaliação das Impressoras 2, 3 e Z (com média de impressão mensal entre 1.100 e 5.000 páginas/mês) a opção mais econômica foi a de custo variável, por número de páginas impressas, representada pela Alternativa C. Portanto, caso ocorra um processo de licitação para terceirização, sugere-se que o mesmo seja realizado em momentos diferenciados, conforme as características dos ativos a serem substituídos.

Outro ponto a destacar está no fato de que foi possível inferir que o custo com energia foi um dos fatores de grande impacto na decisão de investimento em terceirização, principalmente no caso do HUSM, onde revelou como um dos pontos decisivos no instante de indicar a troca de empresa, em virtude das impressoras da empresa atual consumirem mais energia elétrica se comparadas com as das propostas concorrentes, de forma a contribuir para um custo mais elevado.

Ainda nesse contexto, observou-se que um dos motivos causadores da inviabilidade das opções de compra de novos equipamentos reside no fato da incidência do custo de depreciação sobre o investimento inicial, que se distribui sobre todo o período analisado (valores residuais); sendo que isso, entretanto, vem a ser contrabalançado por custos operacionais crescentes; e, assim sendo, a vida útil econômica vem a se esgotar na época em que o custo total, devidamente ajustado ao tempo, chegue a um valor mínimo, que geralmente não coincide com o período de vida útil do equipamento. Já na terceirização não há esse 1/contrabalanço, pois não existe valor de investimento inicial, nem custo de depreciação e valor residual, apenas custos operacionais, que não requerem avaliação de vida econômica.

É importante ressaltar que o modelo sugerido foi aplicado em quase toda sua totalidade, isto é, completou suas fases e quase todas as atividades propostas, com exceção de parte da Etapa 3, onde era recomendado o cálculo do CAUE após o processo de licitação, com o intuito de se escolher a proposta de *outsourcing* mais vantajosa. Entretanto, essa limitação dos cálculos até o procedimento licitatório não impediu a validação plena do modelo, em face da realização do estudo junto ao HUSM, que foi considerado idêntico ao que poderia ocorrer após o processo de licitação, com o cálculo do CAUE dos projetos de terceirização e escolha do mais econômico.

Destarte, para estudos futuros recomendar-se-ia, através do modelo proposto, a verificação da viabilidade de projetos de terceirização de TI voltados ao ramo arquivístico em organizações públicas, principalmente os ligados à área de digitalização e armazenagem de documentos eletronicamente.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALENCAR, A.; VIEIRA, L. A Informática, a informação pública e a terceirização de serviços: uma questão estratégica. **Jornal do Sindpd-DF**, 2003. Disponível em: <[http://www.sindpd-df.org.br/jornal/maio\\_2003/encarte.pdf](http://www.sindpd-df.org.br/jornal/maio_2003/encarte.pdf)>. Acesso em: 16/10/2011.

ALVES, F. D. et al. Terceirização de tecnologias da informação: proposta de um modelo e de uma ferramenta computacional para a gestão de controles de governança de TI. In: X Salão de Iniciação Científica da PUC/RS, 2009. **Anais....** Porto Alegre, set., 2009. 1 CD-ROM.

BOURDEAUX-RÊGO, R. et al. **Viabilidade econômico-financeira de projetos** - Rio de Janeiro: Editora FGV, 2006.

BORGERT, A.; HUNTTEMANN, E. S.; SCHULTZ, C. A. Custo anual uniforme equivalente (CAUE) aplicado à avaliação de veículos populares. In: XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2006. **Anais...** Fortaleza, out., 2006. 1 CD-ROM.

BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988: atualizada até a Emenda Constitucional n. 20, de 15/12/1998. 21 ed. São Paulo: Saraiva, 1999.

BRUNI, A. L. **Avaliação de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2010.

CARVALHO NETO, A. **Relações de trabalho e negociação coletiva na virada do milênio**: um estudo em quatro setores dinâmicos da economia. Belo Horizonte: Vozes, 2001.

CASAROTTO FILHO, N.; KOPITTKE, B. H. **Análise de Investimentos**. 11<sup>a</sup>. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

CAVALCANTI, A. M.; CAVALCANTI FILHO, A. M.; LIMA, T. L. A. Modelo de gerenciamento de contratos de *outsourcing* baseados em SLA e prestação de serviços. In: XXVII Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2007. **Anais...** Foz do Iguaçu, out., 2007. 1 CD-ROM.

CENTRAL BRASILEIRA DO SETOR DE SERVIÇOS. Anuário brasileiro do setor de serviços – 2007/2008. Disponível em: <<http://outsourcingdeimpresao.com/consolidacao-do-outsourcing-de-impresao>>. Acesso em: 22/09/2011.

COSTA, C. N. Q. C.; SILVA, M. C. M.; LINS, M. T. G. Terceirização dos serviços de informática: percepções da cliente – a Norcon – e da provedora – a Imagem Empresarial. In: XXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2006. **Anais...** Fortaleza, out., 2006. 1 CD-ROM.

DE ROCCHI, C. A. Sobre as políticas de investimentos em ativos permanentes (1<sup>a</sup> Parte). **Revista do Conselho Regional de Contabilidade do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, n. 48, p. 10-31, 1987.

EARL, M. J. Deve-se terceirizar a informática? **Revista HSM Management**, São Paulo, v. 1, n. 6, p. 126-132, jan-fev, 1998.

FERREIRA, A. O. **Guia prático de farmácia magistral**. 2.ed. Juiz de Fora: Tecnopress, 2002.

FROST & SULLIVAN CONSULTORIA. **Terceirização em TI - 2011**. Disponível em: <[http://www.ipnews.com.br/telefoniaip/index.php?option=com\\_content&view=article&id=20298:frost-a-sullivan-brasil-se-destaca-em-terceiriza-de-infra-estrutura-de-ti-na-amca-latina-&catid=30:pesquisas&Itemid=460](http://www.ipnews.com.br/telefoniaip/index.php?option=com_content&view=article&id=20298:frost-a-sullivan-brasil-se-destaca-em-terceiriza-de-infra-estrutura-de-ti-na-amca-latina-&catid=30:pesquisas&Itemid=460)> . Acesso em: 13/08/2011.

GIOSA, L. A. **Terceirização: uma abordagem estratégica**. São Paulo: Pioneira, 1997.

HENDRIKSEN, E.; VAN BREDA, M. F. **Teoria da Contabilidade**. São Paulo: Atlas, 1999.

LEOCÁDIO, L. C.; DÁVILA, G. A.; DONADEL, A. C. Evolução da terceirização estratégica diante da gestão por processos. In: XI SIMPOI, 2008. **Anais....** São Paulo: FGV-EAESP, 2008. 1 CD-ROM.

MAGALHÃES, Y. T.; CARVALHO NETO, A. M.; GONÇALVES, P. P. B. Os múltiplos desafios da gestão de terceirizados: a experiência dos gestores de contratos. **Revista de ciências da administração**, v. 12, n. 26, p. 116-143, jan-abr, 2010.

MAIOR, J. L. S. Trabalho descentralizado: a terceirização sob uma perspectiva humanista. **Revista latinoamericana de derecho social**, n. 9, p. 159-174, jul-dez, 2009.

MARQUEZAN, L. H. F.; BRONDANI, G. Análise de Investimentos. **Revista eletrônica de contabilidade da Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria, v. 3, n. 1, jan-jun, 2006.

MELO, A. S. P.; SILVA, R. F.; PAULA, R. A. Análise crítica à gestão de estoques de alguns insumos utilizados em farmácias de manipulação. In: V Congresso Nacional de Excelência em Gestão, 2009. **Anais....** Niterói, jul., 2009. 1 CD-ROM.

NEPOMUCENO, Carlos Augusto Albernaz. **Planejamento empresarial aplicado à micro e pequena empresa**. São Paulo, 1999. 82 f. Monografia (Pós-Graduação “Lato Sensu” MBA em Gerência Empresarial) – Universidade de Taubaté, Taubaté.

OLIVEIRA, F. C.; SANTOS FILHO, J. L. A tecnologia da informação na corda bambada terceirização: o caso das administrações tributárias estaduais do Brasil. In: III Simpósio de Excelência em Gestão, 2006. **Anais...** Bauru, nov., 2006. 1 CD-ROM.

PINHEIRO, I. A. Dos fundamentos à prática da subcontratação. In: XXI Encontro Anual da ANPAD, 1997.

RAMALHO, A. et al. Avaliação do desempenho do processo de terceirização da logística de distribuição: um estudo de caso. **Revista Produto & Produção**, vol. 12, n. 3, p. 07-17, out, 2011.

RORATTO, R. Um modelo de apoio à decisão de substituição de equipamentos de informática no setor público: um estudo de caso. In: *XIV Jornada de Jovens Investigadores de la AUGM*, 2011. **Anais...** Ciudad del Este, out., 2011. 1 CD-ROM.

SECRETARIA DA RECEITA FEDERAL DO BRASIL. Instrução Normativa SRF Nº. 162, de 31/12/1998. Disponível em: <<http://www.receita.fazenda.gov.br/legislacao>>. Acesso em 31/05/2011.

SIMÕES, C. **Curso de direito do serviço social**. 3 ed. São Paulo: Cortez, 2009.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA. **Plano de Desenvolvimento Institucional, 2011-2015**. Disponível em: <<http://w3.ufsm.br/proplan/index.php>>. Acesso em: 12/06/2011.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. São Paulo: Atlas, 2006.

VEY, I. H.; ROSA, R. M. Substituição de frota em empresa de transporte municipal de passageiros: um estudo de caso. **Revista eletrônica de contabilidade da Universidade Federal de Santa Maria**, Santa Maria, v. 1, n. 1, set-nov, 2004.

WANG, C. B. **O novo papel do executivo de informática**. São Paulo: Makron Books, 1995.

## **APÊNDICES**

## **APÊNDICE A – Roteiro da entrevista junto a gestores setoriais da UFSM**

1. SETOR? \_\_\_\_\_
  
2. NÚMERO DE IMPRESSORAS DE ALTO DESEMPENHO (acima de 1.000 pg./mês)? \_\_\_\_\_
  
3. CUSTOS OPERACIONAIS TOTAIS DE CADA EQUIPAMENTO? \_\_\_\_\_
  - 3.1 Custo médio anual com cartucho/toner: \_\_\_\_\_
  - 3.2 Custo médio anual com manutenção: \_\_\_\_\_
  - 3.3 Custo médio anual com perdas por falhas na impressão: \_\_\_\_\_
  - 3.4 Custo médio anual com consumo de energia elétrica: \_\_\_\_\_
  
4. VALOR DO INVESTIMENTO INICIAL? \_\_\_\_\_
  
5. VALOR DA TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE ADOTADA? \_\_\_\_\_

## **APÊNDICE B – Roteiro da entrevista adotada na pesquisa de mercado**

### **1. ENTREVISTA COM VENDEDORES DE NOVOS EQUIPAMENTOS**

- 1.1 Nome da loja? \_\_\_\_\_
- 1.2 Existe nessa loja impressora à venda com xxxxxxxxxxxx (critérios técnicos estipulados para cada equipamento novo)? \_\_\_\_\_
- 1.3 Valor do equipamento? \_\_\_\_\_
- 1.4 Valor do toner? \_\_\_\_\_
- 1.5 Capacidade de impressão do toner? \_\_\_\_\_
- 1.6 Consumo de energia? \_\_\_\_\_
- 1.7 Custo de manutenção? \_\_\_\_\_

### **2. ENTREVISTA COM VENDEDORES DE EMPRESAS DE TERCEIRIZAÇÃO DO SERVIÇO DE IMPRESSÃO**

- 2.1 Nome da Empresa? \_\_\_\_\_
- 2.2 Existe nessa empresa alguma impressora para terceirização com yyyyyyyyyyy (critérios técnicos estipulados em cada impressora)? \_\_\_\_\_
- 2.3 Valor da terceirização (custos operacionais)? \_\_\_\_\_
- 2.4 Capacidade de impressão do toner oferecido? \_\_\_\_\_
- 2.5 Consumo de energia? \_\_\_\_\_

## **ANEXO**

## **ANEXO A – Tabelas financeiras**