

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE TECNOLOGIA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**IDENTIFICAÇÃO DO CUSTO DE RETRABALHO NO  
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: ESTUDO DE  
CASO**

**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO**

**Patrícia Luana Jung**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

# IDENTIFICAÇÃO DO CUSTO DE RETRABALHO NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: ESTUDO DE CASO

**POR**

**Patrícia Luana Jung**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Centro de Tecnologia da Universidade Federal de Santa Maria, como requisito parcial para obtenção do grau de **Bacharel em Engenharia de Produção.**

**Orientador: Andreas Dittmar Weise, Dr.**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2015**

# IDENTIFICAÇÃO DO CUSTO DE RETRABALHO NO DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE: ESTUDO DE CASO

PATRÍCIA LUANA JUNG(UFSM)  
patricia.luana.jung@gmail.com  
ANDREAS DITTMAR WEISE(UFSM)  
andreas.weise@ufsm.br

*O desenvolvimento de software no país está em constante crescimento, o que revela a importância de atentar para o setor de TI. Poucos estudos exploram o custo envolvido no desenvolvimento de software, os recursos necessários, as não conformidades e o custo atrelado ao reparo falhas. Esse estudo tem como objetivo principal a identificação dos custos do retrabalho em empresas desenvolvedoras de softwares, e o quanto este custo impacta no resultado final do projeto. Para a realização do estudo de caso foi necessário o mapeamento dos processos de desenvolvimento de software, o levantamento dos custos envolvidos em cada etapa, a aplicação do método de custeio baseado em atividades e o percentual de retrabalho para cada fase. O estudo foi realizado em uma empresa de pequeno porte desenvolvedora de softwares na região central do RS. As principais contribuições do estudo são a identificação dos custos de cada fase do desenvolvimento de software, o percentual de retrabalho do projeto em relação a cada fase, do custo atribuído à deste retrabalho.*

**Palavras-chave:** CUSTO; CUSTEIO BASEADO EM ATIVIDADES; RETRABALHO; SOFTWARE

*Software development in the country is constantly growing, which shows the importance of attending to the IT industry. Few studies explore cost involved in developing software, necessary resources, noncompliance, cost linked to failure repair. The study proposes as main aim the identification of rework costs in companies that develop software, and how much this cost impact on the end result of the project. To conduct the case study required mapping of software development processes, survey of costs involved in each stage, application of costing method based on activities and rework percentage for each phase. The study was conducted in a small business, software developer in central RS. The main contributions of this study is to identify the cost of each phase of software development, rework percentage of the project for each stage, and the cost attributed to this rework.*

**Keywords:** COST; ACTIVITY BASED COSTING; REWORK; SOFTWARE

## 1 Introdução

A indústria brasileira de Tecnologia da Informação (TI) ocupa a 7<sup>o</sup> posição do ranking mundial de investimentos no setor, segundo um estudo sobre o Mercado Brasileiro de Software e Serviços 2015, produzido pelo *International Data Corporation* (IDC) e a Associação Brasileira de Empresas de Software (ABES, 2015a). O Brasil investiu no ano de 2014 US\$ 60 bilhões na área de TI, e considerando apenas o setor de Software e Serviços de TI, o montante somou US\$ 25,2 bilhões (ABES, 2015b). Na Figura 1 está representado os resultados e o crescente aumento das exportações de software, desde o ano de 2004. Pode-se notar que no ano de 2014 o montante representa US\$ 11,4 bilhões em vendas de software e 14,6 bilhões em serviços da área de TI. O aumento em relação ao ano de 2013 foi de 9,7%.

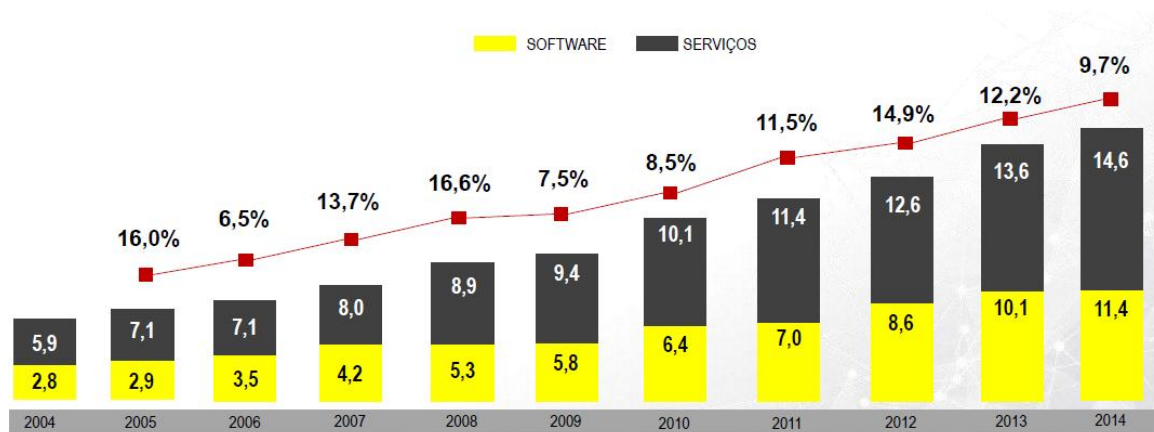


Figura 1 - Mercado brasileiro de software e serviço

Fonte: ABES (2015b, p. 15)

Mesmo com o grande crescimento do setor, a gestão de projetos nas micro e pequenas empresas desenvolvedoras de software ainda está em um estágio bastante inicial (WEBER; KLEIN, 2013). Com isso, as práticas realizadas são de forma não replicáveis ou não padronizadas, adequadas conforme a realidade do projeto e experiência da equipe executora (JUCÁ; CONFORTO; AMARAL, 2010).

Silva (2009) acredita que os impactos causados por esta falta de gerenciamento no projeto podem ser a redução da produtividade, aumento do risco de incerteza e aumento do custo final do projeto devido às não conformidades que geram o retrabalho.

Uma falha comum no gerenciamento do desenvolvimento de software é o atraso do calendário de produção (MOUTINHO; CARVALHO; KNISS, 2012). Atrasos são muitas vezes solucionados com carga extra de trabalho, porém, essa carga extra leva a diminuição de

produtividade na equipe, por se sentirem mais cansados provocam mais erros e causam mais retrabalhos (CARVALHO et al., 2009). Silva (2009) ainda afirma que nas empresas desenvolvedoras de softwares identificam-se um alto índice de retrabalho, e este tem um custo agregado significativo.

Sendo assim, o tema central do estudo abordado neste Trabalho de Conclusão de Curso é o custo do retrabalho em empresa de software. A grande problemática proposta é como determinar o custo total do retrabalho de uma empresa que atua no setor de desenvolvimento de software?

O objetivo geral é a identificação do custo do retrabalho em uma empresa de softwares. Para alcançar o objetivo principal será necessário que alguns objetivos específicos sejam atingidos, os quais são: analisar pesquisas bibliográficas; levantar custos da empresa do estudo de caso; analisar os custos e suas origens; calcular o percentual de retrabalho; e os custos referentes ao retrabalho.

O assunto escolhido para abordar nesse estudo é pouco relatado em pesquisas e trabalhos acadêmicos. Assim, o estudo proposto lança mão da justificativa teórica de existirem poucas publicações do assunto abordado, e nenhuma metodologia capaz de calcular o custo do retrabalho em empresas de softwares. Esse fato pode ser observado na representação dos resultados obtidos de pesquisas, nos principais disseminadores de artigos científicos, Quadro 1. A pesquisa da base de dados foi realizada apenas na língua portuguesa, outras línguas não foram consideradas.

Base de dados	Palavras-chaves		
	Custo+Retrabalho	Retrabalho+Software	Retrabalho+Custo+Software
Scielo	0	0	0
Periódicos Capes	0	0	0
ENEGEP	4	0	0
CBC	1	0	0

Quadro 1 – Pesquisa em artigos científicos

Fonte: Autor (2015)

No Quadro 1 pode-se perceber que para as palavras-chaves Custo e Retrabalho foram encontradas cinco referências, sendo quatro do Encontro Nacional de Engenharia de Produção (ENEGEP) e uma do Congresso Brasileiro de Custos (CBC), mesmo sendo considerando uma amplitude de pesquisa de dez anos. Os estudos encontrados nem sempre retratam o assunto escolhido. Santos e Brandão (2014) discorreram sobre a competição das atividades fabris e a

importância de otimizar processos e reduzir custos com retrabalho. No artigo publicado por Hartz e Oliveira (2011) o principal foco foi apresentar os indicadores do Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) de uma empresa da construção civil. A aplicação da ferramenta PDCA pode auxiliar a formular, verificar e analisar dados coletados com indicadores, os quais podem refletir baixa produtividade (GOULART; OLIVEIRA, 2010). Araújo, Cazarini e Musetti (2009) apresentam um método de modelagem organizacional *Enterprise Knowledge Development* (EKD), no qual possibilita mostrar a minimização dos custos de retrabalho, entre outras dificuldades. O último artigo encontrado foi de autoria de Gregori e Delavati (2005), no qual retratou como o sistema de custos da qualidade de uma empresa do setor de couro está coletando as informações sobre os custos de retrabalho.

Assim, pode-se perceber que poucos artigos identificados retratam o assunto escolhido para o estudo aqui proposto. Para as demais palavras-chaves não foram encontradas referências. As justificativas práticas para o estudo são que após identificar os motivos de retrabalho, pode-se agir para diminuir os mesmos, impactando positivamente nos custos do desenvolvimento de software.

Em sequência, a estrutura do trabalho está composta pela seção de referencial teórico com conceitos de Micro e Pequenas Empresas e custos. Posteriormente, se tem a seção com os procedimentos metodológicos, apresentando a metodologia adotada para realizar a pesquisa, a seção de resultados com o estudo de caso e após as considerações finais do trabalho.

## **2 Referencial teórico**

Esse referencial teórico relaciona os temas importantes para fundamentar a proposta deste trabalho. Encontra-se dividido em seções, de forma que cada uma aborda assuntos importantes para o entendimento do que tratará o projeto. Na seção 2.1, são apresentados conceitos de Micro e Pequenas Empresas, e a importância econômica das mesmas. Na seção 2.2, são apresentados conceitos de custos, classificação, e métodos de custeio.

### **2.1 Micro e Pequenas Empresas**

As Micro e Pequenas Empresas (MPE) são classificadas, no Brasil, conforme alguns critérios, como número de funcionários, setor de atividade econômica e/ou receita bruta anual. No Quadro 2 está representado a classificação conforme os critérios utilizados pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE), o Banco Nacional de

Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e a legislação vigente da Lei Complementar nº 123.

Porte	SEBRAE		BNDES	Legislação
	Indústria	Comércio e Serviços	Receita operacional bruta anual (R\$)	Receita bruta anual (R\$)
Microempresa	Até 19 pessoas ocupadas	Até 9 pessoas ocupadas	≥2,4 milhões	≥360.000,00
Pequena empresa	De 20 a 99 pessoas ocupadas	De 10 a 49 pessoas ocupadas	< 2,4 milhões e ≥ 16 milhões	360.000,01 até 3.600.000,00

Quadro 2 – Classificação das empresas segundo o porte

Fonte: Adaptado de SEBRAE (2015), BNDES (2010), Lei Complementar nº 23 (BRASIL, 2006)

Conforme a classificação do SEBRAE, percebe-se no Quadro 2, que as micro empresas no setor de serviço são as que possuem até 9 pessoas ocupadas e as pequenas com 10 a 49 pessoas trabalhando. Portanto, são empresas com baixo número de funcionários, por isso, são mais propensas em enfrentar dificuldades financeiras, possuem baixo nível de gerenciamento, muitas vezes o conhecimento administrativo é limitado e apresentam poder de barganha limitado com os fornecedores (QUADROS, 2013).

No Brasil, as MPEs tem importância na geração de renda, na oferta de empregos e fortalecimento da economia (RODRIGUES; FURTADO, 2014). Desta forma, este segmento tem um importante papel social e econômico, como polo de criação e distribuição de riqueza, decisivo na geração de empregos e no desenvolvimento econômico (SANTOS; SILVA; NEVES, 2011).

Melo Júnior (2012) ainda ressalta a contribuição tecnológica tanto para o setor público como para o privado, onde essas organizações fomentam a competitividade empresarial e estimulam grandes empresas a produzirem seus produtos com qualidade e eficiência.

Quando especificado o setor dessas MPEs, como é o caso na indústria de softwares, a importância é ainda mais evidente. Uma pesquisa realizada em 2013 pelo International Data Group em parceria com a Associação Brasileira das Empresas de Software, revelou que o mercado brasileiro de softwares é liderado por micro (43,9%) e pequenas empresas (49,6%) e o faturamento dessas empresas no ano de 2013 representou US\$ 10,7 bilhões (ABES, 2014).

## 2.2 Custos

Para abordar o assunto custos, são apresentados as seguintes sub seções: classificação de custos, princípios de custeio, métodos de custeio, custeio baseado em atividades e custo do retrabalho.

### 2.2.1 Classificação de Custos

Custos, nas palavras de Megliorini (2002), são os gastos necessários para fabricação de produtos, e são originados para produzir um produto de uma determinada empresa. Custo é a soma de todos os valores agregados desde sua aquisição até o estágio de comercialização (DUTRA, 2010). Assim, matéria-prima, mão-de-obra, energia elétrica, depreciação, material de limpeza, pela divisão fabril constituem custos.

A classificação dos custos pode ser analisada sob o aspecto dos produtos, em diretos e indiretos, e quanto ao volume de produção, em fixos e variáveis (SANTOS et al., 2014). Crepaldi (2010) explica que custos diretos de produção são aqueles atribuídos aos produtos conforme o consumo realizado. Normalmente são identificados e associados aos produtos sem a necessidade de rateio (CARNEIRO, 2004). Ou estimado e associado ao produto e/ou serviço de uma forma quantificável (RAUPP; ESTANISLAU, 2013).

Para Crepaldi (2010), custos indiretos são aqueles atribuídos aos produtos sob uma forma de rateio, sendo que esse critério de alocação deve ter uma relação próxima entre custo indireto e o objeto de rateio. Ainda segundo Abreu, Shimoya e Silva (2014), o custo indireto é aquele que faz parte do produto final, mas não se pode quantificar claramente a proporção deste custo.

Custos fixos são aqueles que não sofrem influência com a variação do volume da produção (CARNEIRO, 2004). Em contra partida custos variáveis são aqueles que aumentam ou diminuem, oscilando conforme o volume de produtos produzidos (CAETANO, 2014).

### 2.2.2 Princípios de custeio

A literatura apresenta diversos métodos de custeio que podem ser utilizados tanto pelas organizações industriais quanto pelas comerciais e prestadoras de serviços (ABBAS; GONÇALVES; LEONICE, 2012). Martins e Rocha (2010) defendem que nenhum método de custeio atende todas as necessidades dos gestores, em função da complexidade do processo de



administração das organizações, tornando o julgamento e o bom senso das pessoas que analisam o fator decisivo.

Bornia (2010) afirma que existem três princípios de custeio: custeio por absorção integral, custeio variável e custeio por absorção ideal. Custeio por absorção integral ou total é quando todos os custos são alocados, sendo eles despesas fixas e variáveis e custos diretos e indiretos aos produtos fabricados (CORONETTI; BEUREN; SOUSA, 2012). O custeio por absorção integral consiste em alocar todos os custos, tanto fixos quanto variáveis aos produtos, de forma direta ou indireta através de rateio (BUSS; DUARTE, 2011).

Buss e Duarte (2011) caracterizam o custeio por absorção ideal, como sendo os custos que devem ser alocados aos produtos de acordo com sua utilização eficiente, os custos ineficientes e os desperdícios são relacionados ao período em questão. Este princípio de custeio se diferencia dos demais pelo fato de identificar as perdas por refugos, ociosidade, quebras ou sobras (POSSO et al., 2012).

Oliveira e Perez (2005) afirmam que no método de custeio variável apenas os custos variáveis (diretos ou indiretos) de produção são alocados aos bens ou serviços produzidos. Os custos variáveis, que se alteram conforme o volume de produção, que irão compor o custo do objeto de custeio (MEGLIORINI, 2012).

### 2.2.3 Métodos de custeio

O método de centro de custos trabalha apenas os custos de transformação, não apropriando os custos de matéria-prima, a organização deve ser dividida em centros de custos, e os custos são alocados através de base de distribuição para os produtos (BORNIA, 2010).

Walter et al. (2015) define o método de Unidade de Esforço de Produção (UEPs) como um princípio que se baseia nos produtos consumirem esforços de produção na proporção que os postos produtivos agregam valor a eles. Ainda, defendem que esse método trata apenas dos custos de transformação porque os esforços de produção convertem matéria-prima em produtos acabados.

O custeio por atividade ABC consiste nos recursos que são consumidos por atividades e por vez estas atividades são consumidas por produtos, clientes, entre outros objetos de custeio (BEZERRA et al., 2007). Para Sabadin et al. (2005, p.21) o método de custeio por atividade

busca rastrear quais atividades da empresa estão consumindo de forma mais significativa seus recursos. Tendo as características dos três métodos de custeio apresentadas, escolheu-se utilizar o custeio baseado em atividades ABC, em função da empresa escolhida para o estudo de caso. Uma vez que a empresa em questão realiza os projetos divididos em fases, o que facilitaria a identificação dos custos das mesmas.

#### 2.2.4 Custeio baseado em atividades

O custeio baseado em atividades (ABC) é uma técnica de controle e alocação de custos, que permite identificar os processos e as atividades existentes nos setores produtivos, identificar os custos envolvidos e atribuir os custos aos produtos (PEREZ; OLIVEIRA; COSTA, 2012). O ABC é o método de custeio mais adequado quando considerado a precisão das informações resultantes, pois com o custeio baseado em atividade os gestores podem obter informações para uma diminuição dos gastos, e também a diminuição do impacto ambiental (GOMES; MORAIS, 2014).

O custeio baseado em atividades tem como objetivo principal atribuir os custos indiretos às atividades e depois aos produtos (LEONE; PEDROSO; PAULO, 2013). Nakagawa (2001) define como uma metodologia desenvolvida para facilitar a análise estratégica de custos relacionados com as atividades que mais impactam o consumo de recursos de uma empresa. Bornia (2010) ainda caracteriza o método através do seguinte parâmetro: as atividades consomem recursos e geram custos, os produtos usam tais atividades, absorvendo seus custos.

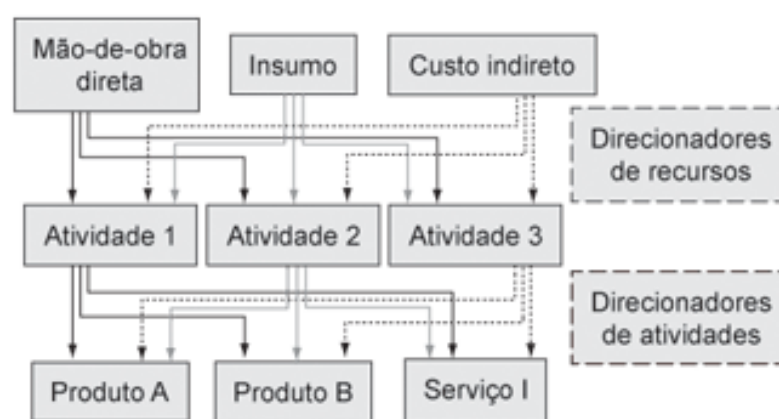


Figura 2 – Ilustração do método ABC

Fonte: Vasconcellos; Martins; Muniz Jr. (2008, p. 328)

O custeamento baseado em atividades, representado na Figura 2, difere das metodologias de custeamento baseadas em volume, pois atribui os custos dos recursos produtivos às atividades

e, depois, destas aos produtos, com base no consumo das atividades e não no consumo de fatores de produção (MAHER, 2001; CARMO et al, 2012).

De acordo com Crepaldi (2010), esse sistema consiste em identificar, analisar e alocar os custos aos processos da empresa, visando melhor gerenciar a lucratividade. O autor ainda caracteriza:

- Recursos: gastos resultantes das diversas unidades ou centros de custo da empresa;
- Atividade: qualquer evento executado por uma unidade ou centro de custo que consome recursos da empresa;
- Produto/Objeto de custo: tudo o que se deseja medir e avaliar o desempenho dos seus custos; e
- Direcionador de Custo: são os parâmetros através dos quais são identificados e medidos os recursos necessários à execução de uma atividade e na elaboração de um produto.

### 2.3.5 Custo do retrabalho

Retrabalho são os produtos não conformes, aqueles que estão fora dos parâmetros pré-definidos de qualidade, e que necessitam ser reprocessados (RUFINO; ANDRADE Jr, 2013). Segundo Smith et al. (1997), cada tarefa é responsável por gerar um novo conjunto de trabalho para a tarefa seguinte, o retrabalho é a repetição desnecessária de uma tarefa, devido à realização inicial ter ocorrido de forma imperfeita.

Na engenharia de software é necessário considerar variáveis como esforço, produtividade, tempo e custo de desenvolvimento, porém essas variáveis são afetadas negativamente quando artefatos defeituosos são produzidos, devido ao retrabalho para corrigir defeitos (KALINOWSKI, 2008).

Kalinowski (2008) ainda relata que o custo do retrabalho para correção de defeitos aumenta na medida em que o processo de desenvolvimento progride. Conforme Cerqueira (2013), se as inspeções de software forem realizadas nas fases iniciais do projeto, tende-se a reduzir o retrabalho nas fases mais avançadas do desenvolvimento, e essa redução pode acarretar em aumento de produtividade.

Uma empresa de software que busca se destacar no mercado deve prezar pela qualidade dos seus produtos, e para obter essa qualidade, as empresas devem investir na definição e na implantação dos seus processos, buscando reduzir o nível de retrabalho (ALMEIDA, 2011).

Silva (2010) enfatiza a relação de falhas na comunicação que resultam em retrabalho, pois quando tarefas que dependem de informações de atividades antecedentes são repassadas fora do prazo ou incompletas, estas resultam em retrabalho posterior. O mesmo autor ainda defende que a precipitação da interação entre tarefas, culminando com o repasse da informação incompleta, pode levar ao aumento no tempo de realização de um projeto, bem como a uma elevação nos custos relativos ao retrabalho.

Cerqueira (2013) afirma que os custos para os desenvolvedores de software são os custos de pré-lançamento e custos de pós-lançamento. O autor define que os custos de pré-lançamento são os incorridos antes do produto ser lançado, e se subdividem em:

- Custos de construção: que consistem no esforço associado com as atividade de desenvolvimento de softwares, tais como análise de requisitos, projeto e codificação;
- Custos de detecção de defeitos: compreendem o esforço para procurar defeitos introduzidos durante a construção; e
- Custos de retrabalho: referem-se aos custos de correção de defeitos encontrados durante os testes e inspeções.

Os custos de pós-lançamento são custos associados à retrabalho, que no pós-lançamento são relativos a correção de defeitos que são detectados em grande parte por clientes (CERQUEIRA, 2013). O autor ainda infere que os custos de retrabalho estão associados a ambas categorias de custos de desenvolvimento, o que permite supor que reduzir os custos de retrabalho é a melhor maneira de reduzir os custos do projeto.

Lindemann (2008) faz lembrar que, na produção de um software, os custos relativos a material direto são insignificantes frente ao custo com pessoal e demais custos, direto e indireto, que são consumidos no processo de produção desse produto. Ainda, conforme o Serviço Federal de Processamento de Dados (SERPRO) e o balanço anual de 2010 (Tabela 1), mais de 50% das despesas da empresa são referentes a mão de obra.

Discriminação	Despesas operacionais (R\$)	Percentual
Pessoal	-1.076.143.106,19	56,1%
Benefício a empregados	-163.813.843,30	8,5%
Locação	-48.295.698,94	2,5%
Depreciação e amortização	-110.563.184,44	5,8%
Despesas tributárias	-3.292.016,42	0,2%
Serviços de comunicação	-107.879.920,13	5,6%
Manutenção	-74.140.826,73	3,9%
Serviços públicos	-17.396.268,20	0,9%
Serviços profissionais e contratados	-48.463.139,07	2,5%
Materiais	-6.752.033,78	0,4%
Resultado com ações jurídicas	-261.496.905,44	13,6%
<b>Total</b>	<b>-1.918.236.942,64</b>	<b>100%</b>

Tabela 1 – Balanço anual do SERPRO

Fonte: Adaptado de SERPRO (2010)

### 3 Metodologia

A metodologia do estudo consiste na apresentação do cenário no qual as análises foram desenvolvidas, bem como a descrição da empresa e seus serviços. Após são descritos os métodos de pesquisa, e como o estudo é caracterizado metodologicamente. Na sequência as etapas da pesquisa são descritas, mostrando previamente o que foi desempenhado ao longo da execução do trabalho. E por último as limitações apresentadas para o estudo em questão.

#### 3.1 Cenário

O estudo será desenvolvido na empresa Megatecnologia, que está localizada na cidade de Santa Maria, região central do estado do Rio Grande do Sul. A empresa foi fundada no ano de 2003 por três sócios. O corpo de trabalho da empresa é composto atualmente por seis colaboradores, distribuídos nas áreas de desenvolvimento/produção, comercial, qualidade, suporte e financeiro.

A empresa é especialista em desenvolver soluções em softwares, que são desenvolvidos sob medida, de forma customizada para as demandas dos clientes. O portfólio apresentado pela empresa possui um carro chefe, o sistema interno de gestão (SILAS). Este software é uma plataforma para o gerenciamento de processos de negócio totalmente web, indicada para empresas de médio e pequeno porte em qualquer segmento econômico, que desejam automatizar e documentar seus processo.

#### 3.2 Método de pesquisa

De acordo com Barros e Lehfeld (2000), a pesquisa aplicada tem como motivação a necessidade de produzir conhecimento para aplicação de seus resultados, com o objetivo de contribuir para fins práticos, visando à solução do problema encontrado na realidade. Quanto ao objetivo da pesquisa utilizada possui caráter exploratório, que conforme Gil (2010) tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, fazendo-o mais explícito. O caráter exploratório tem como objetivo formular questões ou problemas com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente e realizar pesquisas futuras mais precisa (MARCONI; LAKATOS, 2010).

Quanto a abordagem da pesquisa, a mesma se caracteriza como quali-quantitativa, que se propõe a utilizar-se dos paradigmas positivista/interpretativista para desenvolver opiniões e informações a partir de números que possibilitem a classificação e análise do objeto de estudo (COLLIS; HUSSEY, 2005).

Do ponto de vista dos métodos, a pesquisa é feita através de um estudo de caso que na concepção de Miguel et al. (2012) trata-se de um trabalho de cunho empírico que visa investigar um fenômeno que esteja inserido dentro de um cenário real, através da análise de um ou mais objetos de análise. Yin (2010) sugere que o estudo de caso envolve variadas áreas distintas que podem ser investigadas com diferentes propósitos de pesquisa e desta forma colaborar com a descrição de fenômenos existentes.

### **3.3 Etapas da pesquisa**

Para a realização do estudo algumas etapas foram seguidas, e estas estão representadas na Figura 3. Para iniciar as atividades foi realizada coletas de dados na empresa, no período de julho a outubro de 2015. O levantamento das informações contou com o auxílio de toda a equipe da Megatecnologia. Inicialmente foi necessário o mapeamento de todos os processos do desenvolvimento do software. Para construir esses mapeamentos foi utilizado o software do Office Visio, que possibilita a ilustração de fluxogramas. A coleta das informações para os mapeamentos foi através de observações e dos dados registrados no software de gestão (SILAS) que a empresa comercializa e também utiliza na gestão interna.

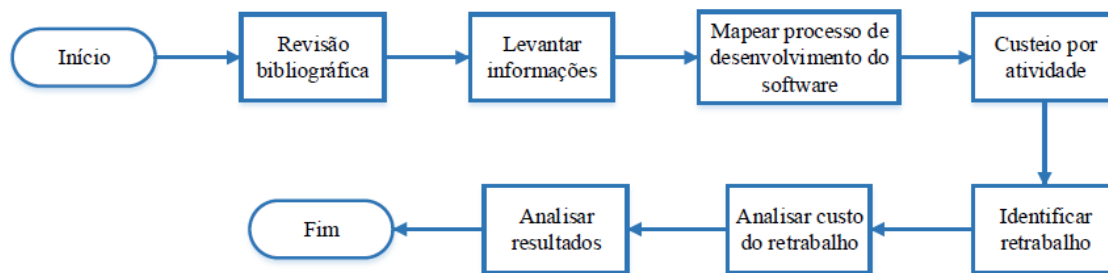


Figura 3 – Fluxograma das etapas do estudo

Fonte: Autor (2015)

Depois dos mapeamentos concluídos foi necessária a observação e identificação do retrabalho, para essa etapa do estudo foi importante o auxílio dos programadores da empresa. Para ser possível identificar o tempo de retrabalho foi adicionado um botão no software SILAS, onde todas as vezes que alguma etapa que já havia sido concluída volte no processo, o tempo da nova realização foi cronometrado e identificado como retrabalho. Durante o período de coleta de dados, cinco projetos foram desenvolvidos pela empresa.

Para a determinação dos custos de retrabalho foi utilizado o método de custeio por atividades ABC, onde inicialmente foi analisado o custo de cada fase do desenvolvimento do software, bem como o custo de cada hora em cada fase. Posteriormente foi compilado os dados em relação ao tempo de retrabalho em cada fase, e analisado o custo do retrabalho no projeto.

### 3.4 Limitações de pesquisa

A coleta de dados em relação ao retrabalho foi feita no próprio software de gestão, onde todos as vezes que os programadores identificaram que aquela tarefa já foi executada foi utilizado o marcador retrabalho. Assim, foi cronometrado o tempo até aquela atividade fosse concluída. Desta forma, os dados coletados sofreram influência dos colaboradores, uma vez que se eles não identificaram como retrabalho ou não utilizaram o marcador, o retrabalho não foi registrado. Outra limitação é o fato da aplicação ter sido realizada em uma empresa de pequeno porte, que possui características específicas e desenvolve o software utilizado, parcialmente, na coleta de dados, o que revela uma dificuldade de reaplicação em outras empresas com outras características. Também é importante destacar que a empresa em questão não utiliza nenhuma metodologia de gerenciamento de projeto de software.

## 4 Resultados e discussão

### 4.1 Mapeamento de processos

Para o desenvolvimento do estudo proposto, inicialmente identificou-se quais são as atividades principais no desenvolvimento de software, para isso essas atividades foram mapeadas. O mapeamento dos processos está representado na Figura 4, onde é possível verificar as etapas desde o levantamento de requisitos até a entrega aos clientes.

Depois do mapeamento construído, foi identificado junto ao Diretor de Desenvolvimento qual seria o macro processo de desenvolvimento do software, quais eram as principais atividades. Então, definiu-se que as fases primordiais são: análise, projeto, desenvolvimento, teste e entrega.

Com as fases do macro processo já identificadas realizou-se uma análise do tempo total em produção, quanto cada fase representava em percentual do total. Depois cada fase foi fracionada em atividades, e também fracionado o tempo em percentual do tempo total para executar a fase que as atividades estavam alocadas. Esses percentuais foram estimados pelo diretor de desenvolvimento, que participa de todo o processo. No Quadro 3 estão representados essas informações.

Fases	% do total	Atividades	% da fase
Análise	1%	Levantamento de requisitos	82%
		Viabilidade	3%
		Definição de escopo	15%
Projeto	5%	Alocar recursos	5%
		Documentar	80%
		Análise crítica	15%
Desenvolvimento	70%	Parametrização	50%
		Customização	50%
Teste	15%	Testar	100%
Entrega	9%	Ativar hospedagem	2%
		Treinamento	40%
		Conferência	10%
		Entregar	2%
		Instalação	46%

Quadro 3 – Percentual de cada fase e atividades do projeto

Fonte: Autores (2015)



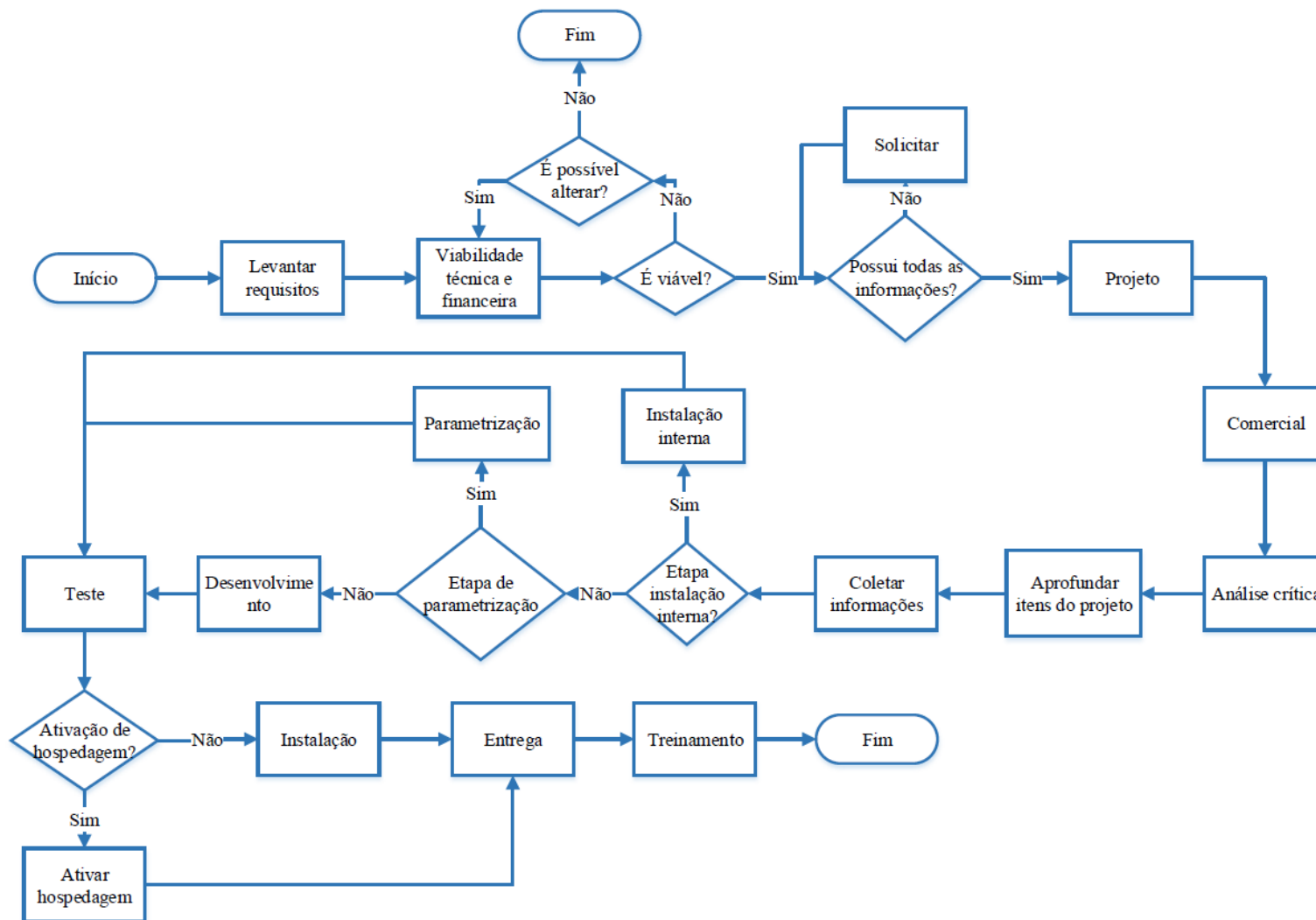


Figura 4 – Mapeamento de processos do desenvolvimento de software

Fonte: Autores (2015)

## 4.2 Aplicação do custeio por atividades

Depois de fragmentar as atividades de cada fase foi necessário realizar um levantamento dos recursos de mão de obra direta envolvidos em cada atividade. Assim, como o foco do estudo é o desenvolvimento de software considerou-se os colaboradores da Megatecnologia envolvidos diretamente na prestação do serviço, que são os que trabalham nas áreas de produção e suporte operacional. Nas duas áreas analisadas inicialmente estão alocados quatro colaboradores, que aqui serão nomeados como C1, C2, C3 e C4, para preservar suas identidades. Estes colaboradores desempenham atividades diferentes, e para prosseguir com a análise foi identificado em quais atividades estes colaboradores estavam alocados, e o percentual que eles dedicavam a cada uma delas. No Quadro 4 estão representadas as cinco fases, com suas respectivas atividades e o percentual do tempo que cada colaborador dedica.

Fases	% do total	Atividades	% da fase	C1	C2	C3	C4
Análise	1%	Levantamento de requisitos	82%	100%	0%	0%	0%
		Viabilidade	3%	100%	0%	0%	0%
		Definição de escopo	15%	100%	0%	0%	0%
Projeto	5%	Alocar recursos	5%	100%	0%	0%	0%
		Documentar	80%	100%	0%	0%	0%
		Análise crítica	15%	33,3%	0%	33,3%	33,3%
Desenvolvimento	70%	Parametrização	50%	50%	25%	0%	25%
		Customização	50%	10%	0%	90%	0%
Teste	15%	Testar	100%	10%	30%	30%	30%
Entrega	9%	Ativar hospedagem	2%	100%	0%	0%	0%
		Treinamento	40%	50%	25%	0%	25%
		Conferência	10%	100%	0%	0%	0%
		Entregar	2%	100%	0%	0%	0%
		Instalação	46%	100%	0%	0%	0%

Quadro 4 – Mão de obra direta X Fase do projeto

Fonte: Autores (2015)

Em seguida levantou-se a carga horária de cada colaborador para calcular o percentagem de cada um em relação as fases do desenvolvimento. A carga horária de trabalho dos colaboradores no mês é a seguinte: C1 160h, C2 80h, C3 128h, C4 120h. Outra informação bastante importante são os custos referentes a cada colaborador para a empresa, o que inclui salário, pro labore, INSS, encargos, taxas bancárias, administradora de estágios, vale-transporte, vale-alimentação, enfim, todos os custos ligados a cada colaborador. Os custos levantados foram os seguintes: C1 R\$4.082,14, C2 R\$577,67, C3 R\$1.642,03 e C4 R\$1.027,30.

Para verificar o percentual que cada colaborador contribui em cada fase foi utilizado o direcionador de custos tempo de trabalho em cada atividade, assim, foi multiplicado o

percentual referente a fase e a atividade para cada colaborador. Esta operação foi realizada para todos os colaboradores, no que resultou a base de rateio de todas as fases do projeto em relação a cada colaborador. Na próxima etapa do estudo foi identificado o custo de cada fase em relação aos quatro colaboradores. Assim, dividiu-se o percentual do colaborador pela multiplicação da soma da contribuição total do colaborador no desenvolvimento e o seu custo, o que caracterizou a conclusão da distribuição primária. Essa operação foi replicada para todos os colaboradores, e pode ser vista na Tabela 2.

Fase/Colaboradores	C1	C2	C3	C4
Análise	R\$ 115,97	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
Projeto	R\$ 521,86	R\$ 0,00	R\$ 11,32	R\$ 17,84
Desenvolvimento	R\$ 2.435,37	R\$ 357,22	R\$ 1.426,87	R\$ 624,23
Teste	R\$ 173,95	R\$ 183,71	R\$ 203,84	R\$ 321,03
Entrega	R\$ 834,98	R\$ 36,74	R\$ 0,00	R\$ 64,21
<b>Total</b>	<b>R\$ 4.082,14</b>	<b>R\$ 577,67</b>	<b>R\$ 1.642,03</b>	<b>R\$ 1.027,30</b>

Tabela 2 – Custos dos colaboradores em relação a fase do projeto

Fonte: Autores (2015)

Depois dos custos com mão de obra direta estarem contabilizados foi necessário a análise em relação a mão de obra indireta que no caso da Megatecnologia é o administrativo-financeiro, comercial e qualidade. Os levantamentos de informações em relação ao percentual dedicado a cada etapa do desenvolvimento estão representados no Quadro 5.

Fases	Adm-Fin	Comercial	Qualidade
Análise	20%	45%	20%
Projeto	20%	2%	20%
Desenvolvimento	20%	2%	20%
Teste	20%	2%	20%
Entrega	20%	49%	20%

Quadro 5 – Percentual de contribuição da mão de obra indireta em cada fase

Fonte: Autores (2015)

Para compor o custo do desenvolvimento de software esses percentuais foram revertidos em percentuais em relação a etapa, o quanto cada área descrita contribui com o desenvolvimento do software. Depois esses novos percentuais foram revertidos em valores monetários em relação aos custos com colaboradores nas áreas descritas. Os custos são os seguintes: administrativo-financeiro R\$ 1.432,69, comercial R\$ 3.082,14 e qualidade R\$ 642,33. Essas informações podem ser observadas no Quadro 6.

MOI/Fase	Análise	Projeto	Desenvolvimento	Teste	Entrega
Adm-Fin	R\$ 14,33	R\$ 71,63	R\$ 1.002,88	R\$ 214,90	R\$ 128,94
Comercial	R\$ 208,25	R\$ 46,28	R\$ 647,90	R\$ 138,84	R\$ 2.040,88
Qualidade	R\$ 6,42	R\$ 32,12	R\$ 449,63	R\$ 96,35	R\$ 57,81

Quadro 6 – Custos com mão de obra indireta

Fonte: Autores (2015)

Outra informação primordial para a análise dos custos é a divisão dos custos e despesas da empresa, além da mão de obra, o que inclui gastos com infraestrutura, material de consumo, etc. Essas informações foram coletadas e os custos distribuídos entre mão-de-obra direta e indireta. O custo com estrutura foi rateado conforme a utilização do espaço físico conforme os setores da empresa. Foram considerados que o setor de qualidade e administrativo utiliza 20%, produção 40%, comercial e diretor de produção 15%, e os demais 25% entre sala de reunião, banheiros e cozinha. O rateio dos custos foram feitos proporcionais aos percentuais, e os custos com produção ainda foram divididos considerando o percentual que cada fase represente no total de desenvolvimento. Para os demais custos com comunicação, custos bancários, associações e material de consumo foram divididos por quatro setores (produção, comercial, administrativo e qualidade), e no caso da produção, novamente rateado conforme o percentual da fase. Assim juntaram-se as informações de custo de mão de obra direta, mais os custos gerais da empresa, e o custo com mão-de-obra indireta e obteve-se o custo total mensal do desenvolvimento de software, assim a distribuição secundária dos custos indiretos para os diretos foi concluída. Considerando as 488 horas mensais dedicadas ao desenvolvimento de software, foi possível determinar o custo total da hora para cada fase, utilizando o direcionador de custos por atividade. Estas informações estão representadas na Tabela 3.

Colaboradores	Adm-Fin	Comercial	Qualidade	Análise	Projeto	Desenvolvimento	Teste	Entrega
C1				R\$ 115,97	R\$ 521,86	R\$ 2.435,37	R\$ 173,95	R\$ 834,98
C2				R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 357,22	R\$ 183,71	R\$ 36,74
C3				R\$ 0,00	R\$ 11,32	R\$ 1.426,87	R\$ 203,84	R\$ 0,00
C4				R\$ 0,00	R\$ 17,84	R\$ 624,23	R\$ 321,03	R\$ 64,21
Adm-Fin	R\$ 1.432,69							
Comercial		R\$ 3.082,14						
Qualidade			R\$ 642,33					
Estrutura	R\$ 196,00	R\$ 147,00	R\$ 196,00	R\$ 9,31	R\$ 46,55	R\$ 651,70	R\$ 139,65	R\$ 83,79
Comunicação	R\$ 142,50	R\$ 142,50	R\$ 142,50	R\$ 1,43	R\$ 7,13	R\$ 99,75	R\$ 21,38	R\$ 12,83
Bancários	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ 30,00	R\$ 0,30	R\$ 1,50	R\$ 21,00	R\$ 4,50	R\$ 2,70
Associações	R\$ 47,50	R\$ 47,50	R\$ 47,50	R\$ 0,48	R\$ 2,38	R\$ 33,25	R\$ 7,13	R\$ 4,28
Material de consumo	R\$ 370,00	R\$ 370,00	R\$ 370,00	R\$ 3,70	R\$ 18,50	R\$ 259,00	R\$ 55,50	R\$ 33,30
Somatório	R\$ 2.218,69	R\$ 3.819,14	R\$ 1.428,33	R\$ 131,18	R\$ 627,07	R\$ 5.908,38	R\$ 1.110,69	R\$ 1.072,82
Adm-Fin				R\$ 22,19	R\$ 110,93	R\$ 1.553,08	R\$ 332,80	R\$ 199,68
Comercial				R\$ 258,05	R\$ 57,34	R\$ 802,82	R\$ 172,03	R\$ 2.528,89
Qualidade				R\$ 14,28	R\$ 71,42	R\$ 999,83	R\$ 214,25	R\$ 128,55
Somatório				R\$ 425,70	R\$ 866,77	R\$ 9.264,12	R\$ 1.829,77	R\$ 3.929,94
Custo/hora				R\$ 87,23	R\$ 35,52	R\$ 27,12	R\$ 25,00	R\$ 89,48

Tabela 3 – Custo mensal para o desenvolvimento de software

Fonte: Autores (2015)

Depois de identificado o custo de cada hora em cada fase do projeto, iniciou-se a compilação dos dados referente ao retrabalho apresentado na empresa nos setores de produção e suporte operacional. Os dados sobre retrabalho foram coletadas automaticamente no software, mediante a identificação do retrabalho pelos colaboradores. Na Tabela 4 estão representadas as horas registradas no período e as horas identificadas como retrabalho.

<b>Período</b>	<b>Horas registradas</b>	<b>Horas retrabalho</b>	<b>% de retrabalho</b>
<b>Julho</b>	53,135	9,259	17,43%
<b>Agosto</b>	47,413	0,284	0,60%
<b>Setembro</b>	51,579	7,021	13,61%
<b>Outubro</b>	27,676	2,431	8,78%
<b>Média</b>	44,951	4,749	10%

Tabela 4 – Retrabalho no desenvolvimento

Fonte: Autores (2015)

Pode-se observar que as horas registradas representam menos de 10% do tempo disponível dos setores pertinentes, de 488 horas mensais. O que revela que os dados não demonstram o percentual real de retrabalho. Porém, considerando que menos de 10% das horas totais foram registradas, ainda assim o sistema identificou em média 10% de retrabalho, considerando os quatro meses analisados. Depois de compilar as informações referentes ao retrabalho realizou-se a separação entre as fases e atividades do desenvolvimento de software, afim de identificar o custo do retrabalho e em quais atividades o retrabalho estava ocorrendo.

Identificou-se que os dados apresentados na Tabela 4 eram originados de três atividades, sendo que as mais expressivas eram da etapa de desenvolvimento de software. Na Tabela 5 estão representados os percentuais de retrabalho das atividades de customização e parametrização.

<b>CUSTOMIZAÇÃO</b>			
<b>Período</b>	<b>Horas registradas</b>	<b>Horas retrabalho</b>	<b>% de retrabalho</b>
<b>Julho</b>	44,868	3,936	8,77%
<b>Agosto</b>	44,139	0,001	0,00%
<b>Setembro</b>	41,534	3,405	8,20%
<b>Outubro</b>	9,845	0	0,00%
<b>Média</b>	35,0965	1,8355	4,24%
<b>PARAMETRIZAÇÃO</b>			
<b>Período</b>	<b>Horas registradas</b>	<b>Horas retrabalho</b>	<b>% de retrabalho</b>
<b>Julho</b>	7,069	5,323	75,30%
<b>Agosto</b>	1,014	0,284	28,01%
<b>Setembro</b>	5,756	2,734	47,50%
<b>Outubro</b>	16,773	2,431	14,49%
<b>Média</b>	7,653	2,693	41,33%

Tabela 5 – Retrabalho nas atividades de customização e parametrização

Fonte: Autores (2015)

Como já apresentado, a fase de desenvolvimento é composta pelas atividades de customização e parametrização, sendo que o percentual das atividades é de 50% cada. Assim, para identificar o total de retrabalho na fase de desenvolvimento foi necessário somar as horas de cada atividade de customização e parametrização. Os custos foram definidos a partir da multiplicação destas horas de retrabalho e o valor da hora no desenvolvimento, que é de R\$ 27,12. Estes custos podem ser observados na Tabela 6.

<b>Período</b>	<b>Horas retrabalho cusomização</b>	<b>Horas retrabalho parametrização</b>	<b>Horas retrabalho desenvolvimeno</b>	<b>Custo retrabalho</b>
<b>Julho</b>	3,94	5,32	9,26	R\$ 251,10
<b>Agosto</b>	0,00	0,28	0,29	R\$ 7,73
<b>Setembro</b>	3,41	2,73	6,14	R\$ 166,49
<b>Outubro</b>	0,00	2,43	2,43	R\$ 65,93
<b>Média</b>	1,84	2,69	4,53	R\$ 122,81

Tabela 6 – Custos de retrabalho na fase de desenvolvimento

Fonte: Autores (2015)

### 4.3 Sugestões de melhoria

Depois de identificado o retrabalho e o custo agregado a estes processos, discutiu-se com o Diretor de Desenvolvimento que é o responsável pelo setor, e estimou-se quais seriam as possíveis causas destes retrabalhos. Alguns potenciais motivos são o desenvolvimento sem qualidade, onde os programadores realizam os projetos sem atentar para critérios de qualidade, e sem realizar testes constantes. Outro ponto que pode ter ocasionado retrabalho é o não alinhamento entre a equipe do que será desenvolvido, nem mesmo por parte do cliente,

muitas vezes o cliente interfere nos processos de desenvolvimento alterando o escopo do projeto.

Uma vez identificado o percentual de retrabalho é necessário atentar para os números compilados. Retrabalho gera custos, e mesmo com o estudo desenvolvido não ser um custo muito significativo é importante considerar que apenas 10% das horas totais foram registradas. Sendo assim, é primordial que ações para detectar as falhas sejam planejadas e executadas, para que os retrabalhos não ocorram.

## **5 Conclusão**

O estudo apresentado foi realizado em uma empresa de pequeno porte, desenvolvedora de software, localizada na cidade de Santa Maria no RS. O objetivo principal foi a identificação do custo do retrabalho em uma empresa de software. Para isso foi analisado o processo de desenvolvimento e o levantamento dos tempos padrões para cada fase e atividade do processo.

Com a utilização do custeio por atividades foi possível calcular os custos para as cinco fases do desenvolvimento do software, para a primeira fase, a análise, o custo da hora é de R\$ 87,23, para o projeto R\$ 35,52, para o desenvolvimento R\$ 27,12, para o teste R\$ 25,00, e para a última fase que é a entrega o custo da hora foi de R\$ 86,48.

Em paralelo a identificação dos custos para cada fase foi coletado através do software de gestão o tempo de retrabalho e em qual fase e atividade eles aconteciam, essas informações foram registrados ao longo de quatro meses de desenvolvimento. Nessa etapa do trabalho, identificou-se a importância de comunicar e engajar a equipe, uma vez que a coleta dos tempos de retrabalho dependia da equipe registrar.

Com os dados levantados dos quatro meses conclui-se que das 488 horas de trabalho disponíveis mensais apenas 10% do tempo havia sido registrado pelos colaboradores, e em apenas três atividades executadas. Sendo que as duas atividades que apresentavam maior relevância eram da mesma fase, de desenvolvimento. Do tempo registrado em média 10% foi considerado retrabalho, o que resultou em um custo de R\$ 122,81.

Como sugestão para futuras pesquisas na área, ressalto a importância de uma análise em maior escala, com um maior percentual de horas registradas, para que a identificação do retrabalho possa ser mais precisa. Também que se atente para a identificação do retrabalho, e não só o registro, uma vez que se possa realizar a análise de forma mais específica,

contribuindo para a melhora do processo de desenvolvimento do software e a diminuição dos custos.

## 6 Referências

ABBAS, K.; GONÇALVES, M. N.; LEONCINE, M. Os métodos de custeio: vantagens, desvantagens e suas aplicabilidade nos diversos tipos de organizações apresentadas pela literatura. **ConTexto**, Porto Alegre, v. 12, n. 22, p. 145-159, 2012.

ABREU, G. S.; SHIMOYA, A.; SILVA, L. Custo unitário de picolés pelo custeio de absorção: estudo de caso em pequena fábrica de São João da barra - RJ. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2014, Curitiba. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014\\_TN\\_STO\\_197\\_115\\_26](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_197_115_26)>. Acesso em: 07 mai. 2015.

ALMEIDA, C. D. A. Continuidade da Execução dos Processos de Software em Empresas Avaliadas no MPS.BR 81 f. 2011. **Dissertação** (Mestrado em Informática aplicada) – Universidade de Fortaleza, Fortaleza, 2011.

ARAÚJO, É. A.; CAZARINI, E. W.; MUSETTI, M. A. Modelagem do processo de negócio com EKD: uma aplicação no serviço de graduação de uma universidade pública. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2009, Salvador. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009\\_TN\\_STO\\_098\\_664\\_13963.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2009_TN_STO_098_664_13963.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE – ABES. **Mercado Brasileiro de Software** 2015a. Disponível em: <<http://central.abessoftware.com.br/Content/UploadedFiles/Arquivos/Dados%202011/mercado-brasileiro-de-software-02-2015.pdf>>. Acesso em: 10 mai. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE – ABES. **Mercado Brasileiro de Software**. 2014. Disponível em: <<http://www.abessoftware.com.br/dados-do-setor/dados-2014>>. Acesso em: 10 mai. 2015.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS DE SOFTWARE – ABES. Mercado Brasileiro de TI 2015b. Disponível em: <<http://www.abessoftware.com.br/noticias/mercado-brasileiro-de-ti-fatura-us-616-bilhoes-em-2013>>. Acesso em: 07 mai. 2015.

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – BNDES. **Porte de empresa**. Disponível em: <[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Apoio\\_Financeiro/porte.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/porte.html)>. Acesso em: 07 mai. 2015.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica**. 2 ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BEZERRA, F. A.; NASCIMENTO, D. T.; BOFF, M.; ISHIKURA, E. R. Custeio das modalidades de consumo de recursos: um Estudo de Casosobre ABC em bancos. **Revista Universo Contábil**, v. 3, n. 3, p. 71-86, 2007

BORNIA, A. C. **Análise gerencial de custos: aplicação em empresas modernas**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2010.



BRASIL. Lei Complementar n. 123, de 14 de dezembro de 2006. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 dez. 2006. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/lcp/lcp123.htm#art88](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/lcp/lcp123.htm#art88)>. Acesso em: 07 mai. 2015.

BUSS, A. E.; DUARTE, V. N. Estudo da viabilidade econômica da produção leiteira numa fazenda no Mato grosso do Sul. **Custo e agronegócio**, v. 6, n. 2, mai-ago. 2010.

CAETANO, R.; SCHLUCKEBIER, L. F.; BASTOS, C. R. G.; SILVA, R. M.; BIZ, A. N. Análise dos custos do procedimento PET-TC com 18F-FDG na perspectiva do SUS provedor: estudo em uma unidade pública de saúde do Rio de Janeiro, Brasil. **Cad. Saúde Pública**, Rio de Janeiro, 30(2) p. 379-392, fev. 2014

CARMO, C. R. S.; SANTOS, R. F.; SANTOS, N. M. B.; BIFI, C. R. Uma comparação entre metodologias de custeio na criação comercial de avestruzes: custeamento variável e custeamento baseado em atividades (abc). **Getec**, v.1, n.1, p.1-21, 2012.

CARNEIRO, J. M. T.; SAITOS, S. S.; AZEVEDO, H. M.; CARALHO, L. C. S. **Formação e administração de preço**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2004.

CERQUEIRA, D. V. Aplicação de metodologia de análise de retorno sobre investimento no contexto do Centro de Qualidade e Testes de Software. 70 f. 2013. **Monografia** (Graduação em engenharia de software) – Universidade de Brasília, Brasília, 2013.

CREPALDI, S. A. **Curso básico de contabilidade de custos**. São Paulo: Atlas, 2010.

COLLIS, J.; HUSSEY, R. **Pesquisa em administração: um guia prático para alunos de graduação e pós-graduação**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

CORONETTI, J.; BEUREN, I. M.; SOUSA, M. A. B. Os métodos de custeio utilizados nas maiores indústrias de Santa Catarina. **Gestão.Org**, v. 10, n. 2, p. 324-343, mai-ago. 2010.

DUTRA, R. G. **Custos: Uma abordagem prática**. São Paulo: Atlas, 2010.

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GOMES, S. F.; MORAIS, D. C. Contabilidade de custos ambientais: uma análise da produção científica atual acerca das abordagens e métodos de mensuração. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2014, Curitiba. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014\\_TN\\_STO\\_203\\_150\\_24717.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_203_150_24717.pdf)>. Acesso em: 30 mai. 2015.

GOULART, L. E. T.; OLIVEIRA, E. M. Indicadores de qualidade em processos produtivos. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010, São Carlos. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010\\_TN\\_STP\\_113\\_745\\_15150.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2010_TN_STP_113_745_15150.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2015.

GREGORI, R.; DELAVATI, R. Custo de retrabalho em uma empresa do setor de couro do estado do Rio Grande do Sul. In: Congresso Brasileiro de Custos, 2005, Florianópolis. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <<http://anaiscbc.emnuvens.com.br/anais/article/view/2208/2208>>. Acesso em: 10 jun. 2015.

HARTZ, D. B.; OLIVEIRA, A. K. R. Indicadores do sistema de gestão da qualidade como ferramenta de melhoria contínua. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2011, Belo Horizonte. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011\\_TN\\_STO\\_136\\_864\\_19114.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2011_TN_STO_136_864_19114.pdf)>. Acesso em: 10 jun. 2015.

INTERNATIONAL DATA GROUP – IDG. Disponível em:

<<http://www.idg.com/www/home.nsf/home?readform>>. Acesso em: 03 jun. 2015.

JUCÁ, A. S. Jr.; CONFORTO, E. C.; AMARAL, D. C. Maturidade em gestão de projetos em pequenas empresas desenvolvedoras de software do Polo de Alta Tecnologia de São Carlos. **Gestão e Produção**, São Carlos, v. 17, n. 1, 2010.

KALINOWSKI, M. Introdução à inspeção de software. **Engenharia de software**, v. 1, n.1, 2008.

KALINOWSKI, M.; SPÍNOLA, R. O.; TRAVASSOS, G.H. Infra-Estrutura Computacional para Apoio ao Processo de Inspeção de Software. In: Simpósio Brasileiro de Qualidade de Software, 2004, Brasília. **Anais eletrônicos**. Disponível em:

<[http://www.researchgate.net/profile/Marcos\\_Kalinowski/publication/242703915\\_Infra-estrutura\\_Computacional\\_para\\_Apoio\\_ao\\_Processo\\_de\\_Inspeo\\_de\\_Software/links/0c9605209223c61cda000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Marcos_Kalinowski/publication/242703915_Infra-estrutura_Computacional_para_Apoio_ao_Processo_de_Inspeo_de_Software/links/0c9605209223c61cda000000.pdf)>. Acesso em: 13 mai. 2015.

LEONE, G. S. G.; PEDROSO, C. Jr.; PAULO, E.; Taxinomia dos sistemas de custeio e alocação de custos. **Raunp**, v.6, n. 1, nov. 2013.

LINDEMANN, I. K. A capitalização dos custos de desenvolvimento de software baseado nos princípios contábeis brasileiros e norte-americanos. 55 f. 2008. **Trabalho de Conclusão de Curso** (Graduação em ciências administrativas) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008.

MAHER, M. **Contabilidade de custos: criando valor para a administração**. São Paulo: Atlas, 2001.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, E; ROCHA, W. **Método de custeio comprados: custos e margens analisados sob diferentes perspectivas**. São Paulo: Atlas, 2010.

MEGLIORINI, E. **Custos**. São Paulo: Pearson Makron Books, 2002.

MEGLIORINI, E. **Custos: análise e gestão**. 3. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2012.

MELO JÚNIOR, J. S. Longevidade das micro e pequenas empresas prestadoras de serviços: um estudo das dimensões organizacionais e suas implicações. 281 f. 2012. **Tese** (Doutorado em Administração) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa, Rio de Janeiro, 2012.

MIGUEL, P. A. C.; FLEURY, A. C. C.; MELLO, C. H. P.; NAKANO, D. N.; TURRIONI, J. B.; HO, L. L.; NETO, R. M.; MARTINS, R. A.; PUREZA, V.; LIMA, E. P.; SOUZA, R.; COSTA, S. E. G. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. 2. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

MOUTINHO, J. A.; CARVALHO, K. E. M.; KNISS, C. T. Estudo comparativo entre os métodos do caminho crítico e da corrente crítica para o desenvolvimento de cronograma em projetos. In: Simpósio internacional de gestão de projetos, 2012, São Paulo. **Anais eletrônicos**. Disponível em:

<<https://repositorio.uninove.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/60/145-354-1-DR%20estudo%20comparativo%20entre%20os%20met.pdf?sequence=1>>. Acesso em: 03 jun. 2015.

NAKAGAWA, M. **ABC: custeio baseado em atividades**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

OLIVER, L. M.; PEREZ, J. H. **Contabilidade de custos para não contadores**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

PEREZ, J. H. Jr.; OLIVEIRA, L. M.; COSTA, R. G. **Gestão estratégica de custos**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2012.

POSSO, M. T.; LIMA, J. D.; TRENTIN, M. G.; ADAMCZUK, G. Implementação de um sistema de custo em indústria metalúrgica de pequeno porte. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2010, São Carlos. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <<http://www.pg.utfpr.edu.br/dirppg/ppgep/ebook/2010/CONGRESSOS/ENESEP/30.pdf>>. Acesso em: 13 mai. 2015.

QUADROS, J. do N. de. Planejamento estratégico: um método para implementação na micro e pequena empresa. 105 f. 2013. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-graduação em Engenharia da Produção, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

RODRIGUES, A. B.; FURTADO, I. P. A importância da escolha do tipo de financiamento para as micro e pequenas empresas. **REFEOL**, v. 1, n. 2, p. 106-116, 2014.

RUFINO, P. E.; ANDRADE, P. P. Jr. Indicadores de qualidade com base em um sistema de custos da qualidade: um estudo de caso. **Qualitas Revista Eletrônica**, v. 15, n. 1, 2014.

SABADIN, Anderson L. Integração do custeio ABC com o método UP: um Estudo de Caso. **Revista Universo Contábil**, v. 1, n. 3, p. 21-36, 2005.

SANTOS, C. J. M.; BRANDAO, V. B. Utilização do mapeamento de processos e de ferramentas da qualidade na identificação e tratamento de anomalias: um estudo de caso. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2014, Curitiba. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014\\_TN\\_STO\\_195\\_107\\_26181.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_195_107_26181.pdf)>. Acesso em: 10 mai. 2015

SANTOS, C. J. N.; BEZERRA, F. M.; OLIVEIRA, F. A.; TAVARES, F. R. M.; FIGUEIRESO, F. J. S. Utilização da gestão de custos para tomada de decisão: estudo de caso em uma empresa de calçados no interior do Ceará. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2014, Curitiba. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014\\_TN\\_STO\\_197\\_115\\_25678.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2014_TN_STO_197_115_25678.pdf)>. Acesso em: 07 mai. 2015.

SANTOS, L. M.; SILVA, G. M.; NEVES, J. A. B. Risco de Sobrevivência de Micro e Pequenas Empresas Comerciais. **Revista de Contabilidade e Organizações**, Ribeirão Preto, v. 5, n. 11, p. 107-124, jan. 2011.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS – SEBRAE. **Critério de classificação de empresas: EI – ME – EPP**. Disponível em: <<http://www.sebrae-sc.com.br/leis/default.asp?vcdtexto=4154>>. Acesso em: 07 mai. 2015.

SERVIÇO FEDERAL DE PROCESSAMENTO DE DADOS – SERPRO. **Demonstração de resultado**. Disponível em: <[http://www4.serpro.gov.br/instituicao/processos\\_de\\_contas\\_anuais/2010/secoes/05%20-%20Demonstracao%20do%20Resultado%20do%20Exercicio%202010.pdf](http://www4.serpro.gov.br/instituicao/processos_de_contas_anuais/2010/secoes/05%20-%20Demonstracao%20do%20Resultado%20do%20Exercicio%202010.pdf)>. Acesso em: 01 jun. 2015.

SILVA, D. D. C. Avaliação do impacto da transferência precoce de informação no tempo e no custo de desenvolvimento de projetos. 142 f. 2010. **Dissertação** (mestrado em engenharia de produção) -Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

SILVA, R. C. Metodologia Six Sigma e suas aplicações. 83 f. 2009. **Dissertação** (Mestrado em gestão de projetos com ênfase nas práticas de PMI) – Pós-Graduação Lato Sensu, Universidade São Lucas Tadeu, São Paulo, 2009.

SMITH, R. P.; EPPINGER, S. D. A predictive model of sequential iteration in engineering design. **Management Science**, v. 43, n. 8, p. 1104–1120, ago. 1997.

VASCONCELLOS, T. C.; MARTINS, A. S.; MUNIZ, J. Jr. Implantação do método activity based costing na logística interna de uma empresa química. **Gestão e Produção**, v. 15, n. 2, mai-ago, 2008.

WALTER, F.; CONFESSOR, K. L. A.; BEZERRA, F. G.; MACIEL, B. S. L. As aplicações do método das unidades de esforço de produção (UEPs): um levantamento de suas finalidades operacionais. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2015, Fortaleza. **Anais eletrônicos**. Disponível em: <[http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN\\_STO\\_208\\_234\\_27611.pdf](http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_208_234_27611.pdf)>. Acesso em: 10 nov. 2015

WEBER, M.; KLEIN, A. Z. Gestão estratégica em empresas de tecnologia da inovação: um estudo de caso. Revista Ibero-Americana de Estratégia – **RIAE**, São Paulo, v.12, n. 3, p. 37-65, jul-set. 2013.

YIN, K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Vol. 4. Porto Alegre: Bookman, 2010.