

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
COORDENADORIA DO CURSO DE ENGENHARIA DE SOFTWARE

JOCIANO PERIN

**APLICAÇÃO DE AUTORIA DE CÓDIGO PARA MELHORIA
DE PROCESSO DE ATENDIMENTO DE UMA EMPRESA DE
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

DOIS VIZINHOS

2019

JOCIANO PERIN

**APLICAÇÃO DE AUTORIA DE CÓDIGO PARA MELHORIA
DE PROCESSO DE ATENDIMENTO DE UMA EMPRESA DE
DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
como requisito parcial à obtenção do título
de Bacharel em Engenharia de Software, da
Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Jansen de
Souza Santos

DOIS VIZINHOS

2019



TERMO DE APROVAÇÃO

Aplicação de autoridade de código para melhoria de processo de atendimento de uma empresa de desenvolvimento de software

por

Jociano Perin

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi apresentado em 25 de Novembro de 2019 como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Software. O(a) candidato(a) foi arguido(a) pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho aprovado.

Gustavo Jansen de Souza Santos
Presidente da Banca

Alinne Cristinne Correa Souza
Membro Titular

Rafael Alves Paes de Oliveira
Membro Titular

* A Folha de Aprovação assinada encontra-se na Coordenação do Curso

Dedico este trabalho à minha mãe, que nunca mediu esforços para que eu chegasse até esta etapa tão importante de minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por ter me dado força e saúde para superar todas as dificuldades.

A esta universidade, seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vislumbro um horizonte superior.

Ao meu orientador Gustavo Jansen de Souza Santos, pelo suporte, pelas suas correções e incentivos.

A minha namorada, Letícia Lais Nieratka, pelo incentivo e apoio em todos os momentos.

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

RESUMO

PERIN, Jociano. APLICAÇÃO DE AUTORIA DE CÓDIGO PARA MELHORIA DE PROCESSO DE ATENDIMENTO DE UMA EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Coordenadoria do Curso de Engenharia de Software, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

A modelagem de processos tem como objetivo padronizar as atividades de um processo e esquematizá-lo de uma forma clara e consistente, evitando qualquer dúvida aos interessados quanto ao que deve ser feito dentro de um determinado negócio. Esta abordagem é amplamente utilizada em organizações que visam conhecer inteiramente seus próprios processos e aperfeiçoá-los continuamente. Este trabalho propõe modelar um processo para o departamento de suporte técnico de uma empresa desenvolvedora de software. Adicionalmente, é proposta a melhoria do processo de atribuição do atendente para realizar um atendimento, utilizando a técnica de autoria de código. Esta técnica visa atribuir o melhor atendente para execução de um novo atendimento. A seleção do melhor atendente é baseada em históricos fornecidos pela empresa, onde é localizado o atendente que em menor tempo tenha resolvido aquele problema ou semelhante. O novo modelo de processo foi aplicado à empresa com sucesso, e os resultados indicam que o uso de automatização de processos, podem não apenas otimizá-lo, mas aumentar a qualidade do serviço prestado.

Palavras-chave: autoria de código, atribuição de tarefas, BPM, UML, processos de negócios, modelagem de processos de negócios

ABSTRACT

PERIN, Jociano. APPLICATION OF CODE AUTHORSHIP FOR IMPROVEMENT OF PROCESS OF ATTENDANCE OF A SOFTWARE DEVELOPMENT COMPANY. 52 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Coordenadoria do Curso de Engenharia de Software, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Dois Vizinhos, 2019.

Process modeling aims to standardize the activities of a process and outline it in a clear and consistent manner, avoiding any doubt to stakeholders as to what should be done within a particular business. This approach is widely used in organizations that aim to fully understand their own processes and continually improve them. This paper proposes to model a process for the help desk department of a software developer company. Additionally, it is proposed to improve the attendant assignment process to perform a service, using the code authorship technique. This technique aims to assign the best attendant to perform a new service. The selection of the best attendant is based on histories provided by the company, where is located the attendant who in the shortest time solved that problem or similar. The new process model has been successfully applied to the company, and the results indicate that the use of automation where there are bottlenecks in a process can not only optimize it but increase the quality of service provided.

Keywords: code authorship, task assignment, BPM, UML, business process, business process modeling

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1	–	Elementos BPMN. Fonte: (HEFLO, 2019)	17
FIGURA 2	–	Exemplo de notação BPMN. Fonte: (IPROCESS, 2017)	18
FIGURA 3	–	Modelagem do processo atual. Fonte: Autoria própria.	30
FIGURA 4	–	Modelagem do processo atual. Fonte: Autoria própria.	31
FIGURA 5	–	Número total de atendimentos e solucionados no primeiro contato. Fonte: Autoria própria.	32
FIGURA 6	–	Tempo de solução de atendimento. Fonte: Autoria própria.	33
FIGURA 7	–	Teste de normalidade Shapiro-Wilk. Fonte: Autoria própria.	34
FIGURA 8	–	Teste F para homogeneidade de variâncias. Fonte: Autoria própria.	34
FIGURA 9	–	Teste-t para amostras não pareadas. Fonte: Autoria própria.	35
FIGURA 10	–	Criação da string de buscas. Fonte: Elaborada pelo autor.	43
FIGURA 11	–	Segunda criação da string de buscas. Fonte: Elaborada pelo autor.	44
FIGURA 12	–	Seleção de estudos. Fonte: Elaborada pelo autor.	45
FIGURA 13	–	Ano de publicação. Fonte: Elaborada pelo autor.	47
FIGURA 14	–	Treinamento 1. Fonte: Elaborada pelo autor.	50
FIGURA 15	–	Treinamento 2. Fonte: Elaborada pelo autor.	51
FIGURA 16	–	Treinamento 3. Fonte: Elaborada pelo autor.	51
FIGURA 17	–	Treinamento 4. Fonte: Elaborada pelo autor.	52
FIGURA 18	–	Treinamento 5. Fonte: Elaborada pelo autor.	52

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	–	Calendário de reuniões para a modelagem do processo atual	25
TABELA 2	–	Definição de períodos com e sem autoria de código	26
TABELA 3	–	Fontes de buscas. Elaborada pelo autor.	43
TABELA 4	–	Estudos selecionados. Fonte: Autoria Própria.	46

LISTA DE SIGLAS

ANSI	<i>American National Standards Institute</i>
BPD	<i>Business Process Design</i>
BPM	<i>Business Process Management</i>
BPMI	<i>Business Process Modeling Initiative</i>
BPMN	<i>Business Process Model and Notations</i>
CE	Critério de exclusão
CI	Critério de inclusão
MS	Mapemaento Sistemático
OMG	<i>Object Management Group</i>
PICO	<i>Population, Intervention, Comparison e Outcomes</i>
QP	Questão de Pesquisa
SIA	Sistema Interno de Atendimento
TI	Tecnologia da Informação
UML	<i>Unified Modeling Language</i>
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO	11
1.2 PROBLEMÁTICA E JUSTIFICATIVA	12
1.3 OBJETIVOS	12
1.4 RECURSOS	13
1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO	14
2 ESTADO DA ARTE	15
2.1 PROCESSOS DE NEGÓCIO	15
2.2 MODELAGEM DE PROCESSOS	16
2.3 NOTAÇÃO DE MODELAGEM DE PROCESSOS	16
2.4 INDICADORES DE DESEMPENHO DE PROCESSOS	18
2.5 TÉCNICAS DE AUTOMATIZAÇÃO	20
2.6 AUTORIA DE CÓDIGO	21
3 METODOLOGIA	23
3.1 CONDUÇÃO DE UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	23
3.2 SELEÇÃO DE TÉCNICA(S) PARA MODELAGEM DE PROCESSOS	23
3.3 SELEÇÃO DE MÉTRICA(S) DE QUALIDADE	24
3.4 SELEÇÃO DE TÉCNICA PARA AUTOMATIZAÇÃO DO PROCESSO	24
3.5 MODELAGEM DO PROCESSO ATUAL DO SETOR DE SUPORTE	24
3.6 MELHORIA DO PROCESSO DO SETOR DE SUPORTE	25
3.7 AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL	25
3.7.1 Definição dos objetivos	26
3.7.2 <i>Design</i> do experimento:	26
3.7.3 Planejamento	27
4 RESULTADOS	30
4.1 MODELAGEM DO PROCESSO ATUAL	30
4.2 MODELAGEM DO PROCESSO COM AUTOMATIZAÇÃO	31
4.3 EXPERIMENTAÇÃO	32
4.4 AMEAÇAS À VALIDADE	35
5 CONCLUSÕES	37
REFERÊNCIAS	38
Apêndice A – MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	41
A.1 PLANEJAMENTO DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	41
A.1.1 Estratégias de busca automática	42
A.1.2 Critérios de seleção	44
A.1.3 Extração dos dados	44
A.2 CONDUÇÃO DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO	45
A.3 ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS	45
A.4 AMEAÇAS A VALIDADE	48
A.5 CONCLUSÃO	49
Anexo A – TREINAMENTO	50

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO

Tendo passado mais de um século do Fordismo, no qual as empresas focavam apenas em linhas de produção em massa, e com a evolução irrefreável da tecnologia, as organizações voltaram seus esforços no auto-conhecimento de seus processos. Esta mudança de foco deve-se ao objetivo de estas organizações manterem-se competitivas, visando melhorar os próprios processos. Esta percepção foi aderida também pela área de Tecnologia da Informação (TI), que buscou conhecer melhor seus processos e gerenciá-los mais eficientemente (BARATA, 2018).

Segundo Baldam, Valle e Rozenfeld (2014), um processo é um fluxo de atividades executadas num contexto empresarial, que transformam entradas em saídas. Os processos “abrem” os olhos das empresas para a geração de valor aos seus clientes, uma vez que este é o foco de um processo (GONÇALVES, 2016).

De acordo com Gonçalves (2016), o sucesso de uma empresa está diretamente ligada à eficiência dos processos de negócios adotados pela organização. Eficiência esta que gera dentro da empresa diferenciais agregando valor ao produto/serviço que oferece ao mercado. Segundo Pressman e Maxim (2016), modelos de processos vieram para trazer ordem ao caos presente na área de desenvolvimento de software.

A modelagem de processo consiste em reunir diversas atividades que, juntas, representam um negócio (BARATA, 2018). É uma abordagem que facilita o conhecimento das reais necessidades dentro de uma organização. O produto desta modelagem é um conceito da organização, com suas principais características do ponto de vista de negócio. Uma forma simplista de definir o objetivo da modelagem de processo é responder os questionamentos do método 5W1H: O que é feito? Por quê? Onde? Quando? Por quem? Como? (SZILAGYI, 2010).

1.2 PROBLEMÁTICA E JUSTIFICATIVA

O presente trabalho foi aplicado em uma empresa especializada em desenvolvimento de soluções em software para administração de empresas na região sudoeste do Paraná. O departamento de suporte técnico (*help desk*) é responsável pelo recebimento de chamados dos clientes, atendendo operações, erros nas ferramentas e novas rotinas a serem agregadas às ferramentas. Erros não são corrigidos e novas rotinas não são implementadas pelo departamento de suporte técnico; porém, a solicitação parte do contato do cliente com o atendente responsável.

Com base na abertura de atendimentos a serem efetuados a clientes, as demandas são atribuídas a cada atendente, geralmente a quem tenha maior domínio da ferramenta e ramo de atividade do cliente em questão. A atividade de distribuição das tarefas é executada sempre pelo responsável do departamento no momento. Porém, a qualidade dessa distribuição depende fortemente da experiência do atribuidor, o que muitas vezes pode ser um problema na ausência do coordenador ou de outro responsável com grande experiência no departamento.

O problema partiu de um contexto real na indústria, contando com a colaboração da academia para a solução. Devido à ausência de um processo formalizado, ao surgir uma nova tarefa, ela é atribuída a um atendente disponível de forma informal e subjetiva, muitas vezes sem o entendimento completo dos colaboradores. Como a empresa busca melhoria contínua, é imprescindível a adoção de processos claros e definidos, de forma que melhorias sejam identificadas, além de possibilitar a identificação de possíveis gargalos que o processo possa ocasionar.

Dentro do processo, é possível ainda automatizar algumas das tomadas de decisão, desde a listagem de atendentes disponíveis para executar a tarefa até o escalonamento do melhor atendente disponível para a atividade. Uma alternativa para a automatização da seleção do melhor atendente é utilizando autoria de código de software, confrontando em banco de dados os históricos de atendimentos. Este princípio será melhor explicado na Seção 2.5.

1.3 OBJETIVOS

O projeto propõe modelar o processo para atendimento ao cliente, servindo ao departamento de suporte técnico para empresas de desenvolvimento de software.

Além disso, é proposto o desenvolvimento de uma solução com base no princípio de autoria de código para automatização de decisões dentro do processo que, até então, são tomadas informal e manualmente. Com isso, é proposta a aplicação de autoria de código e extração de resultados, contribuindo para futuros trabalhos que utilizem, ou estejam propensos a utilizar, a mesma técnica de automatização presente neste trabalho.

Com a formalização e automatização do processo, espera-se proporcionar à empresa, em especial ao departamento de suporte, autonomia e qualidade nos atendimentos prestados ao cliente, utilizando recursos de modelagem de processo e automatização por meio de técnicas de autoria de código. Neste trabalho ainda, é proposta a seleção e aplicação de métricas de qualidade de acordo com o ambiente real da empresa, capturando a melhoria no processo e, conseqüentemente, na qualidade dos serviços prestados aos clientes.

O objetivo geral pode ser subdividido nos objetivos específicos listados a seguir:

- investigação das técnicas disponíveis para modelar o processo;
- investigação de métricas de qualidade de processo;
- investigação de técnicas de autoria de código, especialmente no contexto de desenvolvimento de software, de modo a aplicar esses conceitos em determinadas atividades do processo;
- aplicação do modelo proposto no setor de suporte;
- utilização dos indicadores de medição de desempenho para medir o resultado da implementação do modelo dentro do departamento;

1.4 RECURSOS

Como recursos utilizados para o desenvolvimento deste projeto, são classificados em dois grupos: *(i)* recursos de software e *(ii)* recursos externos, fornecidos pela empresa onde foi aplicado o experimento.

Como recurso de software utilizado para o desenvolvimento do trabalho, foi utilizada linguagem de programação web PHP, utilizada para montagem do painel web onde ficaram exibidos os atendimentos pendentes a serem realizados e seus devidos atributos, como problema, módulo e menu do sistema a ser efetuado o atendimento, e também o atendente já atribuído para realizar a tarefa.

Também foram utilizados recursos fornecidos pela empresa onde foi aplicado, como o espaço físico de trabalho, sala de treinamento, sala de reuniões, onde foram ministrados treinamentos e reuniões.

Além destes, é de suma importância destacar o recurso humano fornecido pela empresa, sem o qual não haveria meio de aplicar e levantar os resultados. Dentro da ambiente da empresa, também contamos com ferramentas para aplicação do processo, tais como SIA, sistema interno de atendimentos, e a ferramenta para conexão remota Team Viewer (<https://www.teamviewer.com/>), utilizado como facilitador para comunicação técnico-usuário.

1.5 ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO

O trabalho descrito a seguir está estruturado em mais quatro Capítulos. O Capítulo 2, aborda os conceitos e definições de processo, modelagem de processo, automatização de processos, técnicas de automatização e autoria de código. O Capítulo 3 apresenta todos os procedimentos metodológicos utilizados para desenvolver este trabalho. O Capítulo 4, apresenta os resultados colhidos a partir das atividades designadas na metodologia. Concluindo, o Capítulo 5 contém as conclusões tiradas em cima deste trabalho, bem como trabalhos futuros. Há um apêndice constando o Mapeamento Sistemático, e anexos utilizados para o desenvolvimento deste trabalho.

2 ESTADO DA ARTE

Neste Capítulo são descritos os conceitos para elucidação e entendimento do trabalho proposto. Na Seção 2.1, é definido o conceito de processo. Na Seção 2.2 serão apresentados conceitos introdutórios sobre a modelagem de processo. Na Seção 2.3 é definida a notação de modelagem de processo. Na Seção 2.4 são documentados conceitos de indicadores de desempenho de processos. Técnicas de automatização é definida na Seção 2.5. Por fim, na Seção 2.6 são esclarecidos conceitos de autoria de código.

2.1 PROCESSOS DE NEGÓCIO

Um processo, de acordo com a definição de Netto (2008), é uma série de atividades que recebe um insumo, soma-lhe valor e entrega uma saída ou produto. Da mesma forma, Gonçalves (2016) define processo como um conjunto de atividades, recebendo entradas, agregando-os valor e fornecendo resultados. Um processo pode também ser definido como um conjunto de comportamentos ou atividades, entre si relacionados, executados por humanos ou máquinas, que consomem recursos, geram saídas e tem por objetivo atingir determinados resultados (CAPOTE, 2012).

A definição de Benedict et al. (2013a) de processos de negócio propõe que os mesmos servem para entregar valor para clientes ou até mesmo, servir de apoio para outros processos. De acordo com Gonçalves (2016), não há um produto ou serviço que uma empresa ofereça, sem haver um processo empresarial. Semelhantemente, não existe um processo empresarial que não forneça um serviço ou produto.

Um modelo de processos é a representação de um determinado estado do negócio (atual ou futuro) e dos respectivos recursos envolvidos, tais como pessoas, informação, instalações, automação, finanças e energia. Como é utilizado para representar com mais precisão o funcionamento daquilo que está sendo modelado, requer mais dados acerca do processo e dos fatores que afetam seu comportamento (BENEDICT et al., 2013b).

2.2 MODELAGEM DE PROCESSOS

Uma empresa de software de excelência é aquela que desenvolve seus produtos de modo a estes serem capazes de satisfazer às necessidades de seus clientes e negócios. A modelagem de processo é de suma importância para a implantação de um bom produto. Modelos servem, principalmente, para compreensão do sistema que está sendo construído, além de possibilitar controle de sua arquitetura e gerenciamento de riscos do projeto.

Tomando esses conceitos de modelo e modelagem e inserindo-os na área de negócio, um modelo de negócio é uma tradução de atividades do próprio negócio. Um modelo de processo de negócio serve para descrever como uma organização realiza determinadas atividades e tarefas (SZILAGYI, 2010).

Por serem abstrações da realidade, modelos não têm uma representação completa dos objetos do domínio que ele representa. Um dos objetivos de modelar um processo consiste em identificar o processo atual, obter métricas para mensurar a qualidade do processo, a fim de melhorá-lo no futuro e documentar o que já funciona bem na organização (SZILAGYI, 2010). De acordo com Benedict et al. (2013a), o propósito da modelagem é representar completa e precisamente um objeto modelado.

No contexto da modelagem, há diversas notações que podem ser adotadas para modelar um processo. Para isso, os modelos obtidos com essas notações, devem respeitar critérios de suas respectivas notações (BARATA, 2018).

2.3 NOTAÇÃO DE MODELAGEM DE PROCESSOS

A definição lexicográfica de notação é “qualquer sistema de símbolos e abreviações que ajuda as pessoas a trabalharem em um determinado assunto”. As notações mais utilizadas para modelagem de processos são:

- BPMN (*Business Process Model and Notation*): um conjunto desenvolvido de símbolos para diferentes aspectos; útil para públicos-alvos diferentes;
- Fluxograma: aprovado como padrão ANSI (*American National Standards Institute*), um conjunto limitado de símbolos não padronizados; rápido entendimento de um fluxo de processo;
- UML (*Unified Modeling Language*): um conjunto padrão de notação; orientado a descrição de requisitos de sistemas de informação;

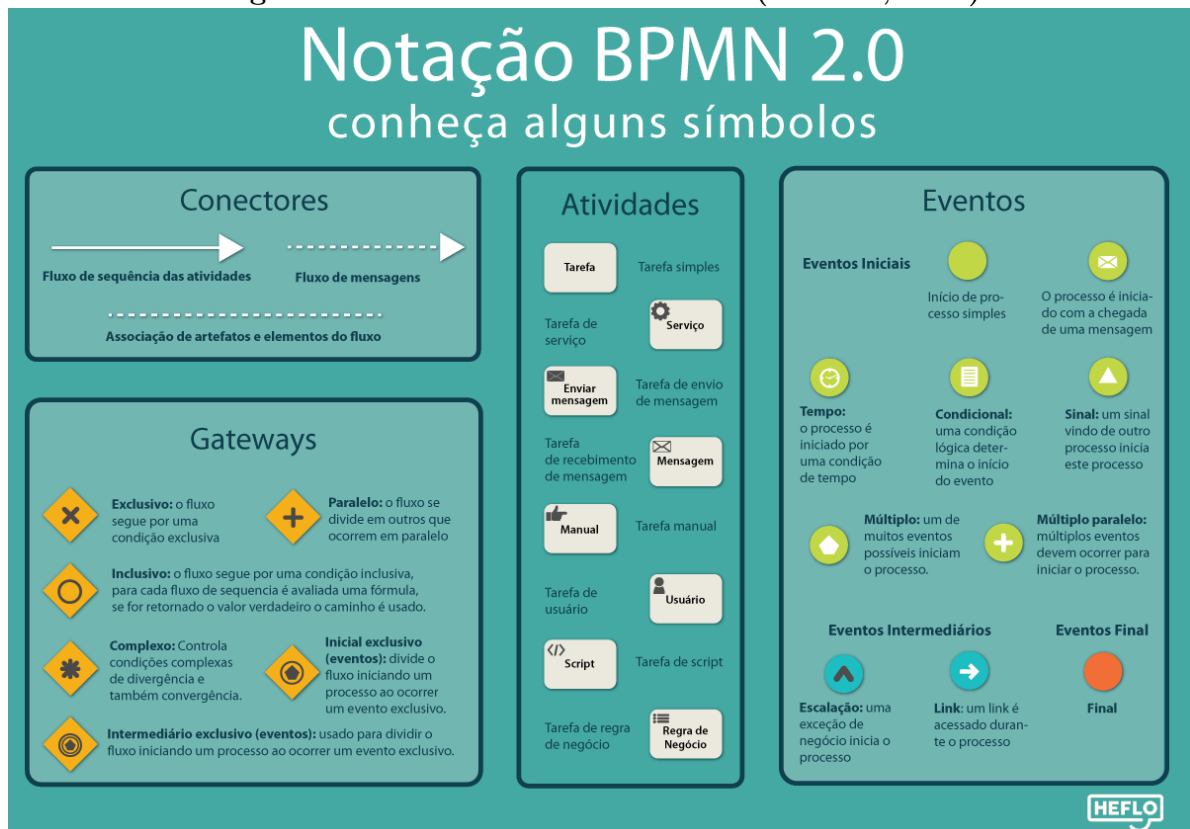
No presente trabalho, optou-se pelo uso da notação BPMN, devido a mesma ser de maior conhecimento da empresa onde será aplicado o trabalho.

O BPMN foi desenvolvido pelo *Business Process Modeling Initiative* (BPMI) e, atualmente, mantido pelo *Object Management Group* (OMG) após uma fusão das duas organizações em 2005. É uma notação de gerenciamento de processos de negócio, fazendo uso de um padrão de ícones para o desenho de processos, facilitando o entendimento do usuário. O objetivo desta notação é representar os processos por meio de representações gráficas, permitindo a visualização do processo de negócio em seu atual estado (BARATA, 2018).

É uma técnica muito abrangente, oferecendo recursos de inúmeros tipos de processos, genéricos ou específicos. Por ser tão abrangente, pode ser utilizado para modelar processos administrativos, financeiros, operacionais, garantia de qualidade, desenvolvimento de software e desenvolvimento de produtos ou serviços (VALLE; OLIVEIRA, 2013).

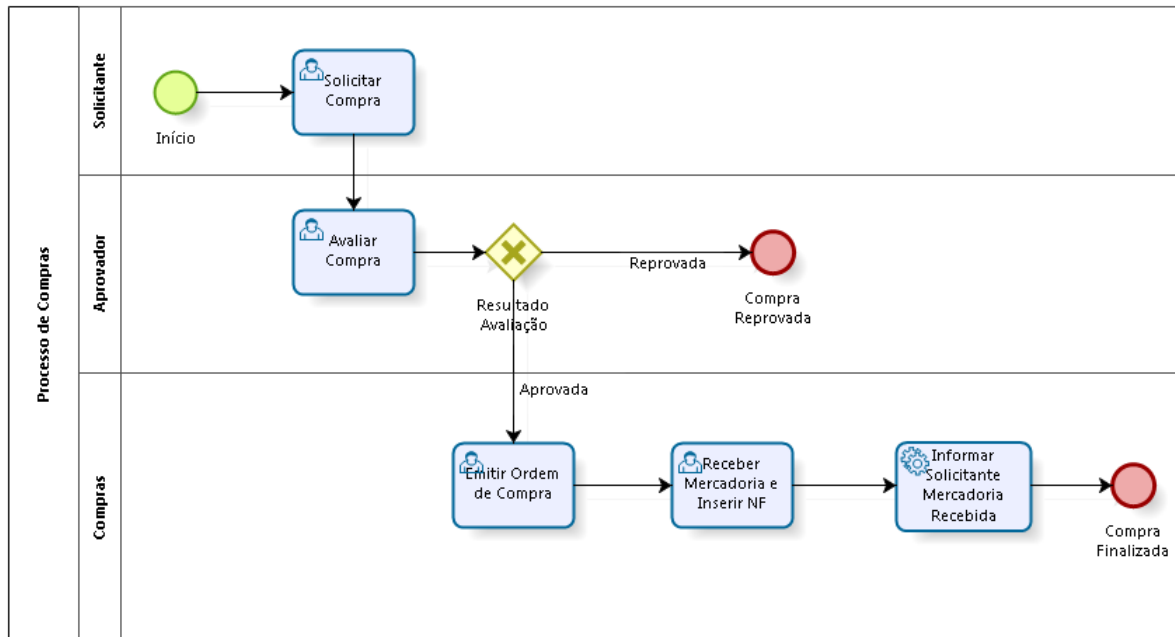
Esta notação tem como intuito a facilidade de uso e entendimento, desde o analista de negócio ao responsável pela implementação da tecnologia. Define o modelo de processo sob um BPD (“*Business Process Design*”). Para a construção do BPD, são utilizados diversos elementos, cujos são divididos e subdivididos de acordo com a Figura 1.

Figura 1: Elementos BPMN. Fonte: (HEFLO, 2019)



Vejamos na Figura 2 um exemplo de notação BPMN. O processo desenhado é o de compras de uma empresa, onde precisa-se solicitar a compra e avaliá-la. Caso esteja em não conformidade, é reprovada a compra; do contrário, é emitida uma ordem de compra, são recebidas as mercadorias e por fim notificado o solicitante da conclusão da compra.

Figura 2: Exemplo de notação BPMN. Fonte: (IPROCESS, 2017)



Nesta figura, por exemplo, cada raia simboliza um departamento ou área dentro de um empresa, ou, de uma forma mais genérica, um agente do processo. Cada ator tem suas atividades e faz interação com outro ator, ou outra área ao finalizar a(s) sua(s) atividade(s) dentro de um único processo.

Como citado por Redeker (2012), “só faz sentido definir objetivos se for possível medi-los e avaliá-los continuamente”. Uma definição de desempenho em organizações é refletir a capacidade da organização de atingir suas metas dentro do processo de planejamento.

2.4 INDICADORES DE DESEMPENHO DE PROCESSOS

Indicadores de desempenho servem para comprovar se o objetivo de determinado processo foi alcançado satisfatoriamente. Segundo Valle e Oliveira (2013), “são procedimentos ou regras que associam práticas sociotécnicas a escalas, que descrevem hierarquias ou ordens de preferência nos estados do mundo”. Os indicadores consistem em uma informação

que representa o desempenho de um processo, serviço ou um produto de uma organização.

Cohen (2008), esclarece que apenas é possível afirmar se o desempenho de um processo melhorou, usando métricas ou indicadores para avaliá-lo. São divididas as métricas em dois conjuntos básicos: quantitativas e qualitativas.

Quanto às métricas quantitativas, o autor propõe:

- **quantidade de atendimentos:** é útil para estimar a quantidade de atendentes necessários para o departamento. De forma indiretamente proporcional, quando este indicador é reduzido, significa que o processo está cumprindo o objetivo;
- **incidentes por técnico:** indica quantos incidentes cada técnico resolve, por dia, por hora. Da mesma forma, é possível dividir entre todos e calcular uma média, avaliando os que estão muito abaixo ou muito acima desta média. Identificando essa distorção, é possível avaliar, por exemplo, se um técnico resolveu apenas demandas complexas, tomando uma a duas horas e outro passou o período apenas redefinindo senha, atividade de um a dois minutos;
- **solução no primeiro atendimento:** indica quantos chamados foram resolvidos logo no primeiro contato, não necessitando aguardar retorno;
- **taxa de abandono:** indica quantos usuários desistiram de esperar na fila de atendimentos como, por exemplo, na central telefônica;
- **tempo médio de conversação:** o objetivo desta métrica é medir o nível de treinamento do técnico;
- **velocidade no atendimento:** indica quanto tempo o usuário aguarda na fila para atendimento, por exemplo, quantos segundos ou minutos ele aguardou no telefone para que um técnico o atendesse;
- **incidentes de operações básicas:** analisar esse item é de suma importância, pois, se há um usuário que demanda muito atendimento para operações básicas, este deve ser treinado.

Quanto à métrica qualitativa, o autor propõe:

- **pesquisa de satisfação:** levantar com os usuários do sistema o índice de satisfação destes para com o produto ou atendimento prestado;

Além de avaliar um processo a partir de indicadores claros e bem definidos, outra importante etapa dentro de uma melhora de processo, é a busca de automatização dentro do processo, a fim de otimizar, principalmente, tomadas de decisões a partir de critérios previamente estabelecidos.

2.5 TÉCNICAS DE AUTOMATIZAÇÃO

Modelos de processo de negócio descrevem como um negócio trabalha, ou seja, como cumpre objetivos e realiza atividades (KALPIC; BERNUS, 2002). Usualmente, atividades de um processo de negócio são realizadas por atores que, inseridos em um processo bem definido e operacional, cumprem um conjunto de tarefas coordenadamente em um fluxo. Como mostrado na Seção 2.3, as atividades em um modelo de processo podem ser executadas sequencialmente, em paralelo, ou repetidamente em um subprocesso. Além disso, um modelo de processo pode ter pontos de decisão (*gateways*) onde fluxos do processo serão ramificados, e atores podem passar gerar eventos, possibilitando a realização de atividades para outro ator da organização.

Independente da forma como as atividades estão organizadas dentro de um processo, tanto a realização das tarefas como as tomadas de decisão e interação entre atores dependem de algum tipo de gerência para atribuição dessas tarefas. Adicionalmente, alguns processos também podem ser *ad-hoc*, ou seja, as tarefas não tem gatilhos bem definidos, acontecem de forma não programada ou semi-programada (SZILAGYI, 2010).

Neste sentido, a automação de processos propõe que atividades e decisões de negócio de um processo sejam realizados por ferramentas, algoritmos, e máquinas de decisão. A automação dos processos de uma empresa é de suma importância para garantir o reconhecimento e a produtividade do processo de negócio. A automação do BPM Institute (2016) indica quatro fatores fundamentais para que um processo seja automatizado de forma bem sucedida. Dentre eles, são destacados dois: (*i*) um alto nível de maturidade; ou seja, como o processo é definido, medido, administrado e controlado; e (*ii*) um estabelecimento formal das atividades de cada ator.

Automatizando um processo de negócio, ou atividades dele, a organização é beneficiada em diversos aspectos, desde a diminuição da carga de trabalho à, em especial, minimização de erros humanos.

De acordo com Rivera (2014) há três caminhos que uma organização pode escolher trilhar quando opta pela automatização de seus processos:

1. estender um sistema de informação existente. Por ser desenvolvido internamente, gerará custo extra a empresa com funcionários e surgirá a necessidade de treinar os colaboradores de acordo com a nova funcionalidade;
2. aquisição de um sistema específico, evitando o custo extra com funcionários. A longo prazo, pode limitar a quantidade de funcionalidades necessárias da empresa;
3. aquisição de um sistema de automação altamente adaptável, que possibilite à empresa construir suas rotinas e automações necessárias;

Nos dias de hoje, a atividade de identificar o ator adequado para execução de determinada tarefa é realizada manualmente pelos atribuidores. A dificuldade da atribuição é diretamente ligada a experiência do responsável pela atribuição. Portanto, é necessário cuidado no momento da tomada de decisão (YINGBO; JIANMIN; JIAGUANG, 2007).

2.6 AUTORIA DE CÓDIGO

A autoria de código é o processo de identificação do autor de um determinado código (KALGUTKAR et al., 2019). Essa identificação, deve servir, em especial, a atribuição de novas demandas ou atividades dentro de um mesmo projeto, identificando o melhor ator para execução.

Autoria de código relaciona aqueles que alteraram significativamente um arquivo, incluindo desde o criador do arquivo até os que eventualmente o editarão futuramente. Distinguindo-se da autoria em livros ou artigos, a autoria em código é inseparável do software durante sua evolução (AVELINO et al., 2017).

No âmbito de projetos de software colaborativos, “autoria de código” (*authorship*), serve para identificação de especialistas em funcionalidades, módulos ou componentes de um mesmo projeto. Tais princípios possibilitam a criação de personas em uma equipe, determinando especialistas e também identificando perfis generalista. Especialmente os projetos de código aberto, a autoria de código serve para identificar quais membros do projeto deve-se entrar em contato ao efetuar uma manutenção em determinadas partes do sistema. Adicionalmente, é possível também avaliar o equilíbrio de trabalho entre os membros e seus perfis (AVELINO et al., 2017).

Yingbo, Jianmin e Jianguang (2007) utilizam a técnica de autoria de código para determinar o melhor ator para uma determinada tarefa dentro de uma indústria de produção de veículos. Para isso, é treinado um algoritmo de aprendizado de máquina para

que, baseado em todos os históricos de atividades de uma empresa, selecione o melhor ator para realização de uma demanda nova.

3 METODOLOGIA

No presente Capítulo, serão apresentados todos os procedimentos adotados durante o desenvolvimento do trabalho. O roteiro todo foi subdividido em oito atividades: *(i)* Condução de um Mapeamento Sistemático; *(ii)* Seleção de técnica(s) para modelagem de processos; *(iii)* Seleção de métrica(s) de qualidade; *(iv)* Seleção de técnica para automação do processo; *(v)* Modelagem do processo atual do setor de suporte; *(vi)* Melhoria do processo do setor de suporte; *(vii)* Definição do modelo de processo; *(viii)* Avaliação experimental.

3.1 CONDUÇÃO DE UM MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

Visando maior conhecimento e buscas de trabalhos relacionados ao uso da técnica de autoria de código como automatização de tarefas, foi efetuado um mapeamento sistemático. Descrito com maiores detalhes no Apêndice A.

No MS, dos mil seiscientos e seis trabalhos retornados, em várias fontes de busca automática, sete trabalhos foram selecionados a partir da aplicação dos filtros para triagem, para análise e aproveitamento da aplicação. Os trabalhos são discutidos no Apêndice A.3.

3.2 SELEÇÃO DE TÉCNICA(S) PARA MODELAGEM DE PROCESSOS

Para a realização do estudo atual, a técnica para modelagem de processos adotada foi a BPMN. As razões fundamentam-se principalmente no conhecimento e domínio do pesquisador, bem como do cenário no qual será inserido e aplicado o processo. Esta técnica foi definida na Seção 2.3.

3.3 SELEÇÃO DE MÉTRICA(S) DE QUALIDADE

As métricas de qualidade para medição do processo proposto neste estudo, foram baseadas nas métricas propostas por Cohen (2008), onde serão utilizadas as métricas: *(i)* quantidade de incidentes; *(ii)* solução no primeiro atendimento; *(iii)* taxa de abandono; *(iv)* velocidade no atendimento e *(v)* pesquisa de satisfação. Estes foram selecionados por medirem o processo em um todo, enquanto os demais indicadores ou métricas, como incidentes por técnico, tempo médio de conversação e operações básicas, visam apenas medir o atendente ou usuário individualmente, o que não é o foco deste trabalho.

3.4 SELEÇÃO DE TÉCNICA PARA AUTOMATIZAÇÃO DO PROCESSO

A técnica utilizada para medição deste experimento, foi a técnica de automatização baseada em autoria de código. A mesma técnica foi aplicada nos trabalhos referenciados na Seção A.3. Exemplo disso, é a aplicação de autoria de código em tarefas de processo de produção de veículos, estudada por Yingbo, Jianmin e Jianguang (2007), no qual as atribuições automáticas tiveram uma acurácia de 85,8% nas atribuições, em comparação com atribuição de um especialista. Esta decisão fundamenta-se principalmente nos resultados obtidos a partir do Mapeamento Sistemático efetuado, no qual foi possível notar que as melhorias de processo que fizeram uso desta técnica foram bem sucedidos.

3.5 MODELAGEM DO PROCESSO ATUAL DO SETOR DE SUPORTE

Para a modelagem do processo atual efetuado pelo suporte técnico, foram executadas as atividades descritas abaixo:

1. reuniões com a equipe: nesta atividade, foram executadas reuniões com a equipe e, em conjunto, foram levantadas todas as atividades exercidas pelo departamento;
2. desenho do processo: nesta etapa, o processo foi desenhado utilizando a notação BPMN e foi apresentado para toda a equipe, a fim de validar o modelo com as atividades reais exercidas atualmente;
3. avaliação com diretoria da empresa: o processo, após desenhado, foi apresentado para a diretoria da empresa que foi estudado para elucidar o processo atual.

A Tabela 1 lista as reuniões e treinamentos executados para a modelagem do processo atual.

Tabela 1: Calendário de reuniões para a modelagem do processo atual

	Reunião 1	Reunião 2	Reunião 3	Reunião 4	Treinamento
Data	21/10/2019	29/10/2019	31/10/2019	31/10/2019	01/11/2019
Conduzente	Jociano	Jociano	Jociano	Jociano	Jociano
Participantes	Eq. Sup. Téc.	Eq. Sup. Téc.	Diretoria	Eq. Sup. Téc.	Eq. Sup. Téc.
Resumo	Definição das atividades executadas	Apresentação do modelo atual	Apresentação do modelo atual e proposta de automatização	Proposta de automatização	Orientação do uso da ferramenta e novo processo
Duração	1 hora	30 min.	30 min.	30 min.	1 hora

Como produto desta atividade, foi obtido o modelo do processo atual, que será apresentado e discutido no Capítulo 4, Seção 4.2.

3.6 MELHORIA DO PROCESSO DO SETOR DE SUPORTE

Visando definir o melhor processo para o departamento, foram realizadas reuniões com a equipe de suporte técnico e também com a diretoria da empresa. As reuniões internas no departamento, visaram elucidar os gargalos que geram-se com o processo atual, bem como alternativas para melhorá-lo. O maior gargalo identificado por todos, foi o tempo para solução do chamado, o qual geralmente é ocasionado devido ao atendente responsável ter pouco conhecimento do problema que está solucionando.

Com isso, para a melhoria do processo atual, a atividade de designação de atendente para execução de determinada tarefa (atendimento) foi automatizada, tirando a dependência de um ator atribuir manualmente uma tarefa a um atendente.

3.7 AVALIAÇÃO EXPERIMENTAL

Para medir a melhoria do processo, foi efetuada uma experimentação, visando medir o resultado antes e depois da melhoria. A avaliação experimental deste estudo, foi planejada com base nas diretrizes de “*Experimentation in Software Engineering*”, Wohlin et al. (2012). As métricas para avaliação do experimento, foram baseadas nas métricas definidas na Seção 2.4.

3.7.1 DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

Para definição dos objetivos, foi utilizado o modelo *Goal/Question/Metric (GQM)*, proposto por Basili, Caldiera e Rombach (1994). O modelo proposto divide o experimento em cinco partes: *(i)* objeto de estudo, *(ii)* propósito, *(iii)* perspectiva, *(iv)* foco qualitativo e *(v)* contexto.

- **Objeto do estudo:** é a aplicação de autoria de código;
- **Propósito:** avaliar a aplicação de autoria de código como melhoria de um processo existente. Para essa análise, serão utilizadas as métricas: *(i)* velocidade do atendimento e *(ii)* solução no primeiro atendimento;
- **Perspectiva:** este experimento é executado sob o ponto de vista de um pesquisador;
- **Foco qualitativo:** eficácia da aplicação de autoria de código como melhoria de um processo, medido pelo tempo médio de resolução dos chamados e solução do chamado no primeiro atendimento;
- **Contexto:** o experimento foi realizado no departamento de suporte técnico de uma empresa desenvolvedora de software.

Este experimento foi conduzido em um ambiente empresarial. Especificamente, no departamento de suporte técnico de uma empresa desenvolvedora de softwares.

3.7.2 DESIGN DO EXPERIMENTO:

A aplicação de autoria de código como melhoria de um processo foi avaliada dentro de dois períodos, antes e depois da aplicação da melhoria do processo. Os períodos foram semelhantes (início de um mês) em dois meses consecutivos, Outubro e Novembro de 2019. A escolha destes períodos deram-se por vários motivos, entre eles: *(i)* quantidade de chamados próxima entre os mesmos; *(ii)* intervalo consideravelmente pequeno entre os mesmos, o que pelo fato de trabalhar com pessoas, as mesmas podem adquirir mais experiência ao passar do tempo, gerando um viés para a avaliação.

Tabela 2: Definição de períodos com e sem autoria de código

Uso de autoria de código	Período 1	Período 2
Sem autoria de código	X	
Com autoria de código		X

Entende-se como Período 1 os dias que compreendem 01 a 07 do mês de Outubro do ano corrente (não considerando sábado e domingo), e como Período 2 o período de 04 a 08 do mês Novembro do mesmo ano. Apesar da quantidade de dias aparentemente ser diferente, a seleção de dias refere-se aos cinco primeiros dias de cada mês, não considerando sábados e domingos.

Como participantes da experimentação, foram selecionados catorze indivíduos com idades entre dezessete a vinte e sete anos. Destes, dez indivíduos são homens e quatro mulheres. A experiência com atendimento ao cliente varia de seis meses a cinco anos, sendo que a maior parte (oito indivíduos) possui experiência acima de dois anos. Em ambos os períodos, a população, ou seja, os participantes do experimento, manteve-se constante em todos os dias observados, não havendo qualquer alteração.

Os instrumentos utilizados foram: (i) Sistema Interno de Atendimentos e (ii) Material de Treinamento (disponível no Anexo A). A Tabela 1 constata também as reuniões efetuadas com a equipe, de suma importância para o desenvolvimento.

Para coleta e análise dos dados, foram extraídos todos os atendimentos de ambos os períodos e exportados para uma planilha. Nesta planilha, continham todos os atendimentos efetuados em cada período, bem como o tempo total para sua resolução. A partir disso, foi possível calcular os indicadores de desempenho, e também analisar estatisticamente os dados de ambos os períodos.

3.7.3 PLANEJAMENTO

As variáveis levantadas para este experimento, estão dispostas a seguir, bem como a forma como serão mensuradas.

T: O tempo médio dispendido para solução de um atendimento;
T(Novo): tempo de solução após a melhoria do processo;
T(Antes): tempo de solução antes da melhoria do processo;
Q: A quantidade de atendimentos solucionados no primeiro contato;
Q(Novo): quantidade após a melhoria do processo;
Q(Antes): quantidade antes da melhoria do processo;

As questões a serem respondidas são identificadas como R1 e R2, bem como suas respectivas métricas e hipóteses:

- **R1)** A aplicação de autoria de código aumentou a quantidade de chamados resolvidos no primeiro atendimento?

Métrica: Solução no primeiro atendimento, representa o índice de atendimentos resolvidos no primeiro atendimento;

- **Hipótese nula (H0):** A aplicação de autoria de código não aumentou o número de chamados resolvidos no primeiro atendimento.

$$Q(\text{Novo}) \leq Q(\text{Antes})$$

- **Hipótese alternativa (H1):** A aplicação de autoria de código aumentou o número de chamados resolvidos no primeiro atendimento.

$$Q(\text{Novo}) > Q(\text{Antes})$$

- **R2)** A aplicação de autoria de código, com intuito de automatizar uma tarefa, reduziu o tempo de solução dos atendimentos?

Métrica: Tempo no atendimento, representa o tempo de solução do atendimento, cuja atribuição foi automatizada utilizando autoria de código;

- **Hipótese nula (H0):** A aplicação de autoria de código não reduziu o tempo de solução dos atendimentos.

$$T(\text{Novo}) \geq T(\text{Antes})$$

- **Hipótese alternativa (H1):** A aplicação de autoria de código reduziu o tempo de solução dos atendimentos.

$$T(\text{Novo}) < T(\text{Antes})$$

Uma vez que as amostras foram coletadas em períodos diferentes, elas tem tamanhos diferentes e, conseqüentemente, não podem ser comparadas dois a dois, *e.g.*, o primeiro atendimento de Outubro não equivale ao primeiro atendimento de Novembro, e assim sucessivamente. Para melhor conclusão dos resultados, foi aplicado também o teste estatístico “Teste T para duas amostras não pareadas”. Este teste é usado para comparar a média de dois grupos independentes e de tamanhos diferentes.

O teste T verifica se duas amostras possuem distribuições diferentes. No nosso contexto, comparamos as amostras referentes ao tempo de atendimento antes e depois da aplicação de autoria de código. Previamente a este teste, é preciso testar também se as duas amostras seguem a distribuição normal e se as mesmas possuem variâncias diferentes.

Respectivamente, são aplicados o “Teste de normalidade de Shapiro-Wilk” e o “Teste F para homogeneidade de variâncias”.

Se essas amostras possuem distribuições, médias e variâncias diferentes, podemos concluir as duas amostras são estatisticamente diferentes, e conseqüentemente podemos comparar o tempo de atendimento antes e depois da aplicação da automação do processo.

4 RESULTADOS

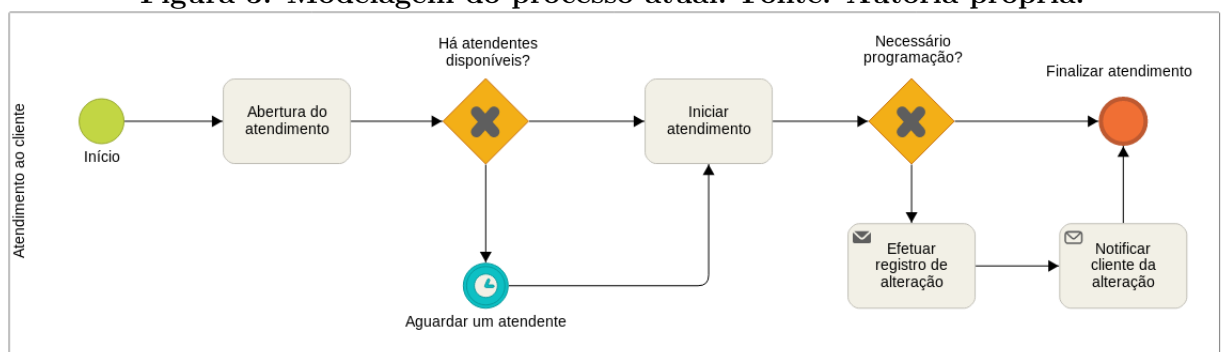
Neste Capítulo são listados os resultados obtidos deste estudo. Constam a modelagem do processo, antes e depois da automatização, e também os resultados experimentais da aplicação de autoria de código.

4.1 MODELAGEM DO PROCESSO ATUAL

Para a validação da modelagem do processo proposta, foram efetuadas reuniões com toda a equipe de suporte técnico e avaliação individual de cada atividade modelada. A modelagem foi também avaliada pela diretoria da empresa. Em primeiro momento, foi desenhado um modelo macro de como eram as atividades desenvolvidas por cada atendente, em sua respectiva ordem.

Para a modelagem do processo atual, foi utilizada a ferramenta “Heflo”.¹

Figura 3: Modelagem do processo atual. Fonte: Autoria própria.



1. **Abertura de atendimento:** recebido o chamado por meio dos meios de comunicação disponíveis, tais como telefone, WhatsApp, e-mail ou chat online, é aberto um chamado no SIA (Sistema Interno de Atendimento), onde é descrito todo o problema do atendimento, qual a ferramenta, módulo e menu da ferramenta onde necessitará de atendimento;

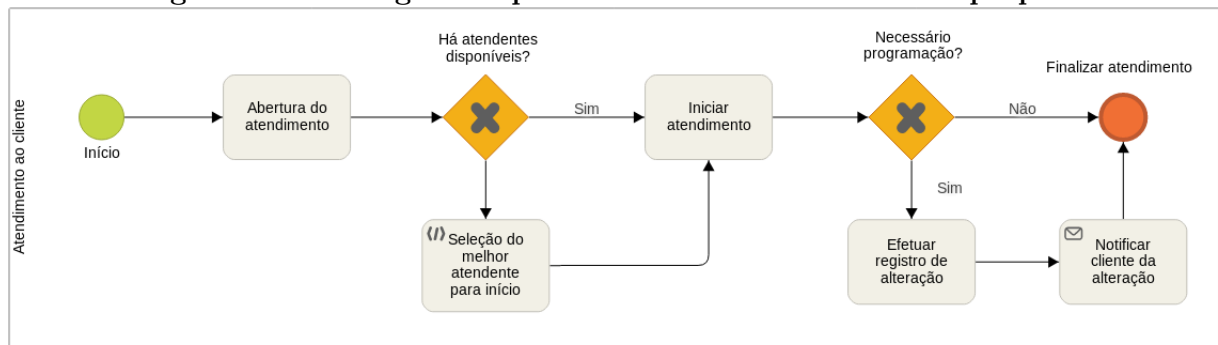
¹<https://app.heflo.com/>

2. **Há atendentes disponíveis:** é avaliado se há atendentes disponíveis para iniciar o atendimento. Caso afirmativo, o atendente disponível é designado e inicia o atendimento;
3. **Aguardar atendente:** tempo necessário para que um atendente finalize o atendimento atual para dar início ao chamado;
4. **Iniciar atendimento:** o atendimento é iniciado onde busca-se a solução para o problema do cliente;
5. **Necessária programação:** avalia-se a necessidade de programação na ferramenta, seja para correção de defeitos ou customizações;
6. **Efetuar registro de alteração:** caso seja necessária programação, é repassado à equipe de desenvolvimento;
7. **Notificar o cliente da alteração:** cliente é notificado da alteração efetuada;
8. **Finalizar atendimento:** o atendimento é concluído, entregando a solução para o cliente do problema;

4.2 MODELAGEM DO PROCESSO COM AUTOMATIZAÇÃO

Após a utilização da técnica de automatização, o tempo onde aguardava-se um atendente disponibilizar-se para dar início ao chamado foi substituída pela atividade automatizada “seleção do melhor atendente para início”.

Figura 4: Modelagem do processo atual. Fonte: Autoria própria.



Esta atividade automatizada faz uso de autoria de código, aplicado aos registros de atendimentos já alimentados na base de dados do SIA. Na base de dados, já são agrupados

os atendimentos por atendente, ferramenta, módulo e menu e, adicionalmente, calculado o tempo médio de cada atendimento. Portanto, sabe-se, por exemplo, ferramentas e módulos específicos nos quais um determinado atendente já realizou inspeção ou manutenção.

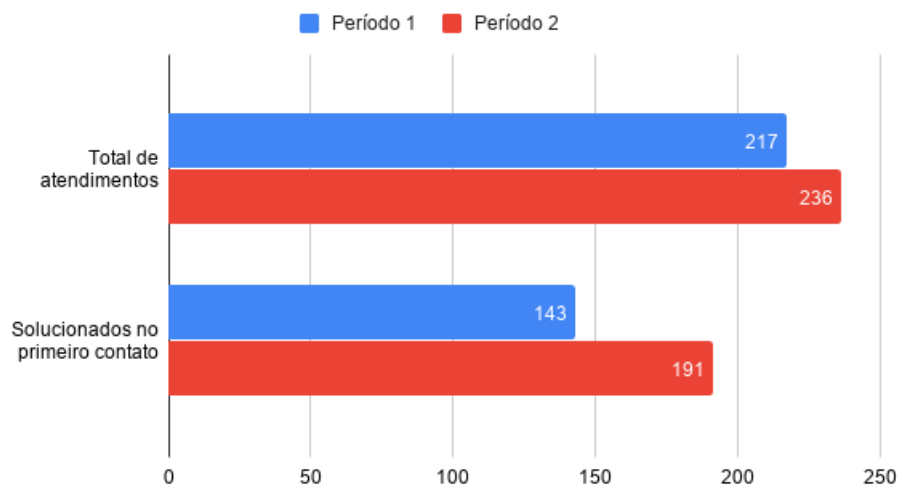
A partir desses dados, havendo uma tarefa pendente de ser realizada, o atendente com menor tempo médio para resolução de atendimentos semelhantes, isto é, mesma ferramenta, módulo e menu, é o mais indicado para resolução da tarefa pendente. Além disso, é avaliado também se o atendente não possui nenhum atendimento já na fila; caso possua, será atribuído ao próximo.

4.3 EXPERIMENTAÇÃO

Para a mensuração da experimentação proposta neste trabalho, foram calculadas médias de tempo para solução de atendimentos em períodos distintos: o primeiro, onde não havia a implementação de autoria de código e o segundo havendo a aplicação do método de automatização.

No Período 1, o número total de chamados concluídos foi de duzentos e dezessete. Destes, o total de chamados resolvidos no primeiro contato, foi de cento e quarenta e três. No Período 2, o número total de chamados foi de duzentos e trinta e seis. Dentro deste total, cento e noventa e um chamados tiveram sua solução logo no primeiro atendimento. Esses dados podem ser melhor visualizados na Figura 5.

Figura 5: Número total de atendimentos e solucionados no primeiro contato. Fonte: Autoria própria.

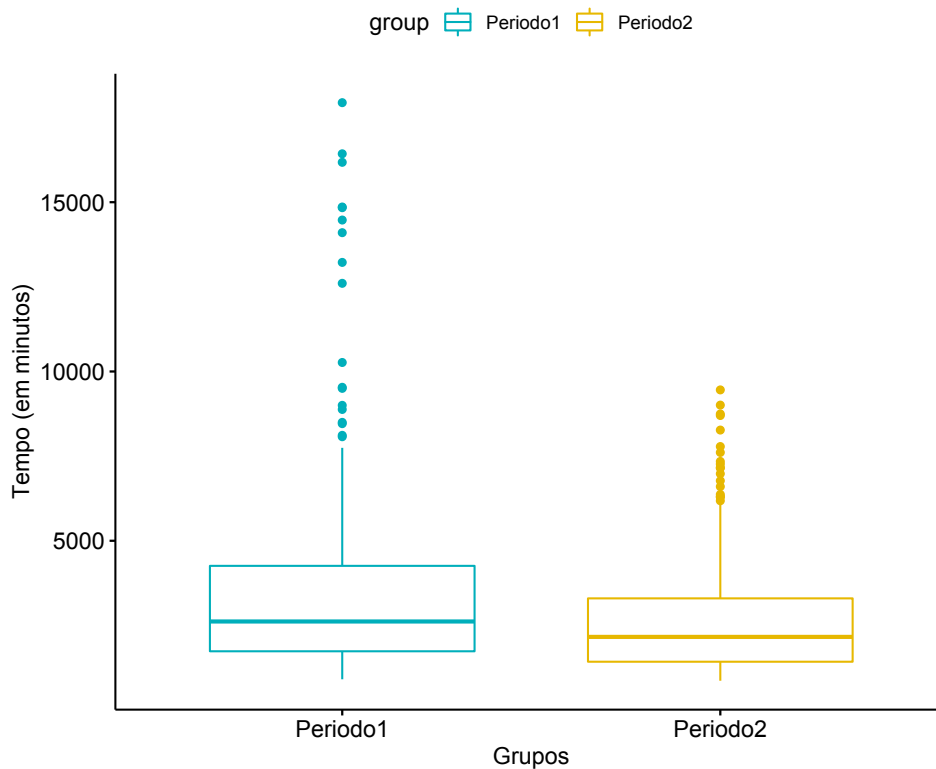


Analisando a representatividade destes números, é possível notar a grande melhoria no processo, onde foi possível subir de 65% para 80% dos atendimentos resolvidos no primeiro contato, comparando com o total de atendimentos do período.

Sumário (R1): O número de chamados resolvidos no primeiro atendimento aumentou de 65% para 80%; mais especificamente: de 143 atendimentos (de um total de 217) para 191 atendimentos (de um total de 236). Portanto, rejeitamos a hipótese nula.

Quanto ao tempo de solução de atendimento, a Figura 6 mostra a distribuição do tempo dos 217 e 236 atendimentos coletados nos Períodos 1 e 2, respectivamente (ou seja, antes e depois da automatização do processo). Nota-se que as médias dessas distribuições ficaram próximas; especificamente, no Período 1 de uma hora e no Período 2, quarenta e cinco minutos. Apesar dessa característica, as distribuições aparentam serem diferentes, o que motivou o cálculo de um teste estatístico (Teste t) descrito na Seção 3.7.

Figura 6: Tempo de solução de atendimento. Fonte: Autoria própria.



Analisando a distribuição e posteriormente os atendimentos com maior e menor tempo para resolução, pode-se notar que, no Período 1, o maior atendimento demandou

aproximadamente cinco horas; já o menor, quinze minutos. Quanto ao Período 2, o maior tempo para resolução de atendimento atingiu duas horas e trinta e sete minutos, e o menor catorze minutos. Além disso, no Período 1, nove atendimentos superaram o tempo total de três horas, enquanto no Período 2 nenhum atendimento chegou a esse tempo. Importante destacar aqui a redução significativa destes atendimentos com tempo elevado, onde a redução do primeiro para o segundo período foi de quase 50%.

Antes de aplicar o teste-t, foi verificado se ambas as distribuições seguem a distribuição normal. A hipótese nula deste teste afirma que as amostras não seguem a distribuição normal. Os resultados deste teste, para as amostras referentes aos Períodos 1 e 2, são mostrados na Figura 7.

Figura 7: Teste de normalidade Shapiro-Wilk. Fonte: Autoria própria.

```

1 data:  weight [group == "Periodo1"]
2 W = 0.73725, p-value < 2.2e-16
3
4 data:  weight [group == "Periodo2"]
5 W = 0.8268, p-value = 1.637e-15

```

Aplicando o teste de normalidade Shapiro-Wilk, pode-se notar que com valor-p menor que 0.05 para ambas as amostras, desconsidera-se a hipótese nula e afirma-se a hipótese alternativa, onde as amostras são normais.

Em seguida, foi verificado se existe diferença significativa entre as variâncias das duas amostras. Aplicamos o teste F para homogeneidade entre variâncias. O resultado deste teste é mostrado na Figura 8.

Figura 8: Teste F para homogeneidade de variâncias. Fonte: Autoria própria.

```

1 data:  weight by group
2 F = 2.9956, num df = 216, denom df = 235, p-value = 4.441e-16
3 alternative hypothesis: true ratio of variances is not equal to 1
4 95 percent confidence interval:
5  2.307005  3.895487
6 sample estimates:
7 ratio of variances
8           2.995623

```

A partir da análise da figura, com valor-p menor que 0.05, indica-se que de fato existe uma diferença na variância entre as duas amostras. Nesse caso, pode-se aplicar o

teste-t para amostras não pareadas.

Por fim, aplicando o teste-t, foi obtido o resultado mostrado na Figura 9. O teste indicou, com valor-p menor que 0.05, que pode-se rejeitar a hipótese nula; ou seja, as duas distribuições (tempo de atendimento antes e depois da aplicação de autoria de código) têm variâncias e médias diferentes.

Figura 9: Teste-t para amostras não pareadas. Fonte: Autoria própria.

```

1 data: periodo1 and periodo2
2 t = 3.7551, df = 339.55, p-value = 0.0002038
3 alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
4 95 percent confidence interval:
5  431.2642 1380.0753
6 sample estimates:
7 mean of x mean of y
8 3644.424 2738.754

```

Portanto, como o gráfico na Figura 5 já exibía, observa-se uma diminuição significativa no tempo médio de resolução dos atendimentos.

Sumário (R2): O tempo médio para resolução dos atendimentos foi reduzido, em média, de uma hora para quarenta e cinco minutos. As distribuições foram avaliadas estatisticamente e representam amostras diferentes, o que suporta a comparação entre médias. Com isso, a hipótese nula é rejeitada.

Apesar disso, mesmo com a melhora no processo, é importante ressaltar que a automatização pode gerar um novo desafio. Este desafio está ligado ao fato da automatização escalonar sempre os técnicos com menor tempo médio para resolução dos atendimentos em primeiro lugar. Com isso, pode gerar um desgaste por parte do atendente, uma vez que, quanto menor o tempo de resolução dos atendimentos dele, em outras palavras, quanto mais eficaz é o atendente, mais tarefas serão designadas a ele.

4.4 AMEAÇAS À VALIDADE

As ameaças à validade externa relacionam-se à generalização dos resultados deste trabalho. Ou seja, neste trabalho, remete à não generalização da técnica de automatização como sinônimo de melhoria em processo, pois há fatores externos que podem também

impactar no desempenho de um processo. Para minimizar este viés, este trabalho mediu os resultados com a única alteração no processo sendo a aplicação de autoria de código, evitando quaisquer outras influências externas no processo.

As ameaças à validade por construção, remetem à relação entre a teoria e a observação. Durante a medição dos resultados, bem como na modelagem do processo, podem ter sido cometidos equívocos. Para minimizar este risco, a modelagem foi efetuada em conjunto com a equipe utilizada para experimentação e os resultados passaram por um teste estatístico, evitando o viés de afirmar uma melhoria apenas a partir de observação.

5 CONCLUSÕES

A correta designação de atividades a serem feitas para colaboradores de uma mesma equipe, independente do setor, é de suma importância para o cumprimento das estratégias das empresas deste ramo e também para melhorar o desempenho das equipes. Porém, isso ocorre muitas vezes de forma subjetiva, sem estabelecimentos de critérios claros, normalmente por um especialista que utiliza de sua experiência para exercer tal atividade. Em contrapartida, na ausência desta figura na equipe, a falta de critérios faz que com que colaboradores executem tarefas que não tenham domínio, o que impacta na qualidade de todo o processo.

Colaborando com esse problema, este trabalho apresentou a utilização de uma técnica de automatização de processo, visando automatizar a designação de atendentes para efetuarem atendimentos a cliente, em um ambiente de suporte técnico de uma empresa desenvolvedora de software. Para isso, foram utilizados os registros de todos os atendimentos já concluídos da empresa como referência de histórico, e levantado o atendente que, com menor tempo, tenha resolvido determinado problema, para que seja designado a resolver o mesmo problema ou semelhante.

Os resultados experimentais obtidos neste estudo foram satisfatórios, não apenas baseado nas métricas avaliadas, mas também a satisfação da empresa na qual foi aplicado. A melhora no processo é incontestável.

Espera-se que o método possa ser utilizado ou servir como base para criação de técnicas de automatização, que possam ser utilizados em outras empresas.

Ficam abertos para trabalhos futuros, a aplicação da mesma técnica, porém, fazendo uso de novas tecnologias, como inteligência artificial. Viu-se nos trabalhos que essa técnica tem sido muito utilizada com esta tecnologia, o que pode ser uma boa união em prol da automatização de processos.

REFERÊNCIAS

- AVELINO, G. et al. Assessing code authorship: The case of the linux kernel. In: BALAGUER, F. et al. (Ed.). **13th International Conference on Open Source Systems (OSS)**. Cham: Springer International Publishing, 2017. p. 151–163. ISBN 978-3-319-57735-7.
- BALDAM, R.; VALLE; ROZENFELD, H. **Gerenciamento de Processos de Negócio - BPM: Uma Referência para Implantação Prática**. Rio de Janeiro: Elsevier Academic, 2014. 777 p.
- BARATA, J. C. do N. **Uma proposta de melhoria do processo e qualidade do software usando BPMN: um estudo de caso da COTIC PROEG**. Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação) — Universidade Federal do Pará - Campus Castanhal, Castanhal, PA, Brasil, 2018.
- BASILI, V. R.; CALDIERA, G.; ROMBACH, H. Goal question metrics paradigm. **Encyclopedia of Software Engineering**, v. 2, p. 528–532, 1994.
- BENEDICT, T. et al. **BPM CBOK Version 3.0: Guide to the Business Process Management Common Body Of Knowledge**. [S.l.]: CreateSpace Independent Publishing Platform, 2013. ISBN 149051659X.
- BENEDICT, T. et al. **BPM CBOK Version 3.0: Guide to the Business Process Management Common Body of Knowledge**. 3. ed. [S.l.]: CreateSpace / ABPMP – Association of Business Process Management Professionals, 2013. ISBN 978-1-4905-1659-2.
- BPM Institute. **Four Pillars for Business Process Automation**. 2016. Disponível em: <<http://www.bpminstitute.org/resources/articles/four-pillars-business-process-automation>>. Acesso em: 20/06/2019.
- BURROWS, S.; UITDENBOGERD, A. L.; TURPIN, A. Application of information retrieval techniques for source code authorship attribution. In: **14th International Conference on Database Systems for Advanced Applications**. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, 2009. (DASFAA '09), p. 699–713. ISBN 978-3-642-00886-3. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-642-00887-0_61>.
- BUSINGE, J. et al. Code authorship and fault-proneness of open-source android applications: An empirical study. In: **13th International Conference on Predictive Models and Data Analytics in Software Engineering**. New York, NY, USA: ACM, 2017. (PROMISE), p. 33–42. ISBN 978-1-4503-5305-2. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/3127005.3127009>>.
- CABANILLAS, C. et al. Automated team selection and compliance checking in business processes. In: **2nd International Conference on Software and System Process**. New York, NY, USA: ACM, 2015. (ICSSP 2015), p. 42–51. ISBN 978-1-4503-3346-7. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/2785592.2785613>>.

CAPOTE, G. **BPM Para Todos: Uma Visão Geral Abrangente, Objetiva e Esclarecedora sobre Gerenciamento de Processos de Negócio - BPM**. [S.l.]: Createspace Independent Publishing Platform, 2012. 230 p.

COHEN, R. **Implantação de help desk e service desk**. São Paulo: Novatec, 2008. 206 p.

GONÇALVES, H. P. **Guia para Modelagem e Automação de Processos de Negócios Acadêmicos: estudos de caso com processos da UFSC**. Monografia (Bacharelado em Sistemas de Informação) — Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, Brasil, 2016.

HEFLO. **Notação BPMN, a mais usada para modelar processos**. 2019. Disponível em: <<https://www.heflo.com/pt-br/bpm/notacao-bpmn/>>. Acesso em: 20/06/2019.

HOSSEN, M. K.; KAGDI, H.; POSHYVANYK, D. Amalgamating source code authors, maintainers, and change proneness to triage change request. In: **22nd International Conference on Program Comprehension**. [S.l.: s.n.], 2014. p. 130–141.

IPROCESS. **Problemas comuns na modelagem de processos em BPMN II – Uso de eventos de mensagens para comunicação dentro do processo**. 2017. Disponível em: <<http://blog.iprocess.com.br/2017/11/problemas-comuns-na-modelagem-de-processos-em-bpmn-ii-uso>>. Acesso em: 24/11/2017.

KALGUTKAR, V. et al. Code authorship attribution: Methods and challenges. **ACM Comput. Surv.**, ACM, New York, NY, USA, v. 52, n. 1, p. 3:1–3:36, fev. 2019. ISSN 0360-0300. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/3292577>>.

KALPIC, B.; BERNUS, P. Business process modelling in industry—the powerful tool in enterprise management. **Computers in Industry**, v. 47, n. 3, p. 299–318, 2002.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. 2004.

KITCHENHAM, B. et al. Systematic literature reviews in software engineering – a tertiary study. **Information and Software Technology**, v. 52, n. 8, p. 792–805, 2010.

NETTO, F. S. Gerenciamento de processos de negócio: um estudo teórico comparativo sob as óticas da gestão empresarial e da tecnologia da informação. In: **16th Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (SEGeT)**. [S.l.: s.n.], 2008. p. 37–48.

PRESSMAN, R.; MAXIM, B. **Engenharia de Software: Uma Abordagem Prática**. 8th. ed. [S.l.]: McGraw Hill Brasil, 2016. ISBN 9788580555349.

REDEKER, G. A. **Mapeamento, otimização e gerenciamento do processo de prescrição e administração de materiais e medicamentos**. Monografia (MBA em Administração de Tecnologia da Informação) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS, São Leopoldo, RS, Brasil, 2012.

RIVERA, M. **Key Techniques for Delivering Business Process Automation Benefits**. 2014. Disponível em: <<https://www.comindware.com/blog/leadership/business-process-automation-solution/>>. Acesso em: 20/06/2019.

SZILAGYI, D. C. **Modelagem de Processos de Negócio - um Comparativo entre BPMN e UML**. Dissertação (Mestrado) — Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil, 2010.

TRAVASSOS, G. H.; GUROV, D.; AMARAL, E. A. G. d. **Introdução à Engenharia de Software Experimental**. [S.l.: s.n.], 2002.

VALLE, R.; OLIVEIRA, S. B. de. **Análise e Modelagem de Processos de Negócio: Foco na notação BPMN**. 6th. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2013. 202 p.

VÁSQUEZ, M. L. et al. Using developer-interaction trails to triage change requests. In: **12th Working Conference on Mining Software Repositories**. [S.l.: s.n.], 2012. p. 88–98.

WOHLIN, C. et al. **Experimentation in Software Engineering**. [S.l.]: Springer Publishing Company, Incorporated, 2012. ISBN 3642290434, 9783642290435.

YINGBO, L.; JIANMIN, W.; JIAGUANG, S. A machine learning approach to semi-automating workflow staff assignment. In: **22nd Symposium on Applied Computing**. New York, NY, USA: ACM, 2007. (SAC '07), p. 340–345. ISBN 1-59593-480-4. Disponível em: <<http://doi.acm.org/10.1145/1244002.1244084>>.

ZANJANI, M. B.; KAGDI, H.; BIRD, C. Triageing incoming change requests- bug or commit history, or code authorship. In: **28th International Conference on Software Maintenance (ICSM)**. [S.l.: s.n.], 2015. p. 451–460.

APÊNDICE A – MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

Um mapeamento sistemático, segundo Kitchenham et al. (2010), almeja identificar, avaliar e interpretar pesquisas disponíveis para uma questão de pesquisa em particular, área temática ou fenômeno de interesse. Dentre as motivações para um mapeamento sistemático, destacam-se principalmente a identificação de lacunas na atual pesquisa visando sugerir áreas para novas investigações, e também o posicionamento adequado de novas atividades de pesquisa (KITCHENHAM et al., 2010).

O presente MS objetivou guiar a busca por referências que usaram a técnica de autoria de código visando automatizar um processo, ou parte dele. Conforme proposto por Kitchenham et al. (2010), a condução de um MS é dividido em três fases: Planejamento, Execução e Análise dos dados.

Na Seção A.1 é apresentado o planejamento, onde é concebido um protocolo, afim de descrever detalhadamente como será desenvolvido o MS. O protocolo serve como um guia para todo o MS, como a elaboração da(s) questão(ões) de pesquisa e bases de dados utilizadas, critérios para seleção ou exclusão dos estudos retornados e análise dos dados (KITCHENHAM et al., 2010).

Na fase seguinte, localizada na Seção o planejamento é executado, efetuando as buscas nas bases que foram escolhidas. Em seguida, os estudos são selecionados respeitando os critérios de seleção ou exclusão, e armazenados em um repositório com informações acerca do estudo (KITCHENHAM et al., 2010).

Na última fase, os estudos selecionados são lidos integralmente e são extraídas informações sobre os mesmos. Em seguida, estes estudos são analisados e sintetizados, apresentando uma conclusão (KITCHENHAM et al., 2010).

A.1 PLANEJAMENTO DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

Dentro do contexto de mapeamento sistemático, o protocolo é de suma importância para minimizar os erros do pesquisador (KITCHENHAM, 2004). O protocolo deve definir

a questão de pesquisa (QP), as fontes utilizadas para busca, a(s) string(s) de busca, bem como critérios para seleção ou exclusão e o método empregado para análise dos dados.

A questão de pesquisa deve representar o propósito do MS. Para elaboração da QP, foi utilizada a técnica *Population, Intervention, Comparison e Outcomes* (PICO), proposta por (KITCHENHAM et al., 2010):

- **População:** área de pesquisa. Neste MS, representa autoria de código;
- **Intervenção:** representa neste MS o uso de autoria de código no contexto de processos de negócio ou automatização de processos;
- **Comparação:** não aplica-se à este MS;
- **Resultados:** são esperados estudos com uso de autoria de código para melhoria de processos de negócio e estudos direcionando esta técnica, autoria de código, para automatização de tarefas.

A fim de localizar técnicas de autoria de código que foram utilizadas em atribuição de tarefas no contexto de processo de negócio, foi desenvolvida a questão de pesquisa:

Questão de Pesquisa: Quais as técnicas de autoria de código têm sido utilizadas para atribuição de tarefas em modelagem de processo de negócio?

Busca-se quais técnicas, de autoria de código foram, ou são, utilizadas para a atribuição de tarefas dentro de uma atividade de determinado processo de negócio.

A.1.1 ESTRATÉGIAS DE BUSCA AUTOMÁTICA

A partir da QP, foram selecionadas as seguintes palavras chaves, seguidas dos seus equivalentes em inglês: (i) autoria de código: *code authorship*; (ii) atribuição de tarefas: *task assignment*; (iii) modelagem de processo de negócio: BPM, UML, *business process*. Em seguida, foi elaborada a *string* de busca, que é apresentada na Figura 10.

As fontes de buscas foram escolhidas em conjunto com especialistas da instituição e também bases de dados reverenciadas na área de engenharia de software, estão detalhadas na Tabela 3.

Figura 10: Criação da string de buscas. Fonte: Elaborada pelo autor.

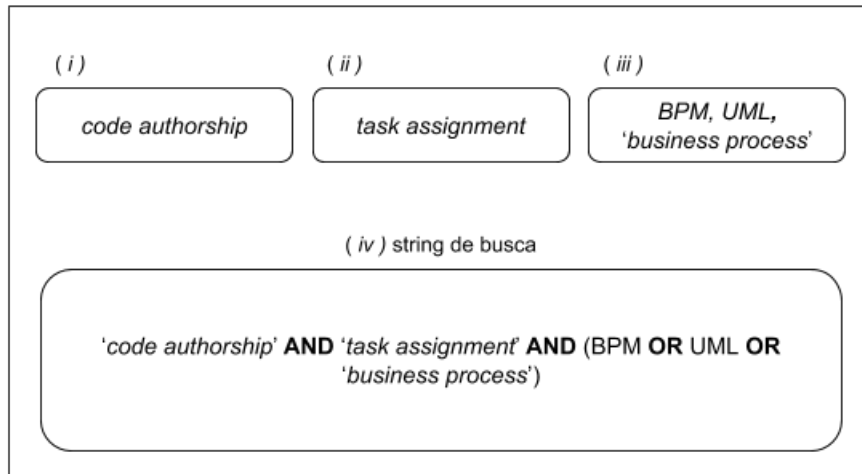
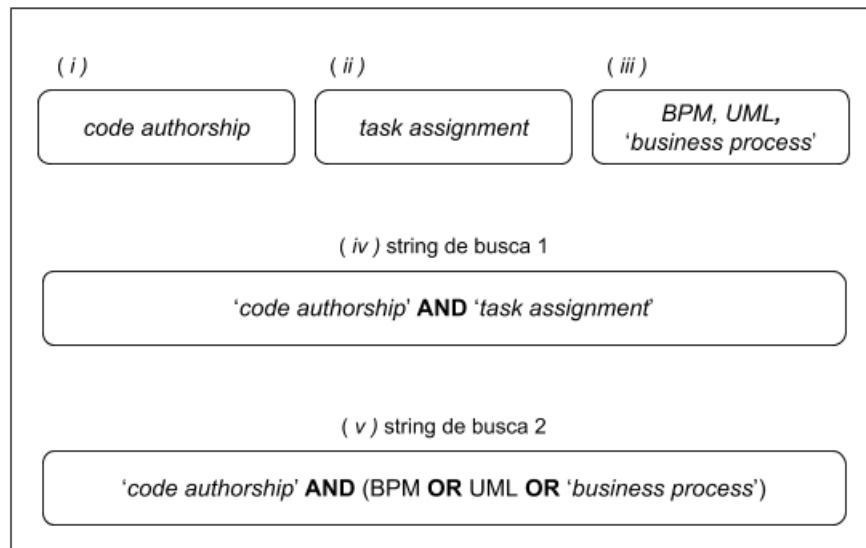


Tabela 3: Fontes de buscas. Elaborada pelo autor.

Fonte de busca	Endereço eletrônico
IEEE Xplore Digital Library	https://ieeexplore.ieee.org/
ACM Digital Library	https://dl.acm.org/
Springer	https://link.springer.com//
Scopus	https://www.scopus.com/

Utilizando a *string* criada para busca automática, em nenhuma das fontes foi localizado resultado. Dessa forma, foi adotada uma abordagem distinta para pesquisa de estudos, divididos em dois passos: (i) dividindo a *string* de busca principal em duas outras *strings*; (ii) seleção de um estudo de controle (AVELINO et al., 2017) para comparação com os resultados obtidos a partir da busca. As novas *strings* criadas estão listadas na Figura 18.

Figura 11: Segunda criação da string de buscas. Fonte: Elaborada pelo autor.



A.1.2 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO

Os estudos precisam ser avaliados utilizando como critério a real relevância do estudo (KITCHENHAM et al., 2010). Visando garantir a correta seleção dos estudos localizados na busca automática, foram criados critérios de inclusão e exclusão, que são:

- Critérios de inclusão (CI)

- CI1 Estudos que fazem uso de autoria de código para automatização de processos;
- CI2 Estudos relacionados que utilizam autoria de código para atribuição de tarefas;
- CI3 Estudos que relacionam atribuição de tarefas no contexto de processos de negócios.

- Critérios de exclusão (CE)

- CE2 Estudos não disponíveis para download;
- CE3 Estudos em outro idioma que não português e inglês;

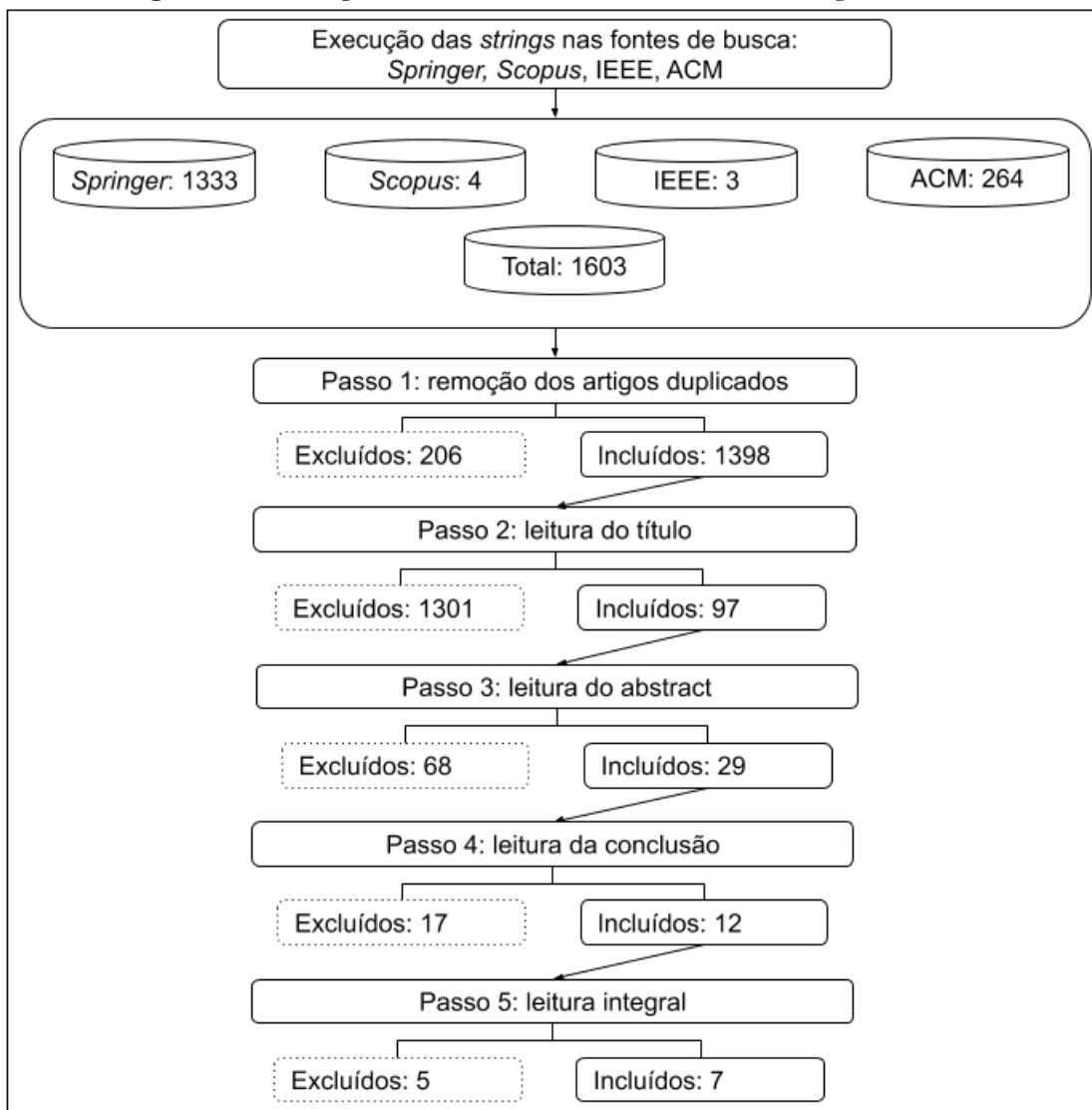
A.1.3 EXTRAÇÃO DOS DADOS

Para extração dos dados retornados nas buscas, foram exportados todos os resultados em cada base de dados para planilhas eletrônicas e, agrupados, a fim de obter informações sobre cada um, ano de publicação, palavras-chave, etc.

A.2 CONDUÇÃO DO MAPEAMENTO SISTEMÁTICO

As *strings* de busca foram aplicadas nas fontes de buscas automáticas, onde foram retornados ao todo 1603 estudos. A partir da documentação dos estudos, foram aplicados alguns passos a fim de estabelecer uma triagem precisa dos estudos. A Figura 12 ilustra a condução de cada passo, bem como os resultados obtidos a partir de cada execução.

Figura 12: Seleção de estudos. Fonte: Elaborada pelo autor.



A.3 ANÁLISE E SÍNTESE DE DADOS

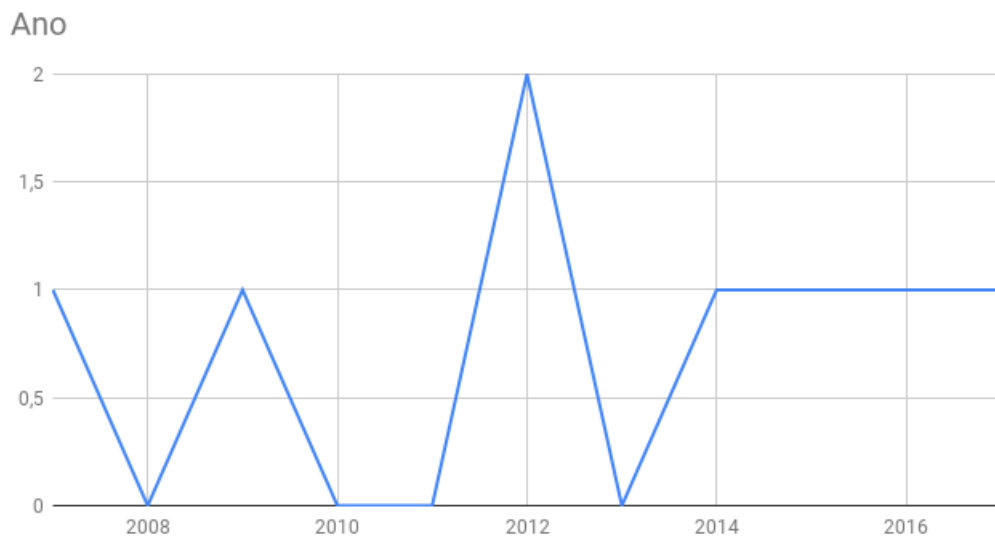
Ao final da triagem, seis estudos foram selecionados, que atendiam à QP, relatados na Tabela 4.

Tabela 4: Estudos selecionados. Fonte: Autoria Própria.

Título	Local de publicação	Autor
<i>“A Machine Learning Approach to Semi-Automating Workflow Staff Assignment”</i>	<i>22nd Symposium on Applied Computing (SAC)</i>	(YINGBO; JIANMIN; JIAGUANG, 2007)
<i>“Amalgamating Source Code Authors, Maintainers, and Change Proneness to Triage Change Request”</i>	<i>22nd International Conference on Program Comprehension; ICPC</i>	(HOSSEN; KAGDI; POSHYVANYK, 2014)
<i>“Application of Information Retrieval Techniques for Source Code Authorship Attribution”</i>	<i>14th International Conference on Database Systems for Advanced Applications</i>	(BURROWS; UITDENBOGERD; TURPIN, 2009)
<i>“Assessing Code Authorship: The Case of the Linux Kernel”</i>	<i>13th International Conference on Open Source Systems (OSS)</i>	(AVELINO et al., 2017)
<i>“Code Authorship and Fault-proneness of Open-Source Android Applications: An Empirical Study”</i>	<i>13th International Conference on Predictive Models and Data Analytics in Software Engineering</i>	(BUSINGE et al., 2017)
<i>“Triaging Incoming Change Requests- Bug or Commit History, or Code Authorship”</i>	<i>28th International Conference on Software Maintenance ICSM</i>	(ZANJANI; KAGDI; BIRD, 2015)
<i>“Using Developer-Interaction Trails to Triage Change Requests”</i>	<i>12th Working Conference on Mining Software Repositories; CSMR</i>	(VÁSQUEZ et al., 2012)

Em análise dos estudos, foram eles agrupados por ano de publicação, conforme consta na Figura 13. Nota-se com a análise do gráfico, que é um tema recente e em evolução nos últimos anos, em particular na última década.

Figura 13: Ano de publicação. Fonte: Elaborada pelo autor.



O estudo, “*Triaging Incoming Change Requests- Bug or Commit History, or Code Authorship*” (ZANJANI; KAGDI; BIRD, 2015) e “*Amalgamating Source Code Authors, Maintainers, and Change Proneness to Triage Change Requests*” (HOSSEN; KAGDI; POSHYVANYK, 2014) exploram a atribuição de desenvolvedores em projeto de software utilizando algumas métricas como: comentário com tag “@author” no código fonte e comentários ao decorrer da codificação que identifiquem o autor daquela implementação, como reconhecido por sua identificação (*id*).

O artigo “*Using Developer-Interaction Trails to Triage Change Requests*” (VÁSQUEZ et al., 2012) não limita-se apenas a arquivos de codificação, sugere também que seja utilizado para mineração dos dados as tarefas resolvidas para localizar o melhor desenvolvedor para a funcionalidade ou módulo em questão. Estas tarefas devem ser pesquisadas a partir de um software de gerenciamento de projetos ou de controle de bugs, como Jira ou Bugzilla.

No trabalho “*A Machine Learning Approach to Semi-Automating Workflow Staff Assignment*” (YINGBO; JIANMIN; JIAGUANG, 2007) trabalha com aprendizagem de máquina treinada para localizar o melhor ator disponível para executar uma tarefa. Apesar da aplicação ser efetuada fora do âmbito de software (executada em empresas de montagem de veículos), a abordagem agrega valor ao atual estudo pela forma com que foi treinada a máquina. Utilizou-se de uma descrição de determinada tarefas já efetuadas, anexou-se a ela uma etiqueta com o responsável pela tarefa e a partir disso a máquina “aprendeu” a distribuir atividades com base no log que a empresa já dispunha.

Já no estudo “*Code Authorship and Fault-proneness of Open-Source Android*

Applications, An Empirical Study” (BUSINGE et al., 2017), é avaliado a propensão a falhas de vários programadores em projetos de código aberto alterarem o código sem o devido entendimento da funcionalidade ou do módulo do sistema. O autor investiga projetos de código aberto desenvolvidos em Android, e comprova que há uma diferença significativa na qualidade caso uma tarefa não seja bem atribuída.

O trabalho “Application of Information Retrieval Techniques for Source Code Authorship Attribution”, escrito por Burrows, Uitdenbogerd e Turpin (2009), tem uma abordagem um pouco distinta, porém, com forte uso da técnica. O estudo usa técnicas de recuperação de informações para aí então atribuir a autoria do código fonte em projetos de software. Resumidamente, os arquivos são recuperados e com base em algoritmos, para classificação, seleciona o autor do código fonte. É atingido um percentual de acerto de 76%.

Foi possível notar também, mesmo que não foram incluídos, que a técnica de automatização investigada é aplicada em áreas distintas à área de software, como a área de saúde, onde é possível automatizar a montagem de equipes para atendimentos dentro de um hospital, visto no trabalho “*Automated team selection and compliance checking in business processes*” (CABANILLAS et al., 2015).

A.4 AMEAÇAS A VALIDADE

Abaixo são elencadas algumas possíveis ameaças à validade do presente mapeamento sistemático:

- **validade de conclusão:** para Wohlin et al. (2012), os relacionamentos entre a teoria e a observação são considerados, ou então, se o tratamento reflete bem a causa e o resultado reflete bem o efeito. Visando amenizar essa ameaça, os estudos selecionados foram avaliados pelo professor orientado, bem como a exclusão de itens;
- **validade interna:** de acordo com Travassos (TRAVASSOS; GUROV; AMARAL, 2002), “define se o relacionamento observado entre o tratamento e o resultado é causal, e não é resultado da influência de outro fator – não controlado ou medido”. No presente estudo, é refletido com estudos que não puderam ser estudos, devido à sua indisponibilidade para download ou estarem presentes apenas em outro idioma, que não inglês ou português;
- **validade de construção:** refere-se à relação entre a teoria e a sua aplicação

(WOHLIN et al., 2012). Para amenizar esta ameaça, foi estabelecido um protocolo de pesquisa, descrito no início do MS;

- **validade externa:** (TRAVASSOS; GUROV; AMARAL, 2002) diz que validade externa define condições limitantes a habilidade de generalizar os resultados de um experimento para a prática industrial. Neste trabalho, refere-se à utilização deste MS em publicações externas.

A.5 CONCLUSÃO

Foi apresentado o MS deste trabalho, que teve como objetivo, encontrar trabalhos que já tenha aplicado a técnica de autoria de código, como automatização de tarefas. Para isto, levantamos a questão de pesquisa especificada, que nos retornou inúmeros trabalhos. Com a devida filtragem e avaliação dos estudos, foram selecionados poucos estudos, em comparação ao total, porém, de grande valor para a experimentação proposta neste estudo.

Com a análise dos estudos, é possível vislumbrar que já há aplicações da técnica de automatização que surtiram efeitos positivos após sua implementação. Com isso, tem-se uma segurança maior ao utilizar a mesma técnica no presente trabalho.

Importante ressaltar também, que os estudos abriram horizontes para novas formas de automatização, como o uso não apenas do autor ou responsável pela conclusão de determinada atividade, mas de colaboradores que tenham contribuído para a realização de tal atividade. No contexto de desenvolvimento de software, por exemplo, caso o melhor autor de determinada funcionalidade do sistema esteja fora do projeto, é possível utilizar comentários de desenvolvedores para localizar quem tenha mais afinidade na funcionalidade do sistema e elencá-lo como melhor ator para a tarefa a ser realizada.

Analisando tecnicamente os artigos, e também do artigo relacionado a autoria de código (AVELINO et al., 2017), este estudo possibilitará a utilização desta técnica, baseando-se na busca em logs e históricos no presente projeto para automatização de *gateways* no processo.

ANEXO A - TREINAMENTO

Antes de iniciar a experimentação, foi efetuado um treinamento com toda a equipe, explicando as alterações no processo e como será aplicada a técnica de automatização. O documento utilizado para o treinamento está nas Figuras 13, 14, 15, 16 e 17.

Figura 14: Treinamento 1. Fonte: Elaborada pelo autor.

Aplicação de autoria de código para melhoria de processo em uma empresa de desenvolvimento de sistema

Figura 15: Treinamento 2. Fonte: Elaborada pelo autor.

[Mostrar próxima página \(seta à direita\)](#)

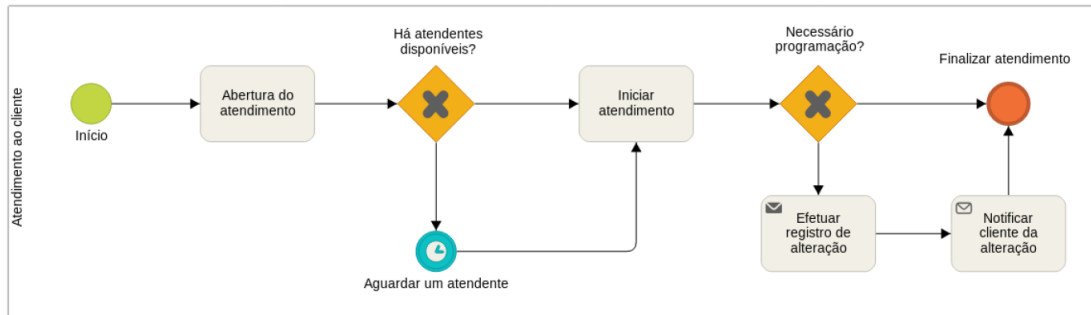


Figura 16: Treinamento 3. Fonte: Elaborada pelo autor.

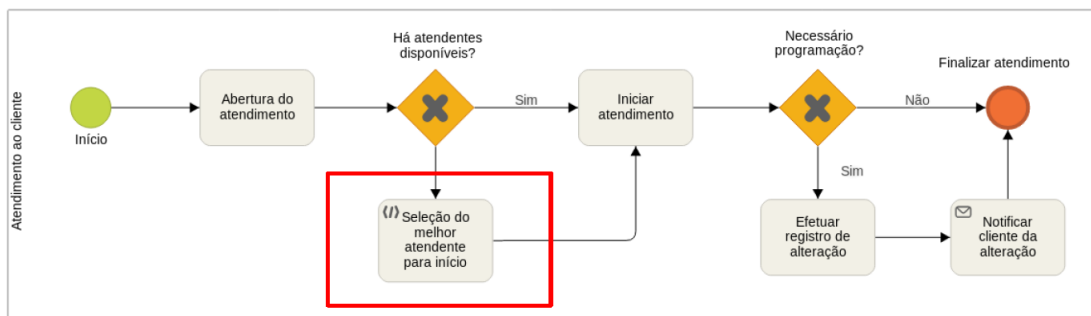


Figura 17: Treinamento 4. Fonte: Elaborada pelo autor.

- Antes da melhoria, os chamados ficavam aguardando no painel para que o primeiro atendente, independente do conhecimento da ferramenta, menu ou módulo, desse início;

- Agora, todos os atendimentos a serem efetuados ficam visíveis em um painel em um monitor na frente da sala com a tabela de chamados a serem iniciados, bem como já indicado quem será o atendente responsável;

Figura 18: Treinamento 5. Fonte: Elaborada pelo autor.

Seleção do melhor atendente disponível

Protocolo	Cliente	Menu	Módulo	Descrição	Atendente
1	A	Comercial	Vendas	Erro ...	José
2	B	Compras	Pedidos de compra	Dúvida ...	Maria

Obs.: A seleção do atendente, será baseada em histórico, onde o atendente com menor média de tempo para resolução de atendimentos no mesmo menu e módulo será automaticamente selecionado