

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE MINAS GERAIS – *CAMPUS* SÃO JOÃO EVANGELISTA
BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO

Marcos Danrlei Andrade; Vinícios Coelho Felipe da Costa

SIAC: Sistema de auxílio às coordenações dos cursos do IFMG-SJE

São João Evangelista

2021

MARCOS DANRLEI ANDRADE; VINICIOS COELHO FELIPE DA COSTA

SIAC: Sistema de auxílio às coordenações dos cursos do IFMG-SJE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista para obtenção do grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Orientador: Prof. Me. Italo Magno Pereira

Coorientador: Prof. Me. Dayler Vinicius Miranda Alves.

Coorientador: Prof. Me. Rosinei Soares de Figueiredo

São João Evangelista

2021

Marcos Danrlei Andrade; Vinícios Coelho Felipe da Costa

SIAC: Sistema de auxílio às coordenações dos cursos do IFMG-SJE

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista para obtenção do grau de bacharel em Sistemas de Informação.

Aprovado em: 03/03/2021 pela banca examinadora:



Orientador: Prof. Me. Italo Magno Pereira
Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista



Coorientador Prof. Me. Dayler Vinicius Miranda Alves
Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista



Coorientador: Prof. Me. Rosinei Soares de Figueiredo
Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista

FICHA CATALOGRÁFICA

A553s Andrade, Marcos Dânrlei.

SIAC: Sistema de auxílio às coordenações dos cursos do IFMG-SJE. / Costa, Vinícios Coelho Felipe da. - São João Evangelista: IFMG, 2021.

100fl.;il.

Orientador: MSC.Italo Magno Pereira.

Coorientador: Me. Dayler Vinicius Miranda Alves.

Coorientador: MSC. Rosinei Soares de Figueiredo.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Sistemas de Informação) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista, 2021.

1. Gestão de Processos. 2. Administração. 3. Aplicativo Web. 4. Software. I. Andrade, Marcos Dânrlei. II. Costa, Vinícios Coelho Felipe da. III. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Minas Gerais – Campus São João Evangelista. IV. Título.

CDD 004.9

Catálogo: Rejane Valéria Santos – CRB-6/2907

“Quando a neve cai e os ventos brancos
sopram, o lobo solitário morre, mas a matilha
sobrevive.”

Ned Stark (Game of Thrones)

RESUMO

Os *softwares* estão cada vez mais presentes em nosso cotidiano. Empresas e organizações sociais necessitam dessas ferramentas, que são executadas por meio de um computador, para organizar seus processos, quantificar os eventos e a partir disso obter um conhecimento amplo e significativo da instituição. Com o advento dos *softwares* e a evolução da computação, as máquinas estão cada vez mais executando tarefas, organizando dados e executando funções que antes eram realizadas apenas por pessoas, o que por sua vez agiliza os processos da empresa e potencializa seus recursos. Um computador possui a capacidade de processamento e operações mais alta que um ser humano, o que faz com que as máquinas sejam capazes de efetuar tarefas repetitivas melhor que pessoas, a curto e longo prazo. A construção de *softwares* sob demanda vem crescendo no mercado, pelo fato dos sistemas genéricos não possuírem funções, que necessitam ser únicas em cada empresa. O principal intuito dessa monografia é o desenvolvimento de uma aplicação *web* para o auxílio as coordenações dos cursos do Instituto Federal de Minas Gerais, *campus* São João Evangelista (IFMG-SJE). Após a implantação do sistema, foi realizada uma pesquisa através de um questionário, seguindo a metodologia científica a fim de analisar o impacto de um *software* construído sob demanda na organização. Segundo entrevistas realizadas, as coordenações necessitam de uma ferramenta, com funções mais específicas, para a gestão de seus processos setoriais. A fim de tornar a gestão dos processos mais ágil, simples e inovadora, o Sistema de Auxílio a Coordenação do IFMG-SJE (SIAC) foi desenvolvido sob demanda dos profissionais que atuam nas coordenações de curso, com orientação e coorientação de profissionais pós-graduados e com ampla experiência na área. Os resultados obtidos com a pesquisa descrevem os benefícios da utilização de um *software* construído sob demanda na gestão de informações e no fluxo de processos de uma organização.

Palavras-chave: Gestão de Processos. Administração. Aplicação *web*. *Softwares*. Tarefas.

ABSTRACT

Software is increasingly present in our daily lives. Companies and social organizations need these tools, which are executed by means of a computer, to organize their processes, quantify the events and, from that, obtain a broad and significant knowledge of the institution. With the advent of software and the evolution of computing, machines are increasingly performing tasks, organizing data and performing functions that were previously performed only by people, which in turn streamlines the company's processes and leverages its resources. A computer has a higher processing and operations capacity than a human being, which makes machines capable of performing repetitive tasks better than people, in the short and long term. The construction of software on demand has been growing in the market, due to the fact that generic systems do not have functions, which need to be unique in each company. The main purpose of this monograph is the development of a web application to help coordinate the courses of the Federal Institute of Minas Gerais, campus São João Evangelista (IFMG-SJE). After the implementation of the system, a survey was carried out through a questionnaire, following the scientific methodology in order to analyze the impact of software built on demand in the organization. According to interviews, the coordinators need a tool, with more specific functions, for the management of their sectorial processes. In order to make the management of processes more agile, simple and innovative, the IFMG-SJE Coordination Assistance System (SIAC) was developed under the demand of professionals working in the course coordinations, with guidance and co-guidance from postgraduate professionals. and with extensive experience in the area. The results obtained with the research describe the benefits of using software built on demand in the information management and process flow of an organization.

Keywords: Processes management. Administration. Web application. Softwares. Tasks.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo Genérico de um Fluxograma	20
Figura 2 – Etapas do Desenvolvimento no Modelo Cascata	23
Figura 3 – Etapas do Desenvolvimento no Modelo Incremental	25
Figura 4 – Etapas do Processo de Engenharia de Requisitos	26
Figura 5 – Estrutura de Descrição de Caso de Uso	28
Figura 6 – Diagrama de Caso de Uso UML	29
Figura 7 – Fluxograma As Is do agendamento de salas e laboratórios	43
Figura 8 – Fluxograma As Is Alteração nos horários de aula	45
Figura 9 – Fluxograma To Be do agendamento de salas e laboratórios.....	46
Figura 10 – Fluxograma As Is do Envio das Atividades Complementares.....	48
Figura 11 – Fluxograma To Be do Envio das Atividades Complementares	49
Figura 12 – Grupos do SIAC.....	51
Figura 13 – Cadastros Institucionais SIAC	57
Figura 14 – Gerenciamento do Atividades Complementares SIAC.....	59
Figura 15 – Tela inicial de envio de atividades SIAC.....	63
Figura 16 – Topo da tela de envio de atividades SIAC	63
Figura 17 – Formulário de envio de atividades SIAC	64
Figura 18 – Formulário de reenvio de atividades SIAC.....	65
Figura 19 – Formulário de reenvio de atividades SIAC.....	65
Figura 20 – Tela de Solicitações de Atividade SIAC.....	67
Figura 21 – Tela de Deferidores de Atividade SIAC	68
Figura 22 – Tela de Deferidores de Atividade SIAC	69
Gráfico 1 – Frequência da Influência	38
Gráfico 2 – Resultado sobre a usabilidade do sistema	72
Gráfico 3 – Resultado sobre a satisfação do usuário	73
Gráfico 4 – Precisão, Agilidade e Confiabilidade antes do SIAC.....	74
Gráfico 5 – Precisão, Agilidade e Confiabilidade depois do SIAC.....	75
Gráfico 6 – Crescimento da Satisfação com o SIAC	76

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Atributos Essenciais de um bom Software	21
Tabela 2 – Benefícios obtidos pela implementação do BPM.....	37
Tabela 3 – Grupos do Siac dentro do IFMG-SJE	51
Tabela 4 – Permissões do SIAC	53

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABPMP – *Association of Business Process Management Professionals.*

API – *Application Programming.*

BPM – *Business Process Management.*

BPMN – *Business Process Model and Notation.*

BPM-CBOK – *Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio.*

BSI – *Bacharelado em Sistemas de Informação.*

CGESP – *Coordenação De Graduação Especialização e Pesquisa.*

HTML – *Hypertext Markup LanguageI.*

HTTP – *Hypertext Transfer Protocol.*

IFMG-SJE – *Instituto Federal de Minas Gerais – Campus São João Evangelista.*

IIS – *Internet Information Services.*

ISS – *Impostos Sobre Serviços.*

PDF – *Portable Document Format.*

PHP – *Hypertext Preprocessor.*

SIAC – *Sistema de Auxílio a Coordenação do IFMG-SJE.*

TI – *Tecnologia da Informação.*

TCC – *Trabalho de Conclusão de Curso.*

UML – *Unified Modeling Language.*

URI – *Uniform Resource Identifier.*

URL – *Uniform Resource Locator.*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 Gestão por processos	15
2.1.1 Tipos de processos	16
2.1.2 Mapeamento de processos.....	16
2.1.3 Modelagem de processos	17
2.1.4 Transformação de processos.....	17
2.1.5 Fluxogramas.....	18
2.2 Engenharia de software.....	20
2.2.1 Processos de desenvolvimento de software.....	22
2.2.2 Análise de requisitos.....	25
2.2.3 Casos de uso	28
2.3 Aplicações web e ferramentas de desenvolvimento	30
2.3.1 Navegadores web	30
2.3.2 Servidores web	32
2.3.3 Html	32
2.3.4 JavaScript	33
2.3.5 PHP.....	34
2.3.6 Frameworks	34
2.3.7 MVC	35
2.3.8 API	36
2.4 Trabalhos relacionados	36
3 MÉTODO	39
3.1 Natureza da pesquisa.....	39
3.2 População e amostra	39
3.3 Instrumentos utilizados	40
3.4 Métodos e procedimentos.....	40
3.5 Tratamento de dados	41
4 MODELAGEM E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA	42
4.1 Modelagem do processo de agendamentos de salas e laboratórios	42
4.2 Modelagem do processo de atividades complementares	47
4.3 Grupos de usuários e permissões.....	49
4.3.1 Grupos e usuários do sistema	50

4.3.2	<i>Permissões</i>	52
4.3.3	<i>Caso de uso de controle de permissões</i>	55
4.4	<i>Módulo de cadastros</i>	56
4.4.1	<i>Descrição do módulo de cadastros</i>	56
4.4.2	<i>Caso de uso de cadastro institucional</i>	60
4.4.3	<i>Caso de uso de cadastro de grupos</i>	60
4.4.4	<i>Caso de uso de cadastro de atividades complementares</i>	61
4.5	<i>Módulo de envio de atividades complementares</i>	62
4.5.1	<i>Descrição do módulo de envio atividades complementares</i>	62
4.5.2	<i>Caso de uso de envio atividades complementares</i>	66
4.6	<i>Módulo de deferimento de atividades complementares</i>	66
4.6.1	<i>Descrição do módulo de deferimento de atividades complementares</i>	67
4.6.2	<i>Caso de uso do módulo de deferimento de atividades complementares</i>	70
5	RESULTADOS E DISCUSSÕES	71
5.1	<i>Análise da usabilidade do software</i>	71
5.2	<i>Propostas futuras</i>	76
6	CONCLUSÕES	79
7	REFERÊNCIAS	80
	APÊNDICE A	86
	APÊNDICE B	88
	APÊNDICE C	90
	APÊNDICE D	91
	APÊNDICE E	92
	APÊNDICE F	93
	APÊNDICE G	94
	APÊNDICE H	95
	ANEXO A	97
	ANEXO B	98

1 INTRODUÇÃO

Com o avanço da computação e da Tecnologia da Informação (TI) na sociedade atual, as organizações estão cada vez mais dependentes de recursos e ferramentas computacionais para o auxílio da gestão de seus processos internos. Santos (2016) aborda o tema com a visão de que o progresso na TI está intimamente relacionado com o desenvolvimento econômico de um país, incluindo a criação de novos empregos e grandes transformações sociais. Segundo ainda a conceituada revista Forbes (2019), é nítido o impacto dos *softwares* nas maiores empresas do mundo como *Apple*, *Google*, *Microsoft*, *Amazon* e *Facebook*, que diretamente ou indiretamente utilizam *softwares* como mecanismos de obtenção de renda (BADENHAUSEN, 2019).

O advento da *internet* potencializou a ideia de sistemas para auxiliar processos institucionais, pois agora vários dispositivos podem estar conectados simultaneamente, compartilhando informações em tempo real. Caetano *et al* (2017), aborda a ideia de que ocorra uma integração entre os recursos digitais e o mundo moderno cada vez maior, de modo que computadores e conteúdos digitais façam parte do nosso cotidiano com o passar do tempo.

A quantidade de usuários da *internet* no mundo cresce significativamente a cada ano, e com esse crescimento, a popularidade de serviços *online* assim como os renomados sistemas *web* também aumenta. De acordo com o Uol (2019), mais da metade da população mundial possui conexão com a *internet*, com cerca de 3,9 bilhões de pessoas, o que equivale a 51% da população mundial no ano em que o conteúdo foi publicado, o portal de notícias destaca ainda que a quantidade de pessoas com acesso à *internet* continuará crescendo nos próximos anos (PEZZOTTI, 2019). O crescimento da quantidade de pessoas conectadas a *internet* no mundo também gera um aumento significativo na quantidade de dados produzidos e armazenados em toda rede mundial de computadores, de forma que as pessoas não são capazes de consumir a quantidade de dados existentes, o que torna os sistemas *web* de suma importância para auxiliar, filtrar e tratar os dados para os usuários finais da rede (LENG *et al.*, 2018; SRINIVASAN e MANI, 2018 *apud* PEREIRA, 2019).

Um fator crucial para uma implantação bem sucedida de um *software web* em uma organização, e consequentemente, para a obtenção de resultados harmoniosos, é a modelagem da “gestão por processos” por parte da respectiva instituição (ALMEIDA, 2019). Segundo o autor, a gestão por processos pode ser entendida como o gerenciamento de um negócio a partir do controle dos processos, utilizando uma visão sistêmica da organização como parâmetro. Um

dos intuitos principais da gestão por processos, segundo o autor, é o equilíbrio do desempenho dos processos da organização como um todo, a fim de se atingir os objetivos institucionais com o devido sucesso e eficácia (ALMEIDA, 2019).

Outros autores como Jeston e Nelis (2007) *apud* Mello (2010), destacam os ótimos resultados obtidos por empresas que adotam a gestão por processos em sua estrutura organizacional. Alguns desses resultados são abordados por Mello (2010) na obra: *Impactos da Adoção da Gestão por Processos em Empresas Seguradoras Brasileiras*. Dentre os vários benefícios da gestão por processos, Mello (2010) destaca: “[...] uniformização do entendimento do trabalho, melhora no fluxo das informações, padronização por processos, redução de tempos e custos, aumento de produtividade e redução de erros de falhas, entre outros” (MELLO, 2010, n.p).

A modelagem de processos é um termo que faz parte da gestão de processos e é muito explorada por diversos autores como Veyrat (2015), que define claramente que a modelagem de processos é utilizada com o intuito de otimizar as tarefas executadas por pessoas de uma organização, a fim de se atingir o objetivo de uma maneira ágil e eficiente. Segundo o autor, entretanto, antes de se pensar em modelar os processos, é necessário o mapeamento dos processos¹ da instituição, com a ideia de colher todos os detalhes possíveis de cada tarefa executada por determinado indivíduo. A partir de então, a otimização de processos se torna mais fácil, pois pode-se "visualizar gargalos e pontos ineficientes com uma maior precisão” (VEYRAT, 2015, n.p).

O Instituto Federal de Minas Gerais – *campus* São João Evangelista (IFMG-SJE) é uma instituição federal de ensino do Brasil. Atualmente, a instituição conta com seis cursos de ensino superior, dois cursos de pós-graduação, além de três cursos Técnicos Integrados com o ensino médio (BRASIL, 2020). O IFMG-SJE é uma renomada instituição de ensino e possui um amplo reconhecimento regional, contudo, especificamente tratando-se da administração da coordenação do curso Bacharelado em Sistemas de Informação (BSI) do *campus*, pode-se observar, segundo duas entrevistas realizadas com a estagiária da coordenação no mês de Novembro de 2019, uma necessidade real de um sistema a fim de auxiliar a gestão dos processos institucionais em questão, podendo assim potencializar e otimizar os recursos da coordenação, que possui uma grande demanda de tarefas diárias. A grande quantidade de tarefas, assim como outros problemas ocasionados pela falta de *softwares* adequados para as demandas da

¹ Mapeamento dos processos nesse contexto pode ser entendido como uma técnica de “partir” (dividir) um processo maior em pequenas tarefas (processos menores).

coordenação, é evidenciada em diversos momentos das entrevistas. Informações detalhadas sobre as reuniões em questão estão disponíveis no Apêndice A e Apêndice B ao final da monografia.

Com base nas informações obtidas sobre a internet, os sistemas *web*, a gestão por processos e as entrevistas realizadas com a estagiária da coordenação do curso de BSI, o objetivo geral desse projeto é o desenvolvimento de uma aplicação *web* para auxiliar a gestão dos processos institucionais das coordenações dos cursos do IFMG-SJE, contemplando funções específicas das demandas institucionais e processuais das coordenações tanto para discentes, quanto para a equipe administrativa. A fim de se obter êxito quanto ao objetivo geral, foram definidos os seguintes objetivos específicos: a) modelar alguns dos processos da coordenação do curso de BSI do IFMG-SJE, b) construir fluxogramas para auxiliar no desenvolvimento do *software* c) analisar o *feedback* dos usuários do sistema por meio de um questionário elaborado pelos autores; d) apresentar os benefícios obtidos com a implementação do sistema.

Esse projeto é justificado pela necessidade de aprimoramento das técnicas e ferramentas utilizadas para a gestão de processos das coordenações de cursos do IFMG-SJE proporcionando assim um maior nível de eficiência, de forma que os funcionários e coordenadores possam usufruir de um *software* feito sob demanda, com funções específicas para ajudá-los numa gestão segura, confiável e organizada de seus processos, além de evidenciar o empenho do *campus* IFMG-SJE com a inovação tecnológica de suas dependências.

Foram também definidos os seguintes resultados esperados com a implementação do sistema: a) promover a melhoria no processo de envio e deferimento de atividades complementares pelos discentes às coordenações; b) organizar os dados referentes às horas de atividades complementares dos alunos em uma base de dados específica para tal função; c) desenvolver uma visão mais abrangente e significativa dos processos institucionais da coordenação;

Este trabalho está organizado em sete capítulos. O primeiro apresenta uma contextualização do problema, além dos objetivos, a justificativa e trabalhos relacionados. No segundo capítulo é apresentado o referencial teórico incluindo os principais conceitos e abordagens sobre o tema. O terceiro capítulo descreve o método aplicado na realização da pesquisa. No quarto, são apresentados os tópicos referentes à modelagem do sistema e sua construção. No quinto capítulo são apresentados os resultados e discussões após a implementação do sistema. No sexto capítulo é abordada a conclusão da monografia. O sétimo e último capítulo apresenta as referências da monografia.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção tem como objetivo apresentar informações que servem de fundamento para o trabalho.

2.1 Gestão por processos

Os processos sempre fizeram parte do cotidiano das organizações sociais humanas. Desde a vários séculos pessoas se organizam com o intuito de trabalharem em conjunto, realizando tarefas distintas a fim de conquistar um objetivo específico. A definição de processo está intimamente relacionada com tarefa e/ou trabalho. Segundo Moraes (2018) os processos podem ser entendidos como “...uma sequência de procedimentos interdependentes e vinculados que, em cada estágio, consomem um ou mais recursos para converter entradas (dados, materiais, peças etc.) em saídas” (MORAIS, 2018, n.p).

A abordagem da gestão por processos teve suas origens por volta da década de 1980 em diversas partes do mundo incluindo o Brasil, com uma gama de métodos e recursos, trabalhando em cima de uma visão horizontal de processos² organizacionais (ALVARENGA, 2004 *apud* MELLO, 2010).

É importante ressaltar a principal diferença entre gestão por processos e gestão de processos. Segundo Moraes (2018) enquanto a gestão por processos lida com a integração de todas as áreas que participam no desenvolvimento de um produto ou serviço, a gestão de processos lida com uma abordagem específica de um único processo organizacional, à um nível de detalhamento mais profundo.

² Visão horizontal de processos, está relacionado com a ideia contrária a divisão de cargos e tarefas, de modo que todos os envolvidos do desenvolvimento do serviço/produto possui suma importância para a organização (MELLO, 2010).

2.1.1 Tipos de processos

O livro BPM CBOK (Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio), referência internacional na área da gestão de processos e desenvolvido pela ABPMP (*Association of Business Process Management Professionals*), uma associação de profissionais sem fins lucrativos dedicada à área de Gerenciamento de Processos de Negócios; aborda a ideia de que os processos podem ser divididos em três tipos fundamentais: Os processos primários; os processos de suporte e os processos de gerenciamento (BPM-CBOK *et al.*, 2013 *apud* ALMEIDA, 2019).

Segundo Almeida (2019) os processos primários se baseiam em atividades que são fundamentais/essenciais na organização para que tal possa atingir sua missão. Segundo ainda o autor, os processos primários estão diretamente relacionados à entrega de valor aos clientes.

Os processos de suporte, são aqueles responsáveis por entregar valor a outros processos dentro de uma organização, servindo e sendo assim fundamental para os processos primários e os processos de gerenciamento respectivamente (ALMEIDA, 2019).

Por fim, mas não menos importante, tem-se os processos de gerenciamento, que segundo Almeida (2019) são aqueles processos que atuam na coordenação dos demais processos, proporcionando assim a direção do negócio. Um dos exemplos mais clássicos de processos de gerenciamento é a gestão estratégica de uma empresa.

2.1.2 Mapeamento de processos

O termo mapeamento de processos é de suma importância na gestão de processos. O BPM-CBOK *et al.* (2013) *apud* Almeida (2019) adota a ideia como um método que busca esclarecer itens como: Qual o objetivo de um determinado processo, quais as entradas e saídas do processo, quem participa e quais os responsáveis pelo processo, quais os recursos envolvidos no processo entre outros tópicos. O autor cita ainda em sua obra que “O mapeamento de processos é a identificação da sequência lógica das atividades que compõem um processo e de outros elementos que interagem com o fluxo de trabalho” (ALMEIDA, 2019, n.p).

Existem diversas técnicas de se mapear um processo. Segundo BPM-CBOK (2013) em que se pode utilizar: Pesquisas, entrevistas, *workshops*, conferências entre outras... Essas

são as mais comuns e utilizadas por profissionais da área. A técnica de mapeamento é necessária também para uma futura modelagem nos processos analisados a fim de se obter uma forma de o melhorar.

2.1.3 Modelagem de processos

A técnica de modelagem de processos segundo o BPM-CBOK (2013) é uma forma de criar representações de processos de negócios existentes de uma maneira detalhada, a fim de propiciar uma visão mais ampla e significativa de determinados processos em específico, o que proporciona maiores chances de se propor melhorias.

De acordo com Almeida (2019), o mapeamento de processos se subdivide em três tópicos principais, no qual pode ser visto atualmente utilizados por profissionais da área: o diagrama de processos, o mapa de processos e o modelo de processos. Cada um representa um grau de profundidade e uma forma parcialmente distinta de retratar os processos de uma organização.

O livro BPM-CBOK (2013) faz diversas referências à cada uma das três formas de abordagem da modelagem de processos, no qual pode-se citar:

Um diagrama retrata os principais elementos de um fluxo de processos, mas omite detalhes menores de entendimento dos fluxos de trabalho. [...] Um mapa fornece uma visão abrangente dos principais componentes do processo e apresenta maior precisão do que um diagrama. Tenderá a agregar maior detalhe acerca do processo e de alguns dos relacionamentos mais importantes com os outros elementos[...] um modelo implica a representação de um determinado estado do negócio (atual ou futuro) e dos respectivos recursos envolvidos, tais como pessoas, instalações e insumos. (BPM-CBOK, 2013, p. 73³).

2.1.4 Transformação de processos

As transformações relacionadas aos processos de uma empresa ou organização são construídas ‘normalmente’ junto ao mapeamento e à modelagem dos processos de tal. O termo *As Is* e *To Be* são amplamente utilizados por profissionais da gestão de processos, pois

³ As páginas citadas como referência, estão relacionadas a versão digital livro BPM-CBOK, em arquivo de documento eletrônico no formato pdf.

juntamente com o modelo dos processos são uma poderosa forma de propor melhorias futuras para uma determinada tarefa de uma organização (BPM-CBOK, 2013).

Angeli (2018) define o termo *As Is* da seguinte maneira:

O mapeamento de processos *AS IS* é a definição da situação atual do processo. Os participantes desse mapeamento são os usuários que estão envolvidos no dia a dia do processo (*key users*). Neste contexto, uma boa prática é solicitar ao executor do processo que relate como executá-lo, ou então é feito um questionário para levantar as informações (ANGELI, 2018, n.p).

Como pode-se observar segundo a autora, o processo *As Is* é seguido de um modelo ilustrativo correspondente a forma de trabalho atual dos executores das tarefas que estão no processo de modelagem (ANGELI, 2018).

A próxima etapa da modelagem de processos envolve o mapeamento de processos *To Be*. Segundo o BPM-CBOK (2013), o mapeamento *To Be* refere-se a uma representação através de um diagrama, mapa ou modelo, em que mudanças são realizadas a fim de se estudar suas possíveis melhorias (BPM-CBOK, 2013, p. 157). Seguindo essa linha de raciocínio, autores como Angeli (2018) fazem a definição do mapeamento *To Be* da seguinte maneira:

[...]o mapeamento de processos *TO BE* é a definição da situação futura do processo, ou seja, onde se quer chegar. É também onde documentamos o que ficou definido do mapeamento com o auxílio de ferramentas que agregam valor ao processo, como tecnologias BPM (*Business Process Management*) (ANGELI, 2018, n.p).

O mapeamento *To Be* é extremamente importante na modelagem de processos, pois é ele quem proporciona a visão da(s) mudança(s) necessária(s) para uma melhor maturidade da empresa em questão e naturalmente um melhor reaproveitamento de recursos e pessoas da instituição como um todo, pois todos são beneficiados com as boas práticas de gestão de processos (BPM-CBOK, 2013, p. 158; VEYRAT, 2016).

2.1.5 Fluxogramas

As formas variadas de representar os processos de uma organização de maneira ilustrativa, de modo a promulgar a ideia do funcionamento da empresa de uma maneira eficaz e significativa tem sido amplamente discutida e idealizada há vários anos, assim como retrata o livro BPM-CBOK:

Fluxogramas têm sido utilizados por décadas e são baseados em um conjunto simples de símbolos para operações, decisões e outros elementos de processo. A notação para o mapeamento de fluxo mais comum foi aprovada como um padrão ANSI em 1970 para representar fluxos de sistemas (BPM-CBOK, 2013, p. 82).

Outros autores como a entidade Lucidchart (2020) reintegram os fluxogramas como fatores cruciais para uma boa implementação da gestão de processos, dando ênfase especificamente aos fluxogramas funcionais. Seguindo a ideia, a entidade escreve em sua obra digital:

Um fluxograma funcional é um tipo de fluxograma que determina quem faz o que em um processo. Utilizando a metáfora de raias de uma piscina (*swimlanes*, em inglês), um fluxograma funcional oferece clareza e responsabilidades ao posicionar etapas do processo dentro das “raias” horizontais ou verticais de um determinado funcionário, grupo de trabalho ou departamento. O diagrama mostra as conexões, comunicação e entregas entre estas raias, e pode servir para destacar desperdício, redundância e ineficiência em um processo (LUCIDCHART, 2020, n.p).

Segundo ainda a entidade Lucidchart (2020), os fluxogramas funcionais são essenciais para a construção da modelagem de processos de negócio segundo a *Business Process Model and Notation* (BPMN), modelo amplamente utilizado no mercado como padrão de modelagem de processos na gestão de processos.

O termo BPMN é muito bem destacado pela autora Amaral (2019) em um *blog* na internet, onde ela trata de maneira objetiva o conceito. Segundo a autora, o BPMN pode ser entendido de maneira simplificada da seguinte maneira: “[...]é formada por ícones que servem para desenhar o fluxo do processo. Ou seja, retratam a forma como o seu processo funciona” (AMARAL, 2019, n.p).

De maneira geral, segundo Amaral (2019), o BPMN é uma forma clara e intuitiva de mostrar todos os eventos que são rotineiros dentro da empresa. Essa rotina é o que a autora evidencia como fluxo de atividades ou fluxo de processos (AMARAL, 2019).

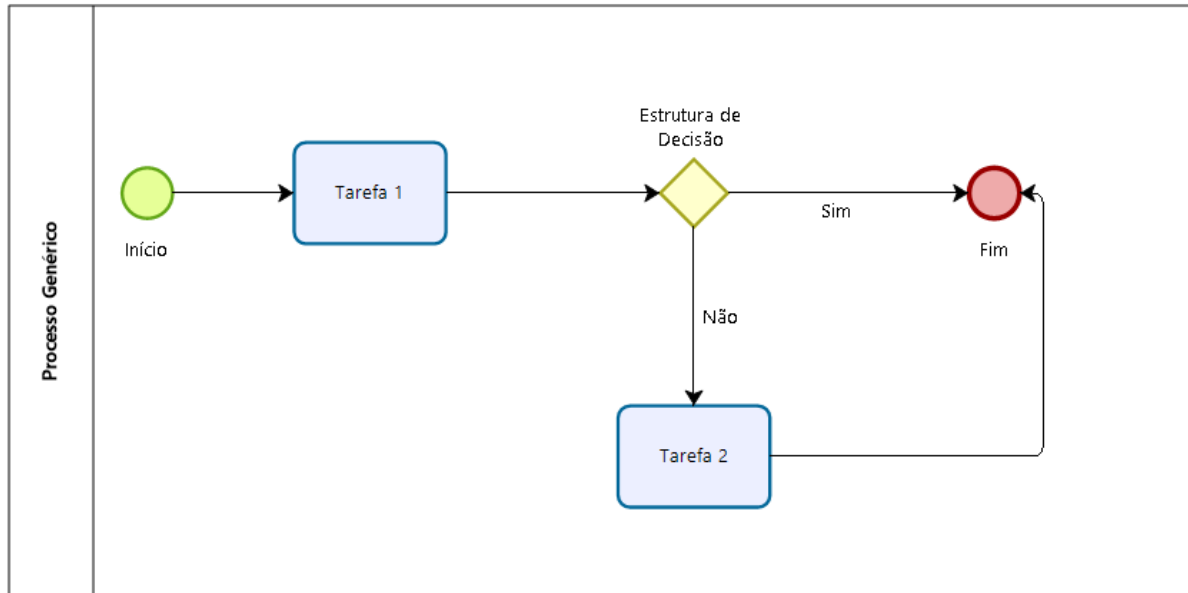
Existem diversos elementos dentro de um fluxograma funcional de um BPMN, no qual pode-se citar segundo o BPM-CBOK (2013) os seguintes elementos essenciais:

Símbolos de início e fim representados por círculos e geralmente contendo a palavra "Início" ou "Fim"[...] Setas provenientes e um símbolo e terminando em outro, indicando que o controle passa de um símbolo para o outro Passos de processamento representados como retângulos Entradas e Saídas representadas por um paralelogramo Condição de decisão representada por como um losango, geralmente contendo teste de sim/não... é o único símbolo que é único na medida e que possui duas setas saindo[...] (BPM-CBOK, 2013, p. 83).

Diversas ferramentas auxiliam no desenvolvimento de fluxogramas funcionais para a modelagem de processos, dentre as quais pode-se citar a ferramenta criada e disponibilizada para o público pela empresa *Bizagi*, que possibilita ao usuário modelar processos usando um vasto conjunto de recursos para o devido fim.

Um exemplo simples e prático sobre o funcionamento de um fluxograma funcional é abordado na Figura 1, contendo um evento inicial, duas tarefas, uma estrutura condicional e um evento de término, todos dentro de uma única raia genérica.

Figura 1 – Modelo Genérico de um Fluxograma



Fonte: Elaborado pelos autores.

A utilização de fluxogramas funcionais agregado à metodologia BPMN é sem sombra de dúvidas uma poderosa forma de gerar uma visão mais ampla e significativa do funcionamento de uma organização e com isso, desenvolver um ambiente propício a futuras e significativas mudanças (AMARAL, 2019).

2.2 Engenharia de software

O grande impacto que os *softwares* trouxeram e ainda trazem à sociedade é cada vez mais nítido com o decorrer do tempo, tema essa que é abordado por Sommerville (2011):

[...] sem a engenharia de software, não teríamos explorado o espaço, não teríamos a Internet ou as telecomunicações modernas. Todas as formas de viagem seriam mais perigosas e caras. A engenharia de software contribuiu muito, e tenho certeza de que suas contribuições no século XXI serão maiores ainda (SOMMERVILLE, 2011, p. 3)

Devido a esse fenômeno, surge naturalmente a necessidade de se construir *softwares* cada vez mais complexos em um intervalo de tempo menor, e normalmente esses sistemas se baseiam em códigos escritos por programadores humanos e sujeitos a falhas (SOMMERVILLE, 2011).

A fim de adequar o desenvolvimento de sistemas computacionais para a demanda moderna, *softwares* complexos construídos em pouco tempo de produção e altamente eficientes, a engenharia de *softwares* se torna cada vez mais necessária um conjunto de instruções regras e práticas que organizam e simplificam o processo de desenvolvimento de *softwares* modernos (JÂNIO, 2019).

Segundo Sommerville (2011), um bom *software* possui atributos que o caracterizam e o autor evidencia tais características em uma tabela de atributos essenciais de um bom *software* em sua obra Engenharia de Software 9ª edição, como pode-se observar na Tabela 2 (SOMMERVILLE, 2011, p.5)⁴

Tabela 1 – Atributos Essenciais de um bom Software

Características	Descrição
Manutenibilidade	O software deve ser escrito de forma que possa evoluir para atender às necessidades dos clientes. Esse é um atributo crítico, porque a mudança de software é um requisito inevitável de um ambiente de negócio em mudança
Confiança e Proteção	A confiança do software inclui uma série de características como confiabilidade, proteção e segurança. Um software confiável não deve causar prejuízos físicos ou econômicos no caso de falha de sistema. Usuários maliciosos não devem ser capazes de acessar ou prejudicar o sistema.
Eficiência	O software não deve desperdiçar os recursos do sistema, como memória e ciclos do processador. Portanto, eficiência inclui capacidade de resposta, tempo de processamento, uso de memória etc.
Aceitabilidade	O software deve ser aceitável para o tipo de usuário para o qual foi projetado. Isso significa que deve ser compreensível, usável e compatível com outros sistemas usados por ele.

Fonte: SOMMERVILLE, 2011.

⁴ As informações sobre as páginas estão associadas a versão digital do livro Engenharia de Software 9ª edição.

2.2.1 Processos de desenvolvimento de software

O processo de desenvolvimento de *software* é um termo muito utilizado na engenharia de *software* para determinar um conjunto tarefas, que ao serem executadas concretizam a produção do produto em si (SOMMERVILLE, 2011). Segundo ainda o autor, todo projeto de desenvolvimento de um *software* conta com quatro tarefas fundamentais que podem ser descritas como:

1. Especificação de software. A funcionalidade do software e as restrições a seu funcionamento devem ser definidas.
2. Projeto e implementação de software. O software deve ser produzido para atender às especificações.
3. Validação de software. O software deve ser validado para garantir que atenda às demandas do cliente.
4. Evolução de software. O software deve evoluir para atender às necessidades de mudança dos clientes.

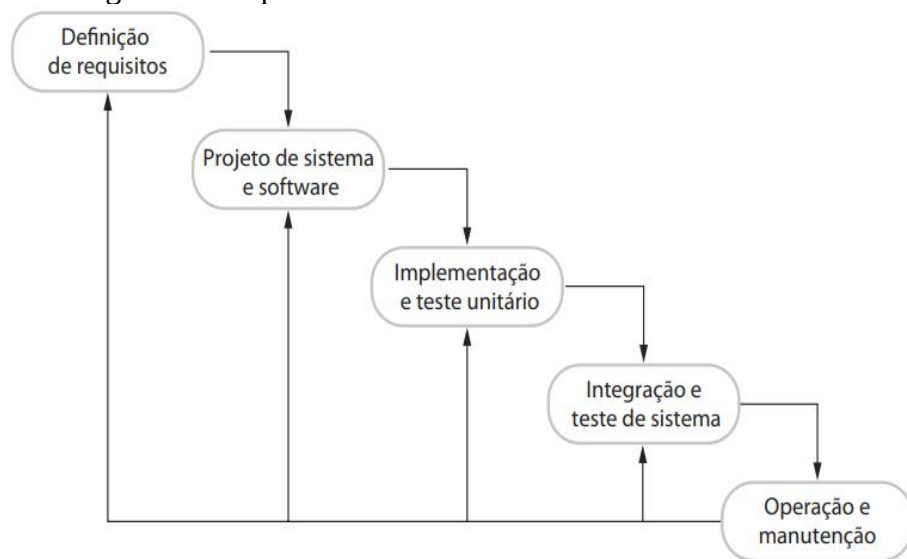
De alguma forma, essas atividades fazem parte de todos os processos de software. Na prática, são atividades complexas em si mesmas, que incluem subatividades como validação de requisitos, projeto de arquitetura, testes unitários etc. Existem também as atividades que dão apoio ao processo, como documentação e gerenciamento de configuração de software (SOMMERVILLE, 2011, p. 18).

Consequentemente, existem diferentes formas de se abordar e representar o processo de desenvolvimento de um sistema no qual a engenharia de *software* se refere como modelos de processo de *software*. Os modelos mais comuns e tradicionalmente abordados por diversos autores e engenheiros de softwares são o modelo em cascata e o desenvolvimento incremental (SOMMERVILLE, 2011).

O modelo de desenvolvimento em cascata também conhecido como modelo sequencial linear, segundo Ramos (2009) é o modelo mais antigo de desenvolvimento e amplamente utilizado por diversos profissionais ao longo dos anos. Os principais tópicos desse modelo se baseiam em uma abordagem sistemática e sequencial do desenvolvimento o resultado de cada etapa é o início de uma nova, de forma que uma etapa é executada por vez e o *software* é entregue definitivamente no final do desenvolvimento com todas as funcionalidades já criadas e prontas para serem utilizadas pelo cliente específico (RAMOS, 2009).

Segundo ainda SOMMERVILLE (2011), o modelo em cascata é dividido em cinco etapas principais, em que o autor as mostra de maneira ordenada na Figura 2.

Figura 2 – Etapas do Desenvolvimento no Modelo Cascata



Fonte: SOMMERVILLE, 2011, p.20.

Cada etapa da Figura 2 é explanada por Sommerville (2011) na sua obra Engenharia de Software, referência mundial e constantemente utilizada por profissionais da área da seguinte forma:

- a) o processo de desenvolvimento de acordo com o modelo representado na figura se inicia com a definição de requisitos, que se consiste em um mapa informativo sobre serviços, restrições e metas do sistema através de consultas e reuniões entre os desenvolvedores e os futuros usuários do sistema;
- b) em seguida, na etapa projeto de sistema e *software* são elaborados por parte dos desenvolvedores os requisitos do sistema, onde é possível identificar as principais funções que o *software* terá assim como seus relacionamentos;
- c) na terceira etapa, os fragmentos do *software* serão construídos em uma linguagem de programação e testados separadamente, com o intuito de se analisar a eficácia dos módulos de maneira síncrona, um por vez;
- d) na quarta etapa, todos os módulos do sistema são unificados de maneira a se realizar um teste geral no funcionamento do sistema como um todo e verificar sua eficiência quanto ao cumprimento dos requisitos preestabelecidos das etapas anteriores. É nessa etapa que também ocorre a entrega do produto ao cliente;
- e) na última etapa, os desenvolvedores esperam o *feedback* do cliente a fim realizar possíveis correções de erros que possam ter passado despercebidos nas etapas de desenvolvimento e testes, além de desenvolver novas funcionalidades que

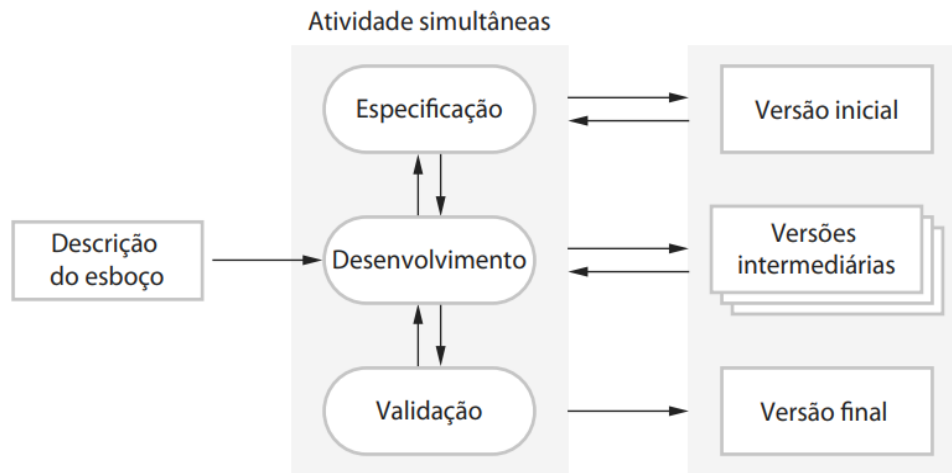
possam ser necessárias para o cliente, mesmo que essa tarefa não seja tão comum no modelo cascata.

Outro modelo amplamente utilizado nos processos de desenvolvimento de *software* é o desenvolvimento incremental, que segundo Ramos (2009) possui como objetivo principal “... trabalhar junto do usuário para descobrir seus requisitos, de maneira incremental, até que o produto final seja obtido” (RAMOS, 2009, n.p).

O modelo incremental faz parte da metodologia ágil. De acordo com Sommerville (2011) “é melhor do que uma abordagem em cascata para a maioria dos sistemas de negócios, *e-commerce* e sistemas pessoais” (SOMMERVILLE, 2011, p. 22). Segundo o autor, o modelo incremental possui um custo menor que o cascata em si, além de ser maleável à futuras mudanças.

Sommerville (2011) descreve através de uma figura as abstrações do modelo incremental, que pode ser observada na Figura 3 em que o cliente recebe uma versão inicial do sistema e posteriormente, diversos incrementos são realizados de maneira a efetivar a utilização do sistema no meio em que foi inserido, juntamente com a ampla participação dos usuários no processo de desenvolvimento.

Figura 3 – Etapas do Desenvolvimento no Modelo Incremental



Fonte: SOMMERVILLE, 2011.

Como pode se observar, o modelo é bem consistente com relação a mudanças, pois as especificações, o desenvolvimento e a validação são feitos simultaneamente, logo a participação do cliente se torna mais efetiva e consolidante para a produção de um sistema mais eficaz para determinadas circunstâncias. Sommerville (2011) destaca diversos pontos positivos sobre o modelo incremental como o baixo custo de desenvolvimento, uma documentação mais compacta e dinâmica, facilidade em se obter o *feedback* dos usuários e rápidas entregas, pois o tempo de desenvolvimento é menor (SOMMERVILLE, 2011).

2.2.2 Análise de requisitos

Para que o desenvolvimento de um *software* ocorra de maneira eficiente, é preciso descrever as principais funcionalidades antes de implementá-las em si, de forma que os desenvolvedores possam produzir funções sob a demanda do cliente (SOMMERVILLE, 2011).

De acordo com Teixeira (2018), os requisitos de um sistema estão intimamente relacionados com as necessidades do cliente ou futuro usuário da aplicação. A autora ressalta ainda que o bom resultado na aplicação de um sistema em um ambiente só é possível ao cumprir os requisitos de maneira eficiente durante o processo de desenvolvimento do *software* (TEIXEIRA, 2018).

O processo de obtenção e descrição de requisitos, segundo Teixeira (2018), é chamado de engenharia de requisitos e pode ser detalhado na Figura 4, elaborada pela autora

em seu artigo: Como escrever requisitos de *software* de forma simples, divulgado pelo site Medium.

Figura 4 – Etapas do Processo de Engenharia de Requisitos



Fonte: TEIXEIRA, 2018.

As etapas da engenharia de requisitos, segundo Teixeira (2018) pode ser descrita da seguinte forma:

- a) a elicitação e análise de requisitos é a primeira etapa do processo; é onde são realizadas reuniões e entrevistas com o cliente assim como os futuros usuários do sistema, como funcionários, a fim da coleta e a descrição de informações relacionadas aos mecanismos de funcionamento da empresa com o intuito de fundamentar os requisitos do futuro sistema;
- b) na segunda etapa, os requisitos são especificados segundo as necessidades do cliente obtidas na etapa anterior. Tais requisitos podem ser descritos por meio de textos, tabelas ou diagramas; o intuito principal é descrever de maneira mais técnica e próxima do desenvolvedor, o que o sistema deve possuir para ser congruente com as demandas do cliente;
- c) a validação de requisitos é o momento onde o engenheiro de *software* ou responsável mostra os requisitos já feitos para o cliente e futuros usuários do sistema, com o intuito de tais terem um vislumbre de como o sistema atuará em seu respectivo empreendimento. É imprescindível a presença de desenvolvedores do sistema assim como o cliente, pois nessa etapa novos requisitos podem ser postos em questão, assim com a alteração ou exclusão de outros;

- d) após a validação, um documento de texto é elaborado e desenvolvido com o intuito de arquivar os requisitos, que realmente farão parte do sistema de maneira definitiva.

Os requisitos são subdivididos em grupos: Os requisitos funcionais e os requisitos não funcionais (SOMMERVILLE, 2011, p. 59).

Os requisitos funcionais, segundo Sommerville (2011), são aqueles que descrevem o que o sistema deve fazer, para ser útil na empresa onde ele será inserido. O autor ainda descreve:

Eles dependem do tipo de software a ser desenvolvido, de quem são seus possíveis usuários e da abordagem geral adotada pela organização ao escrever os requisitos. Quando expressos como requisitos de usuário, os requisitos funcionais são normalmente descritos de forma abstrata, para serem compreendidos pelos usuários do sistema. No entanto, requisitos de sistema funcionais mais específicos descrevem em detalhes as funções do sistema, suas entradas e saídas, exceções etc (SOMMERVILLE, 2011, p. 59).

Segundo ainda Teixeira (2018), existe o grupo de requisitos chamada regra de negócio, que se constituem de requisitos que devem possuir determinada característica para cumprir com uma demanda específica da organização, regras impostas pelo próprio cliente que não podem ser alteradas com fluidez pela equipe de desenvolvimento (TEIXEIRA, 2018).

Os requisitos não funcionais são abordados por Sommerville (2011) como sendo aqueles que não estão diretamente relacionados com as funcionalidades essenciais do sistema. O autor ainda ressalta informações sobre tal tópico na seguinte citação:

Eles podem estar relacionados às propriedades emergentes do sistema, como confiabilidade, tempo de resposta e ocupação de área. Uma alternativa a esse cenário seria os requisitos definirem restrições sobre a implementação do sistema, como as capacidades dos dispositivos de E/S ou as representações de dados usadas nas interfaces com outros sistemas (SOMMERVILLE, 2011, p. 60).

Os requisitos são uma espécie de mapa para os desenvolvedores de sistemas e vital para um grupo de desenvolvimento, pois tais norteiam a equipe para um alvo definido; quanto mais bem detalhado e especificado os requisitos são, consequentemente melhor será a aplicabilidade, a usabilidade e a satisfação do cliente após a implementação do sistema no ambiente especificado (SOMMERVILLE, 2011; TEIXEIRA, 2018).

2.2.3 Casos de uso

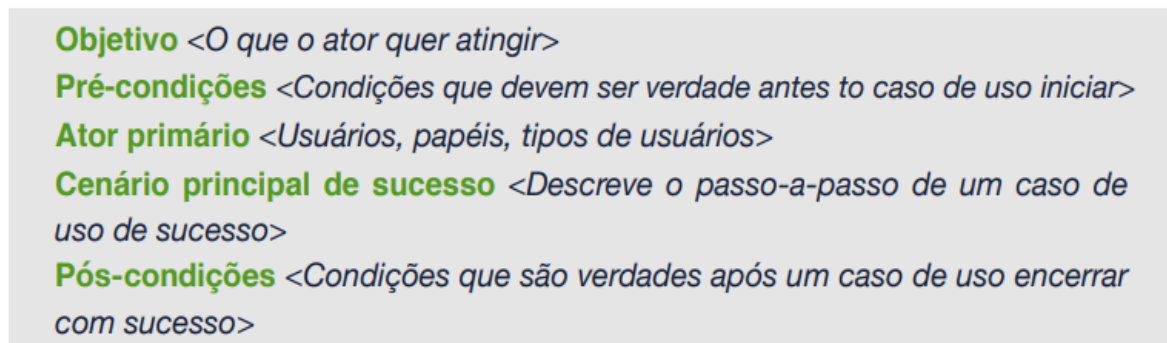
Os casos de uso são abordados por Sommerville (2011), como uma forma auxiliadora a fim de encontrar os requisitos de um sistema, identificando e dando nomes às interações ocorridas entre usuários e o sistema. O autor ainda especifica em detalhes os casos de uso como sendo todas as possíveis interações que serão pautadas na documentação dos requisitos do sistema (SOMMERVILLE, 2011).

Uma abordagem realizada por Bodo (2019), retrata os casos de uso como sendo uma forma de descrever interações e objetivos do sistema em seu funcionamento:

Use Cases ou Casos de Uso descrevem uma sequência de ações que permitirão a um ator atingir um ou mais objetivos. Geralmente, eles estão relacionados a um processo bem definido e basicamente descrevem de uma maneira bem estruturada, as interações entre o sistema que será construído e seus atores, que pode ser uma pessoa, um sub-sistema ou um dispositivo físico que interage com esse sistema (BODO, 2019, p. 9).

Segundo Bodo (2019), a descrição de casos de uso pode ser realizada por meio de uma estrutura definida, de forma que diversos aspectos e detalhes possam ser postos em evidência, o que pode ser observado na Figura 5, encontrada no *E-book 5 Maneiras de Descrever Requisitos de Software*, página 10.

Figura 5 – Estrutura de Descrição de Caso de Uso



Fonte: BODO, 2019.

O autor ainda efetua o relato de outras maneiras de se estruturar descrições de casos de uso onde podem ser encontrados um nível de detalhamento mais específico e abrangente, o que pode ou não ser útil dependendo do tipo de projeto em que os engenheiros de *software* e a equipe de desenvolvimento está trabalhando (BODO, 2019).

A *Unified Modeling Language* (UML), Linguagem de Modelagem Unificada, é um padrão de criação de diagramas, gráficos e recursos que contribuem para a modelagem e o

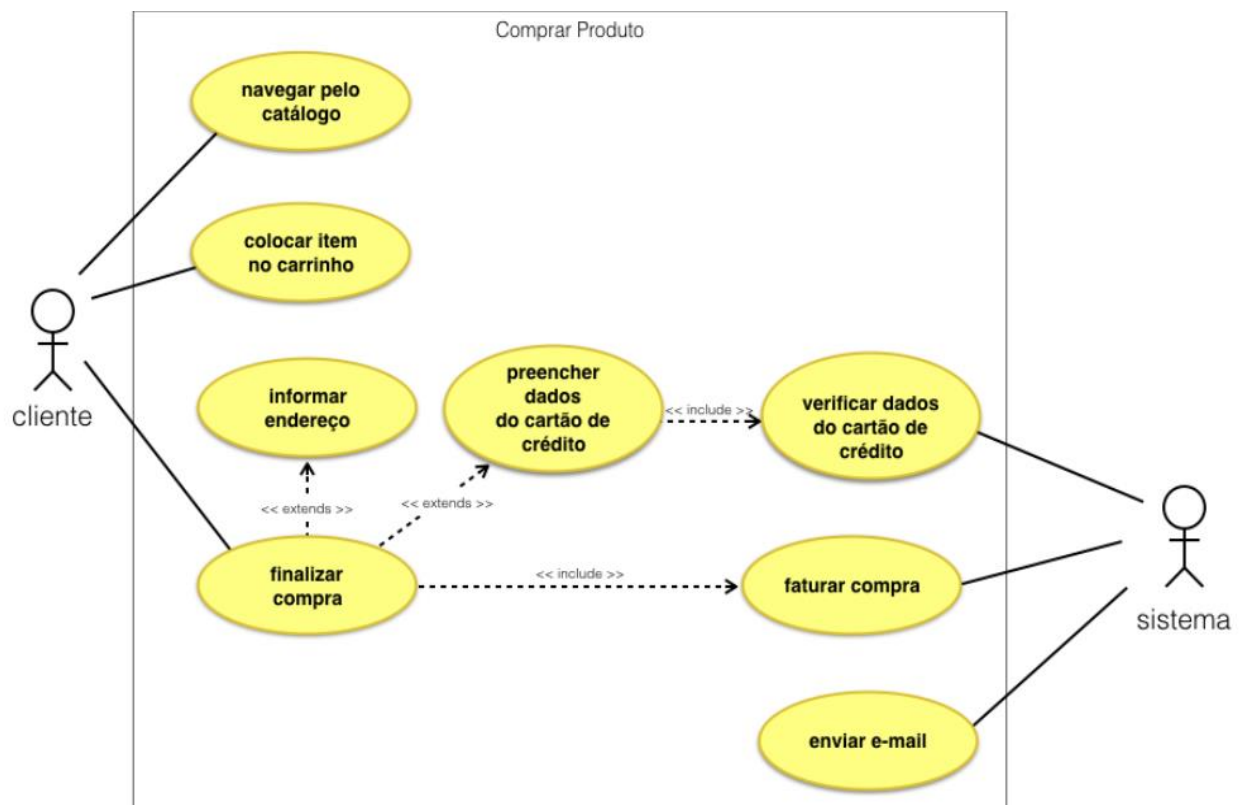
desenvolvimento de sistemas, que é amplamente utilizada na área da engenharia de *software* nos dias atuais (VIEIRA, 2015).

A forma mais tradicional de retratar abstrações do sistema de acordo com o modelo unificado UML, de acordo com Vieira (2015) são os diagramas. Diagramas são figuras ilustrativas com o intuito de auxiliar características do sistema, tanto na parte de *hardware* e *software* quanto nas interações entre os futuros usuários do sistema assim como as respectivas respostas obtidas (VIEIRA, 2015).

Existem diversos tipos de Diagramas, com funcionalidades e abrangências parcialmente distintas entre si (BODO, 2019; VIEIRA, 2015). Entretanto, o diagrama mais conhecido e utilizado por toda a comunidade de engenheiros de *software* é o diagrama de caso de uso (VIEIRA, 2015).

O diagrama de caso de uso é estruturado de maneira inicial em um cenário, que consiste de uma sequência lógica de tarefas que descrevem de maneira ilustrativa uma interação entre o usuário e o sistema (SOMMERVILLE, 2011; VIEIRA, 2015). Um diagrama de caso de uso típico pode ser observado na Figura 6, encontrada na mídia digital UML – Diagrama de Casos de Uso, não paginado.

Figura 6 – Diagrama de Caso de Uso UML



Fonte: VIEIRA, 2015.

O diagrama da Figura 6 possui como cenário a compra de um produto que será realizada através de um sistema *web*. As figuras-palito que representam o cliente e o sistema são chamadas Atores e representam uma entidade, que pode ser entendida como um usuário ou o sistema em si. Os casos de uso são tarefas executadas por um ator e normalmente representam uma funcionalidade do sistema; os casos de uso podem ser vistos como as elipses da Figura 6. Por fim, os relacionamentos são representados por linhas sólidas e setas pontilhadas, de forma que podem ser encontrados como *include*, no qual a seta aponta para uma funcionalidade que só é executada com o término da atual; e *extends*, onde a seta aponta para uma subtarefa que pode ou não ser executada pelo autor (SOMMERVILLE, 2011; VIEIRA, 2015; BODO, 2019).

2.3 Aplicações web e ferramentas de desenvolvimento

O desenvolvimento de *softwares web* está ganhando consideravelmente seu devido espaço na sociedade. Cada vez mais a internet ganha força, empresas aumentam o tamanho de suas redes e consequentemente com isso, tem-se o acesso à rede mundial de computadores como algo natural para as pessoas e seus aparelhos (GONÇALVES *et al*, 2015). Segundo ainda Gonçalves *et al* (2015), as empresas de desenvolvimento de *software* estão optando pelo desenvolvimento *web* devido a crescente popularização da internet, o que torna tais ferramentas vitais para uma organização que almeja alcançar grandes feitos.

2.3.1 Navegadores web

Um dos requisitos essenciais para as aplicações *web* são os navegadores. Os navegadores são *softwares* utilizados para se obter acesso a documentos de texto ‘normalmente em formato *HyperText Markup Language* (HTML)’ disponíveis na internet por máquinas servidores espalhadas ao redor do mundo. Para se obter acesso a documentos espalhados pela internet, os navegadores utilizam o protocolo de comunicação *Hypertext Transfer Protocol* (HTTP), que é um mecanismo em que informações são transmitidas entre o computador solicitante e o computador servidor por meio de pacotes de informações (SILVA, 2015). O

primeiro navegador web foi desenvolvido por Timothy John Berners-lee, um dos pioneiros no uso de hipertexto como forma de guardar informações. Em 1990 foi chamado de *WorldWideWeb* pois nessa época este era o único meio de acessar a *web* e portando os navegadores se tornaram uma ferramenta para visualização do conteúdo *web* tendo assim as informações espalhadas por diversos pontos da grande rede. Dessa forma, cada conteúdo está indicado por um endereço próprio ao qual o navegador se refere quando necessita de determinada informação. (GARSIEL *et al*, 2011).

Existem diversos navegadores no mercado atualmente que cumprem com seu papel de fornecer navegabilidade entre os documentos HTML disponíveis na internet, sendo a maioria *softwares* gratuitos como o *Google Chrome*, *Firefox* e *Sfari* (SILVA, 2020). Todos os navegadores possuem abas, onde pode-se separar os documentos obtidos com a navegação; Uniform Resource Locator (URL), que é o local onde o usuário digita o endereço *web* do servidor e do recurso onde estão as informações em HTML; navegação privada, na qual o usuário navega sem se preocupar com informações de *sites* que podem ser hospedados na máquina do usuário entre outro (SILVA, 2015).

Os navegadores da web são provavelmente os softwares mais utilizados pelo público em geral. A funcionalidade principal de um navegador é apresentar o recurso da *web* escolhido pelo usuário por meio de uma solicitação ao servidor e exibição na janela do navegador. O recurso geralmente é um documento HTML, mas também pode ser um *Portable Document Format* (PDF), uma imagem ou outro tipo de arquivo. O local de onde esses recursos são obtidos é especificado pelo usuário por meio de um *Uniform Resource Identifier* (URI) que serve para se acessar um determinado endereço de uma máquina conectada na *web* (GARSIEL, 2011).

Pode-se concluir que os navegadores são um dos tipos de *software* mais utilizados no mundo, justamente pelo fato de sua portabilidade para funcionar em diversos tipos de aparelhos incluindo os dispositivos móveis *smartphones* que vem ganhando um grande número de usuários ultimamente (SILVA, 2020).

2.3.2 Servidores web

Segundo Abreu *et al.* (2011), os *softwares* chamados servidores *web* são processos ou, programas em execução que recebe solicitações de outros ou do mesmo computador, normalmente através do protocolo HTTP, e consequentemente executa uma tarefa localmente e/ou envia uma resposta em algum formato para a máquina que solicitou tal recurso. Na maioria das vezes o que o servidor fornece são documentos de texto no formato HTML (ABREU *et al.*, 2011).

Existem diversos servidores *web* no mercado, no qual o Apache é um dos servidores *web* mais utilizados em termos de quantidade na internet; ele é um *software* livre e esse é um dos motivos de sua popularidade além de cumprir com seu papel em fornecer recursos normalmente funcionando em uma máquina com o sistema operacional Linux. (LINHARES *et al.*, 2014). Além do Apache o mercado conta com o *Internet Information Services* (IIS), o servidor *web* da Microsoft. Devido ao fato de o IIS ser instalado e executado apenas em sistemas *Windows*, pode-se entender que o *software* em si é pago pois o sistema operacional da máquina onde o mesmo irá funcionar deve ser comprado para ser utilizado a fim de gerir os recursos do *hardware* (LINHARES *et al.*, 2014).

Linhares 2014 realizou um estudo comparativo entre os dois servidores *web* Apache e IIS realizando simulações analisando as respostas de cada um em situações diversas. Assim como o próprio autor relata em sua conclusão, é difícil afirmar mesmo depois de vários testes a ideia de Apache melhor que IIS ou vise e versa, pois cada um tem suas particularidades e depende do cliente e o motivo principal para utilização de seu *hardware* (LINHARES *et al.*, 2014).

2.3.3 Html

Os documentos e sites encontrados na internet são escritos em um formato padrão com base em *tags*. O HTML é o acrônimo de *Hypertext Markup Language* que se traduzido para o português quer dizer Linguagem de Marcação de Hipertexto. Presente em praticamente toda a Internet, a linguagem é usada para criar sites e outras aplicações interativas na *web*. Por ser a única linguagem que o navegador consegue interpretar para exibição de conteúdo, no

início não havia a preocupação em formatar as informações geradas. Com a popularização e evolução da linguagem HTML, novas necessidades foram surgindo, como por exemplo, controlar e alterar a aparência dos documentos (ANDRADE *et al*, 2019).

Foi com a necessidade controlar e alterar a aparência dos documentos HTML que em 1994 Hakom Wium Lie criou uma forma mais prática de se formatar as informações em HTML. Foi aí que surgiu o CSS que serve para formatar as páginas com mais detalhes e atributos específicos como cores, posicionamento, fontes, tamanho, etc. A ferramenta trabalha em conjunto com o HTML e é responsável por conferir um estilo próprio aos documentos e páginas (H. Rafael, 2017).

Segundo ainda Rafael (2017) A necessidade de uma interação maior entre os usuários de navegadores (clientes) e as máquinas servidores onde ficam os sites criou a necessidade de uma nova linguagem de programação, que dessa vez fosse executado do lado cliente (interpretada pelo navegador do cliente solicitante).

2.3.4 JavaScript

O javascript é uma linguagem de programação que é interpretada. A interpretação de códigos javascript é realizada por um programa chamado motor ou *engine*, que normalmente funciona juntamente ao navegador de internet de um computador; é uma das linguagens mais usadas no mundo podendo ser usada para a criação de páginas dinâmicas, aplicativos para smartphones, sistemas complexos e até mesmo jogos eletrônicos (FERNANDES, 2020).

A linguagem JavaScript é mais conhecida sendo utilizada no *front-end*, que é a parte em que o usuário possui interação com a aplicação fazendo com que a interface seja mais eficiente e agradável. Hoje em dia se utiliza bastante JavaScript no *back-end* que é a parte em que ninguém está vendo, simplesmente fornecendo dados que estão armazenados em um banco de dados para o *front-end* possibilitando ter uma única linguagem em todas as camadas de uma aplicação (ALENCAR, 2020).

Jquery é uma biblioteca Javascript criada por Jonh Resig e disponibilizada como *software* livre e aberto em 2006 com o propósito de facilitar a vida dos desenvolvedores que usam JavaScript nos seus sites O Jquery destina-se a adicionar interatividade e dinamismo às páginas *web*, proporcionando ao desenvolvedor funcionalidades necessárias à criação de *scripts*

que visem a incrementar, de forma progressiva e não obstrutiva, a usabilidade, a acessibilidade e o *design*, enriquecendo a experiência do usuário (COSTA, 2020).

2.3.5 PHP

O PHP é uma linguagem de programação gratuita e de código aberto. Inicialmente PHP foi chamado de *Hypertext Preprocessor* (PHP) pelo seu criador Rasmus Lerdof portanto passou por várias versões, sendo que as de destaque foram a 3, 5 e 7. Apesar de ser classificada como uma linguagem de uso geral, o PHP é especialmente adequado para o desenvolvimento web e pode ser embutido em documentos HTML (ANDRADE, 2019).

O Facebook é sem dúvidas um excelente exemplo do poder da linguagem PHP podendo oferecer a um sistema. Com mais de 2 bilhões de usuários mensais, o Facebook continua utilizando o PHP e aprimorando a linguagem. O WordPress utilizador da linguagem PHP hoje representa quase 1/3 dos sites em toda a Internet. O WordPress utiliza PHP tanto no WordPress.com quanto no WordPress.org (ANDRADE, 2019).

2.3.6 Frameworks

Framework é um conjunto de bibliotecas com diversas funções que podem ser usadas pelo desenvolvedor. Com ele, é desnecessário gastar tempo para reproduzir a mesma função em diferentes projetos, auxiliando em um gerenciamento ágil de projetos. Em outras palavras, ele é uma estrutura base, uma plataforma de desenvolvimento. Ele contém ferramentas, guias, sistemas e componentes que agilizem o processo de desenvolvimento de soluções, auxiliando os especialistas de Tecnologia da Informação (TI) em seus trabalhos (LEONE, 2018).

O Laravel é considerado o *framework* PHP mais usado já há algum tempo. Isto porque ele é extremamente versátil e robusto, englobando uma série de ferramentas que já existiam antes de sua criação e que foram criadas pela comunidade em torno do PHP. O *framework* foi lançado em 2011 e, a cada ano que passa, vem ganhando mais popularidade

tornando assim o melhor *framework* PHP para se trabalhar hoje, devido a todas as suas características robustas e dinâmicas (LEONE, 2018).

Bootstrap criado em agosto de 2011 por dois engenheiros do Twitter, a ferramenta logo se tornou uma das mais famosas na hora de criar interfaces web se tornando ao longo dos anos uns dos *frameworks front-end* mais importantes para a criação de *websites*. Isto porque seus padrões seguem os princípios de usabilidade e as tendências de *design* para interfaces, hoje podendo estimar que cerca de 7 milhões de sites utilizem o Bootstrap como *framework front-end*. Entre suas vantagens, podemos citar a documentação farta e a comunidade muito ativa, a infinidade de componentes que podem ser facilmente chamados em suas aplicações, além da boa base de padrões estéticos, que permitem criar páginas belas e funcionais (SCUDERO, 2018).

O Vue é um *framework javascript open source* utilizado para otimizar a criação de aplicações *web* possuindo recursos específicos para uma aplicação de alta performance como *Single Page Applications*, na qual os componentes da aplicação são recarregados na interface do usuário sem a necessidade de atualização da guia do navegador e a criação de componentes que podem ser reutilizados posteriormente, evitando a duplicação de trechos de código dentro do sistema. O Vue js é considerado um ótimo *framework* na família javascript, sendo inviável dizer o melhor assim como Guedes (2020) ressalta em sua obra O que é Vue Js; pois cada aplicação tem suas peculiaridades e especificidades e cabe aos desenvolvedores escolher a ferramenta que melhor se adapte às necessidades do projeto (GUEDES, 2020).

2.3.7 MVC

O MVC é nada mais que um padrão de arquitetura de software separando sua aplicação em 3 camadas a camada de interação de usuário (*View*) que implementa o design da aplicação, a camada de manipulação dos dados (*Model*) onde irá tratar os dados requisitados pelos usuários e a camada de controle (*Controller*) que recebe as requisições dos usuários portanto é utilizado em muitos projetos devido à arquitetura que possui, o que possibilita a divisão do projeto em camadas muito bem definidas (MEDEIROS, 2013).

A utilização do padrão MVC traz como benefício isolar as regras de negócios da lógica de apresentação, a interface com o usuário. Isto possibilita a existência de várias interfaces com o usuário que podem ser modificadas sem que haja a necessidade da alteração

das regras de negócios, proporcionando assim muito mais flexibilidade e oportunidades de reuso das classes. Uma das características de um padrão de projeto é poder aplicá-lo em sistemas distintos. O padrão MVC pode ser utilizado em vários tipos de projetos como, por exemplo, *desktop*, *web* e *mobile* (MEDEIROS, 2013).

2.3.8 API

Souza (2020) define *Application Programming* (API) como um grupo de requisições HTTP utilizadas para a organização da comunicação de dados entre máquinas, normalmente entre computadores. Algumas das principais requisições utilizadas pelos desenvolvedores são as requisições: GET, POST, DELETE e PUT, que basicamente estão associadas à envio de dados do servidor para o solicitante, o cadastro de dados na máquina servidor, a deleção de dados e a atualização e/ou alteração de dados na máquina respectivamente (SOUZA, 2020).

Existem diversos exemplos de APIs que são utilizadas no mercado e na internet em geral hoje em dia, assim como Fabro (2020) relata em seu artigo sobre APIs e sua aplicabilidade no cotidiano. Alguns dos exemplos mais claros observáveis são plataformas como o *Whatsapp*, *Facebook*, *Instagram* e também aplicações no mercado financeiro como pagamentos utilizando o cartão de crédito (FABRO, 2020).

Um relato sobre a importância da utilização de APIs no desenvolvimento de um site ou sistema *web* é destacado por Souza (2020) no qual o autor expressa em sua obra: “Um dos fatores mais importantes ao utilizar um site com Rest API é a facilidade de comunicação com outras aplicações. As interfaces permitem adicionar funcionalidades ou informações ao site de forma simples, rápida e segura” (SOUZA, 2020, n.p).

2.4 Trabalhos relacionados

Os benefícios providos pela aplicação da gestão de processos em uma organização são realmente impactantes, de forma que Almeida (2019) destaca diversos pontos como: uma rapidez na tomada de decisão, redução de custos, otimização do tempo, aumento da satisfação

dos clientes, transparência nos processos, padronização dos processos, fortalecimento dos papéis, melhor distribuição de recursos e uma automação de processo eficaz. O autor continua sua indagação ao comentar sobre a agilidade obtida com a gestão de processos:

Ao ter controle da performance do processo, é possível tomar decisões mais acertadas, pautadas em informações confiáveis. Assim, a organização conquistará agilidade para se adaptar rapidamente a mudanças no mercado ou a quedas de performance. Sem uma gestão de processos, isso dificilmente seria possível (ALMEIDA, 2019, n.p).

Foi analisada pelos autores uma dissertação de mestrado intitulada: ‘IMPACTOS DA ADOÇÃO DA GESTÃO POR PROCESSOS EM EMPRESAS SEGURADORAS BRASILEIRAS’, elaborada por Paulo Ivan de Mello, um profissional renomado na área de gestão por processos e autor de várias publicações sobre o assunto com vários anos de experiência na área.

A dissertação de Mello (2010), possui como objetivo identificar, reunir dados, descrever e esclarecer o real impacto da adoção de *softwares* de gestão por processos na gestão funcional de empresas seguradoras do Brasil, assim como os respectivos benefícios obtidos por essas empresas em se utilizar sistemas de gestão por processos. Essa dissertação se caracteriza de acordo com Mello como um estudo de caso.

O estudo de caso realizado por Mello (2010) em uma empresa seguradora brasileira que adotou as práticas de BPM em 2004, constata o grande impacto e as transformações geradas pela implementação da metodologia BPM em diversos setores da empresa simultaneamente durante os seis anos de implementação e utilização da gestão por processos. A Tabela 1 deixa bem claro os resultados obtidos pelo pesquisador:

Tabela 2 – Benefícios obtidos pela implementação do BPM

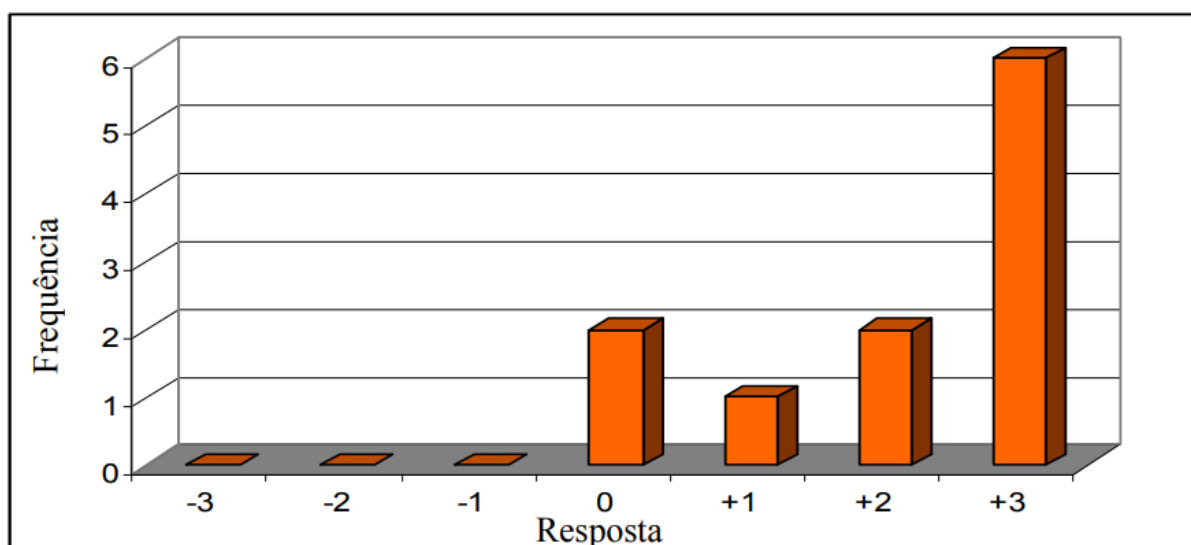
Benefício	Observação	Influência
Uniformização do entendimento sobre a forma de trabalho	Aumento de qualidade e agilidade no ciclo do processo	+3
Melhora no fluxo das informações	Não trouxe benefícios diretos	0
Automatização do fluxo das informações	Foi possível identificar exatamente onde cada solicitação estava, seu próximo passo, dependências e providências	+3
Padronização dos processos	Passaram a seguir um padrão único, independente de fatores externos	+3
Conceituação organizacional sobre processos	Houve melhor nos conceitos, mas não de forma institucional	0
Redução de tempo e custos dos processos	Eliminado passos, busca manual e automação de atividades	+3
Redução de tempo de entrega de produtos e serviços	Redução do tempo médio de 17 dias para 10 dias	+3

Maior nível de satisfação de clientes	Drástica redução no volume de reclamações e quando ocorreram o tempo de atendimento das reclamações também foi reduzido.	+3
Maior nível de produtividade	Maior foco nas atividades, com aumento de 30% a 40% na produtividade.	+2
Redução de falhas e defeitos	Redução no extravio de documentos e maior controle externo	+2
Alinhamento da visão de negócios com tecnologia da informação	Houve melhora em função do entendimento do fluxo de negócio	+1
	Média	+2,10

Fonte: MELLO, 2010.

O autor ainda continua abordando a empresa selecionada em seu estudo de caso para reforçar o impacto e os bons resultados da implementação do BPM na empresa seguradora selecionada. No gráfico 1, pode-se observar a frequência da influência da tabela anterior, em forma de um gráfico de barras, de modo que -3 é a menor nota de influência e +3 é a maior nota de influência, nota essa responsável pela comprovação da eficácia das práticas BPM:

Gráfico 1 – Frequência da Influência



Fonte: MELLO, 2010.

Como pode-se observar, as pesquisas e os respectivos resultados são claros quanto à eficácia das práticas BPM em organizações. Devido os bons resultados obtidos, pode-se concluir que a gestão por processos e respectivamente a gestão de processos é de grande utilidade para as empresas da atualidade, de modo que profissionais de modelagem de processos sejam cada vez mais requisitados pelas organizações que desejam evoluir de uma maneira geral (MELLO, 2010).

3 MÉTODO

Este capítulo foi estruturado com o intuito de descrever os métodos de pesquisa adotados na monografia, como a natureza da pesquisa, a população e a amostra, os instrumentos utilizados, os métodos e procedimentos e o tratamento de dados obtidos através dos instrumentos utilizados.

3.1 Natureza da pesquisa

A natureza da pesquisa utilizada nesta monografia possui caráter descritivo, que "expõe as características de determinada população ou fenômeno, estabelece correlações entre variáveis e define sua natureza. Não tem compromisso de explicar os fenômenos que descreve, embora sirva de base para tal aplicação" (VEGARA, 2000, p. 47 *apud* Oliveira, 2011).

O projeto possui caráter qualitativo, que segundo Oliveira (2011), baseia-se em uma análise descritiva de determinada situação ou evento a partir da obtenção de dados referentes ao projeto e o estudo do mesmo.

3.2 População e amostra

A população desse trabalho abrangerá todas as coordenações de cursos do IFMG-SJE, assim como os discentes dos cursos de graduação do *campus*. A amostra dessa população é a coordenação do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do IFMG-SJE e alguns de seus discentes.

3.3 Instrumentos utilizados

Com relação às ferramentas utilizadas no processo, será necessária a utilização do *software Bizagi Modeler* a fim de mapear e consequentemente modelar processos específicos da coordenação do curso de Sistemas de Informação do IFMG-SJE, assim como o projeto de como tais processos ficarão com a implementação do sistema.

Para o desenvolvimento da aplicação, serão necessárias as seguintes ferramentas: VsCode: para a edição de textos e *scripts* relacionados ao desenvolvimento; XAMPP: disponibiliza os serviços do servidor web (Apache) e banco de dados (MYSQL), além de fornecer o interpretador da linguagem PHP; Bootstrap: um *framework* cujo intuito é otimizar o desenvolvimento de *layouts* no sistema; JQuery: biblioteca javascript voltada a interatividade entre o usuário e o sistema, além de incrementar recursos que o Bootstrap não é capaz de realizar por si só; Vue js: para a criação de componentes reutilizáveis através de páginas com o conceito *Single Pages*; *Framework* Laravel: para otimizar o desenvolvimento dos *scripts* em PHP e a contribuição para a criação e organização da API do sistema; Linguagem de programação PHP: base para o desenvolvimento da aplicação. Será necessária também uma das máquinas servidor do próprio *campus*, a fim de se hospedar os recursos da aplicação assim como todos os seus módulos.

3.4 Métodos e procedimentos

O projeto foi iniciado com uma reunião com os membros da coordenação do curso Bacharelado em Sistemas de Informação do IFMG-SJE, a fim de analisar as tarefas realizadas pelo estagiário e coordenador e mapear essas tarefas segundo o modelo BPM. Essa reunião foi essencial para a coleta de informações sobre os processos da coordenação e também da equipe administrativa.

Logo após essa reunião, os dados com as respostas dos funcionários da coordenação foram armazenados e analisados, a fim de efetuar o mapeamento de processos. As atas das reuniões foram anexadas ao projeto de modo a fundamentar a proposta pelo trabalho.

Depois do mapeamento dos processos descritos nos objetivos específicos, foi realizada a modelagem dos processos com base na metodologia BPMN através de fluxogramas

funcionais, com o auxílio da ferramenta *Bizagi Modeler* de modo a estabelecer o estado atual da dinâmica de funcionamento da coordenação. Para tal feito, foram realizadas entrevistas com a equipe para modelar um fluxograma que realmente corresponde com a realidade atual da coordenação, formando assim o modelo *As Is* proposto na metodologia BPM de negócios.

Logo após a construção do modelo BPM *As Is*, foi construído um novo fluxograma funcional, seguindo a ideia de transformação de processos proposta na metodologia BPM, o modelo *To Be*, que será a nova forma como os processos devem ser geridos dentro da coordenação, já tendo em vista o uso do SIAC.

A partir do modelo *To Be* pronto, foi iniciado o processo de descrição dos requisitos da aplicação com o intuito de agregar informações que foram muito relevantes durante o desenvolvimento do sistema.

A partir daí, já com o novo processo modelado e os requisitos levantados, ocorreu-se o desenvolvimento do sistema com acompanhamento dos participantes do projeto (orientador e orientandos), de modo que todos de alguma forma contribuíram para a excelência da aplicação.

O sistema foi construído através de um processo de desenvolvimento incremental de *software*, de modo a adequá-lo às necessidades da coordenação e realizar alterações ou incrementos segundo o *feedback* dos usuários.

Logo após a efetiva construção, hospedagem e a aplicação do SIAC, foram analisados os resultados de usabilidade e eficiência do sistema através de um questionário de *feedback* aplicado aos usuários. Todas as informações adquiridas nesta etapa do projeto estão expostas e analisadas no tópico Resultados e Discussões.

3.5 Tratamento de dados

Com base em um questionário de *feedback* dos alunos que utilizaram o sistema, foram elaborados alguns gráficos de satisfação e comparativos entre a antiga forma de envio de atividades complementares e a nova forma de envio com a utilização do SIAC. É importante destacar alguns dados qualitativos sobre o que o usuário mais gostou e o que pode ser melhorado dentro do sistema segundo a perspectiva daqueles que o utilizaram diversas vezes no dia a dia.

A apresentação dos dados assim como seu tratamento ocorreu com o auxílio de gráficos e tabelas demonstrativas, onde os resultados colhidos foram expostos de forma a preservar a identidade dos entrevistados.

As informações sobre o questionário em si e seus resultados podem ser encontrados no capítulo 5 da monografia ‘Resultados e Discussões’.

4 MODELAGEM E CONSTRUÇÃO DO SISTEMA

Neste tópico serão abordados temas técnicos e funcionais do projeto como os usuários do sistema e suas respectivas permissões de acesso, os cadastros necessários a fim de alimentar a base de dados, a descrição dos requisitos funcionais e não funcionais do sistema assim como diagramas de caso de uso de usuário no quesito engenharia de *software* além da modelagem dos processos BPM antes e depois da efetiva aplicação do sistema na coordenação.

4.1 Modelagem do processo de agendamentos de salas e laboratórios

Após a reunião com a estagiária, responsável pelo gerenciamento das salas e laboratórios do prédio de informática do IFMG-SJE, disponível na presente monografia como APÊNDICE A, pôde-se constatar que as informações sobre qual sala/laboratório será utilizada(o) em um determinado intervalo de tempo, qual professor ou respectivo docente estará fazendo o uso da sala assim como a tarefa executada pelo ministrante, são todas gerenciadas através de planilhas Excel e são informações significativamente relevantes para a execução de tal processo.

O fluxo de eventos do processo de agendamento de salas e laboratórios começa com a criação dos horários e a alocação inicial das disciplinas, realizada pela Coordenação De Graduação Especialização e Pesquisa (CGESP), onde esse órgão do *campus* envia diversos quadros de horários para uma determinada coordenação. Cada quadro está associado ao horário de uma turma específica do curso, onde as informações sobre o professor, a disciplina, o horário e a sala de aula que será utilizada, estarão disponíveis aos alunos.

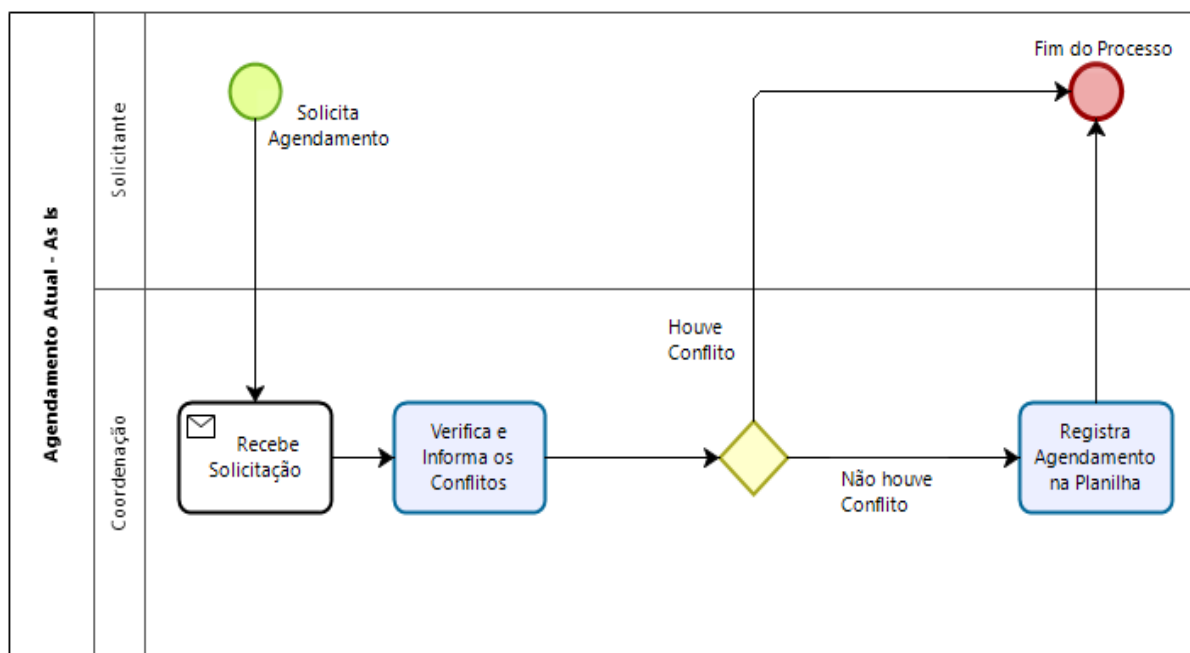
Posterior ao recebimento dos quadros de horários pela CGESP, a coordenação insere tais dados em uma planilha, com o intuito de organizar essas informações internamente e conseqüentemente, gerenciar possíveis novas solicitações de utilização de salas e laboratórios, assim como possíveis mudanças.

A partir do momento em que um docente veja a necessidade da utilização de uma nova sala ou de um novo laboratório para ministrar suas aulas, assim como mudanças de horário devido à algum motivo específico, o mesmo faz a solicitação diretamente com o(a) estagiário(a) da coordenação do curso a fim de se obter as respectivas mudanças. É importante ressaltar que existem diferenças entre solicitar o agendamento de uma sala ou laboratório e solicitar alteração nos horários de aula, pois alterações nos horários de aula também causam alterações no agendamento das salas e laboratórios.

Por fim, o(a) estagiário(a) realiza a tarefa de analisar as possibilidades de um novo agendamento da sala ou do laboratório em um horário que tal sala não esteja sendo usada. Se for necessária uma alteração de horários por parte dos professores, o estagiário realiza a verificação de possíveis conflitos, contacta a CGESP sobre as alterações no quadro de horários e espera uma resposta sobre a aceitação ou a recusa das alterações no quadro de horários.

O fluxo de processos descritos acima pode ser representado resumidamente a partir de um fluxograma funcional BPM As Is, que se consiste no modelo atual dos processos da organização, como mostra a Figura 7.

Figura 7 – Fluxograma As Is do agendamento de salas e laboratórios



Fonte: Elaborado pelos autores.

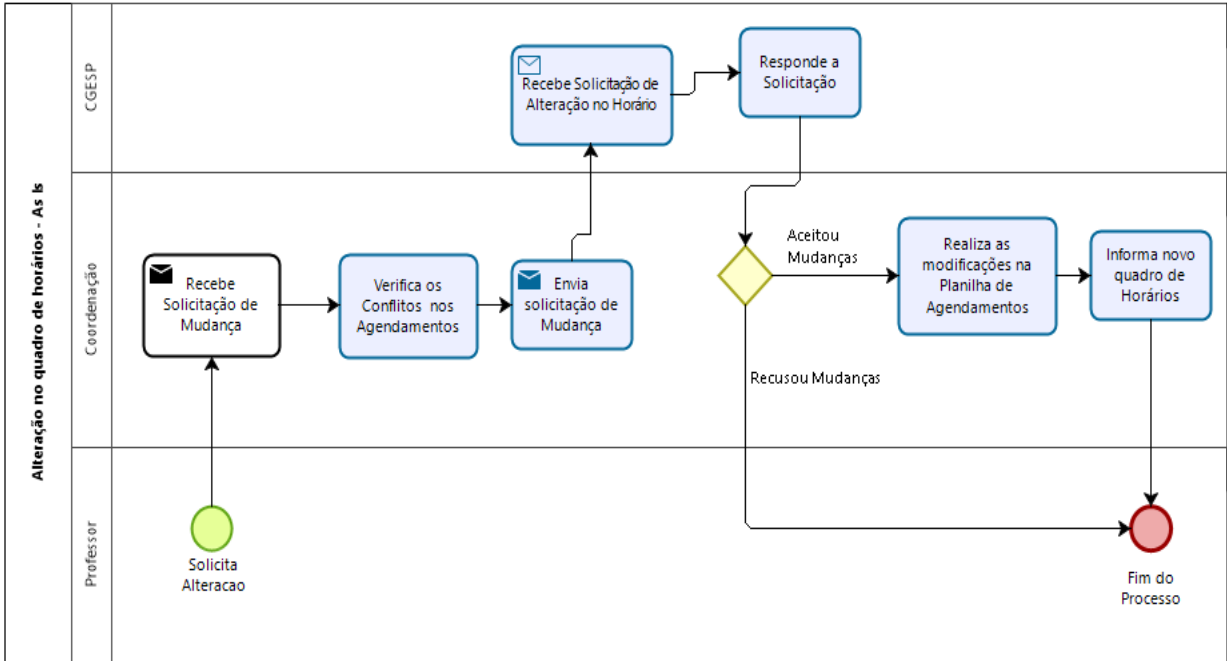
Como já abordado, a alteração no quadro de horários também afeta os dados referentes aos agendamentos de salas e laboratórios. Mediante a uma reunião realizada com o coordenador do curso técnico integrado em informática do IFMG-SJE Dayler Vinicius Miranda Alves, o mapeamento e a modelagem do processo de alteração no quadro de horários seguem os passos descritos a seguir.

A CGESP inicia o processo de alteração ou criação do quadro de horários de um determinado curso do *campus* e logo após o seu término, envia o novo quadro de horários para a respectiva coordenação do curso onde houve tais mudanças. Todo início de semestre, a CGESP realiza a criação do quadro de horários, e durante o semestre, a mesma realiza alterações nesses horários devido a fins acadêmicos de cada curso.

As informações do novo quadro de horários é enviado para as coordenações através de um arquivo no formato *Portable Document Format* (PDF) via *email*, onde o estagiário ou respectivo responsável analisa, e realiza as mudanças necessárias nas reservas a fim de que o novo quadro de horários proposto pela CGESP não gere conflitos com algumas atividades já pré programadas para uma sala de aula ou laboratório em um horário e data específico. Esse processo é realizado manualmente pelo responsável e a partir do depoimento do coordenador, pode-se concluir que é um processo penoso e desgastante para os envolvidos, gerando muitos problemas e sobrecarregando o funcionário da coordenação responsável por tal tarefa.

O processo de alteração dos horários de aula da coordenação pode ser descrito a partir do fluxograma funcional representado através da Figura 8.

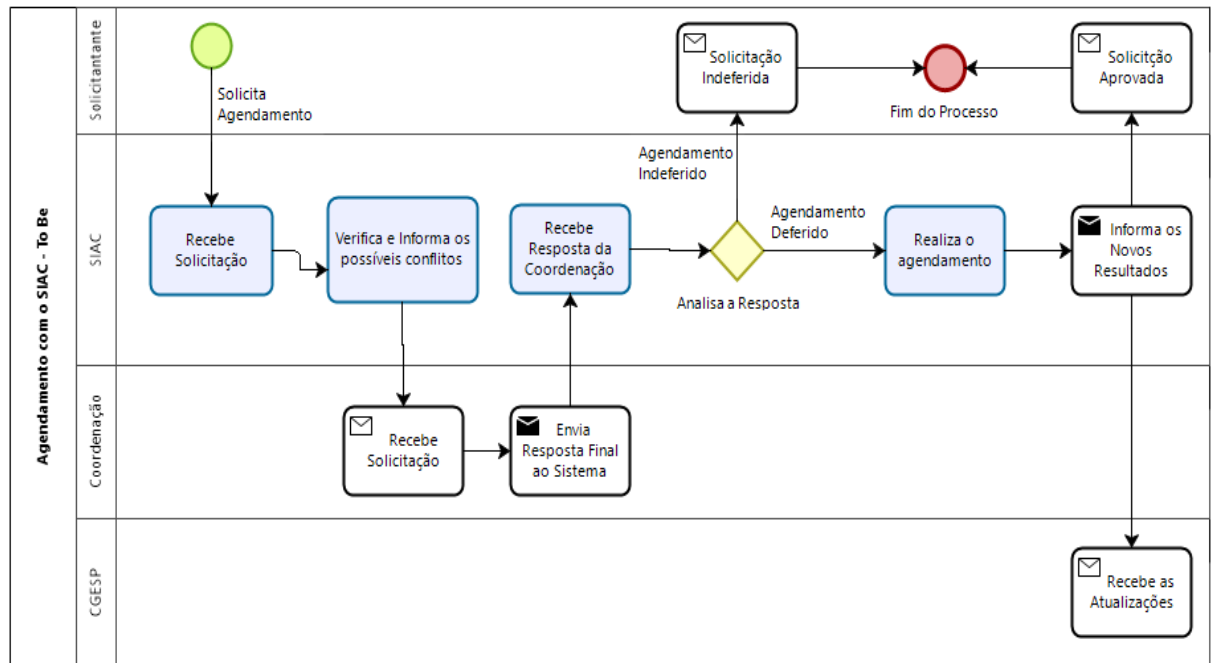
Figura 8 – Fluxograma As Is Alteração nos horários de aula



Fonte: Elaborado pelos autores.

Seguindo a metodologia BPMN 2.0 sobre a modelagem de processos BPM, foi elaborado para a monografia o fluxograma funcional que representa a nova forma da gestão do processo, o modelo *To Be* de agendamento de salas e laboratórios e mudanças de horários na coordenação do prédio de informática do IFMG-SJE com o auxílio do SIAC, de acordo com a Figura 9.

Figura 9 – Fluxograma *To Be* do agendamento de salas e laboratórios



Fonte: Elaborado pelos autores.

Pode-se observar, no tocante à quantidade de tarefas executadas, o avanço proporcionado pelo uso do SIAC. A quantidade de tarefas executadas pelos funcionários da coordenação, assim como o(s) funcionário(s) da CGESP diminuem consideravelmente e passam a ser executadas pelo próprio sistema, que possui uma gama de funções específicas, criadas exatamente para suprir a necessidade da equipe.

O principal intuito do novo modelo *To Be*, juntamente a aplicação do sistema SIAC na coordenação foi otimizar as tarefas, desburocratizar os processos e torná-los viáveis segundo a metodologia BPM. A visão proporcionada por tal fluxograma demonstra uma visão panorâmica do projeto no contexto em que tal será aplicado, além de propiciar a tão importante visão abrangente da gestão de processos e do funcionamento em geral da coordenação no que se refere ao agendamento de salas de aulas e laboratório do IFMG-SJE.

4.2 Modelagem do processo de atividades complementares

O gerenciamento das horas acadêmicas dos discentes do curso de BSI do *campus* é realizada por um responsável da coordenação, normalmente o estagiário presente conforme descrito pelos coordenadores do prédio de informática. Através de uma reunião realizada com a então estagiária da coordenação (APÊNDICE B), observou-se que ela ou o respectivo responsável (coordenador) realiza o gerenciamento do processo utilizando planilhas Excel para o armazenamento e a posterior recuperação de dados relacionados às horas acadêmicas dos discentes.

O processo se inicia com o envio de um e-mail informativo por parte do estagiário para as turmas de discentes do curso de BSI. Cada turma do curso de BSI possui um e-mail a fim de discussões acadêmicas, o estagiário ou responsável então envia uma mensagem informando a data limite para o envio das atividades complementares para esses e-mails de turma, uma vez que os prazos se diferem de uma turma para outra.

Logo após receber o e-mail, o discente fica encarregado de preencher uma planilha Excel com algumas informações sobre as atividades realizadas e enviar tal planilha preenchida para o e-mail da coordenação, além de uma cópia impressa (da planilha e dos comprovantes das atividades) com as devidas informações preenchidas sobre as realizações durante o período letivo. Uma cópia da planilha enviada pela coordenação para os alunos preencherem pode ser observada no ANEXO A.

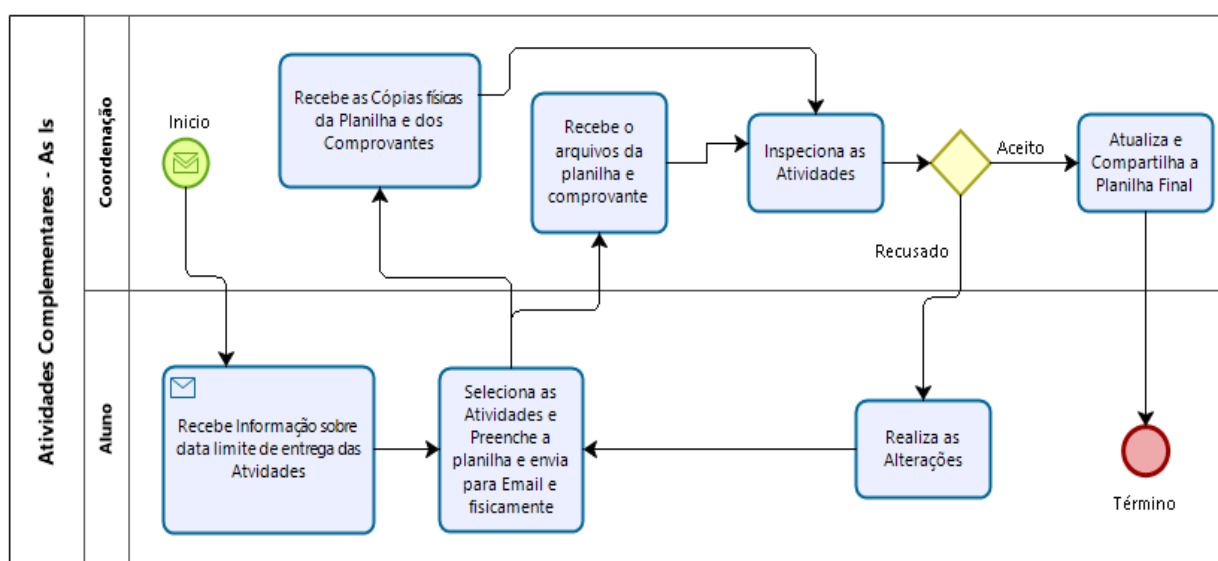
A partir do momento que o responsável na coordenação recebe as planilhas por e-mail e os documentos impressos, ele começa um exaustivo processo de verificação de integridade de certificado por certificado, realizando comparações entre os documentos eletrônicos e digitais a fim de determinar a autenticidade das informações inseridas pelos alunos. Ao final da verificação o executor da tarefa na coordenação preenche as horas concretizadas em uma outra planilha Excel. Se as informações sobre as horas fornecidas pelo aluno forem maior que o limite máximo por semestre ou total, essas horas não serão contabilizadas pela planilha, para mais informações sobre os limites máximos semestrais e totais das atividades do curso de BSI do *campus*, o leitor poderá analisar o ANEXO B. Caso as atividades sejam recusadas pelo responsável na coordenação, elas não são contabilizadas na planilha que organiza tais informações.

Os discentes são informados sobre a quantidade de horas acadêmicas que possuem, assim também como toda e qualquer alteração através do compartilhamento da planilha

principal com o e-mail da respectiva turma na qual o aluno faz parte, e se tal deseja realizar uma reclamação ou dúvidas sobre suas horas contabilizadas, o mesmo deverá se apresentar à coordenação a fim da obtenção de respostas.

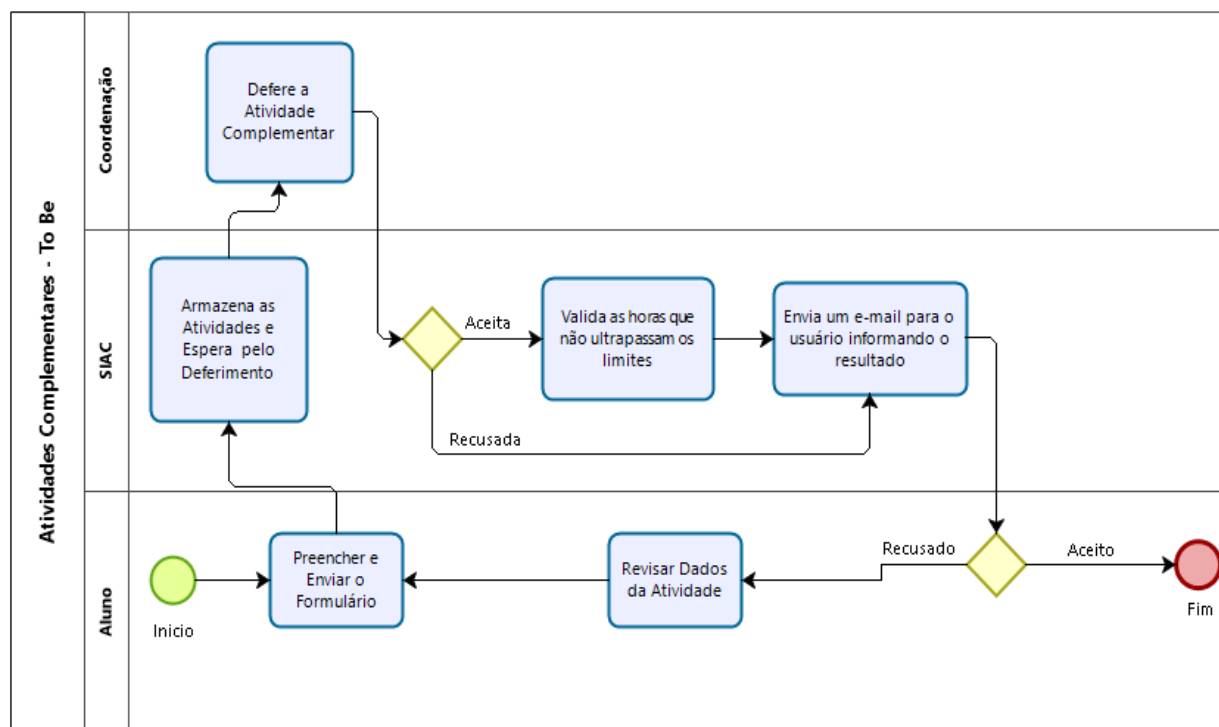
O modelo atual *As Is* do fluxo do processo de gerência de horas das atividades complementares pode ser observado na Figura 10.

Figura 10 – Fluxograma *As Is* do Envio das Atividades Complementares



Fonte: Elaborado pelos autores.

O fluxograma *To be*, de como será o novo fluxo do processo de gerenciamento das atividades complementares da coordenação do curso de BSI com o auxílio do SIAC, pode ser observado na Figura 11.

Figura 11 – Fluxograma *To Be* do Envio das Atividades Complementares

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como pode ser visto na Figura 11, a utilização do SIAC no auxílio a gerência das atividades complementares reduz consideravelmente a quantidade de tarefas realizadas pela coordenação, o que torna o fluxo de processos automatizado e moderno com várias funções sendo executadas pelo computador e não mais por pessoas.

4.3 Grupos de usuários e permissões

Neste tópico serão apresentados os grupos de usuários do sistema assim como as respectivas permissões de cada grupo. Os grupos de usuários são detalhados de forma mais específica nos tópicos adiante.

Os grupos e suas permissões foram elaborados tendo como referência a hierarquia institucional do IFMG-SJE de modo que a direção e a coordenação de informática tenham permissões privilegiadas em relação aos outros usuários comuns como alunos e professores. Todos os grupos e permissões foram elaborados com o intuito de organizar o acesso e a gerência do sistema por parte dos usuários de maneira a efetivar a excelência no uso do mesmo, com o

tempo. Os tópicos a seguir abordarão o tema de uma maneira mais profunda, detalhada e abrangente.

Foram elaborados pelos autores dois fluxogramas que descrevem a criação de grupos e a concessão de permissão aos grupos criados ou já registrados pelos desenvolvedores dentro do SIAC (APÊNDICE C e APÊNDICE D). O fluxo retratado por esses fluxogramas pode ser útil para os futuros usuários da aplicação.

4.3.1 Grupos e usuários do sistema

O controle total do sistema, assim como acessos, alterações e exclusão de registros na base de dados do *software*, será realizada pelos desenvolvedores do mesmo. Logo abaixo dos desenvolvedores se encontra o grupo de administradores ‘admin’ do sistema, que se baseia em usuários com conhecimento técnicos significativos ou altas permissões dentro da hierarquia institucional do *campus* de modo a gerenciar diversas dependências do sistema.

Os desenvolvedores definem inicialmente quais usuários serão os administradores do sistema, logo, tal usuário terá todas as permissões já pré-cadastrados no banco de dados pelos desenvolvedores para realizar operações dentro do sistema além da permissão de criar outros grupos de usuários e atribuir as permissões que foram concedidas a ele para tais subgrupos.

Cabe ao administrador a atribuição de permissões para os demais grupos, de modo que as permissões do sistema fiquem restringidas aos grupos. Os usuários terão suas permissões com base no grupo do qual fazem parte.

É importante ressaltar que os desenvolvedores também são administradores do sistema, podendo tais realizar a criação e concessão de permissões para grupos específicos, além da criação de novas permissões e exclusão de outras. Após a entrega do projeto, o coordenador do curso de BSI, juntamente com a equipe técnica de TI do IFMG-SJE serão os administradores do sistema.

A criação de grupos assim como a concessão de permissões é uma tarefa encarregada dos administradores como pode ser observado nos parágrafos anteriores. A seguir tem-se a Tabela 3, onde pode-se observar todos os grupos do SIAC.

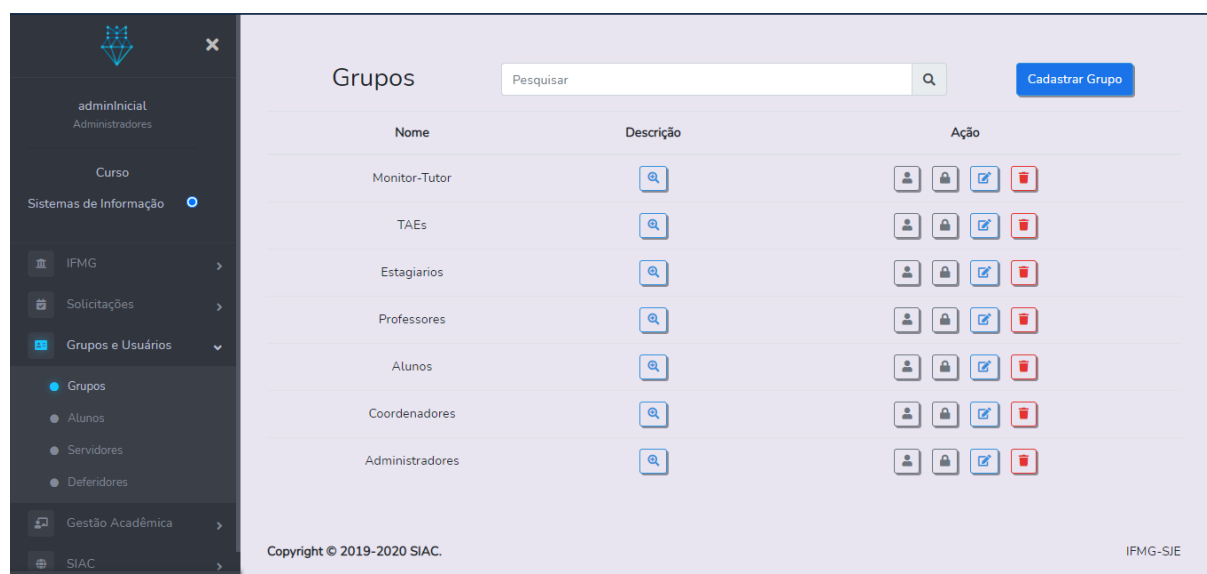
Tabela 3 – Grupos do Siac dentro do IFMG-SJE

GRUPO	DESCRIÇÃO
Administradores	Responsável pelo Gerenciamento do SIAC.
Coordenadores	Grupo de coordenadores do <i>campus</i> .
Alunos	Grupo de discentes do <i>campus</i> .
Professores	Grupo de docentes do <i>campus</i> .
Estagiários	Grupo de estagiários do <i>campus</i> .
TAEs	Técnicos em assuntos educacionais.
Monitor-Tutor	Grupo de alunos monitores do <i>campus</i> .

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os grupos do SIAC podem ser encontrados na guia ‘Grupos e Usuários’ do menu principal do sistema, na subguia ‘Grupos’, como pode ser observado na Figura 12.

Figura 12 – Grupos do SIAC



Fonte: Elaborado pelos autores.

O botão ‘Cadastrar Grupo’, permite ao usuário realizar o cadastro de um novo grupo no sistema, caso os grupos atuais não atendam às demandas institucionais específicas. É possível realizar quatro ações distintas para cada um dos grupos já registrados na base de dados do SIAC através desta guia.

- a) o primeiro ícone está relacionado a alocação e desalocação de usuários no grupo especificado. O usuário quando associado a um grupo, herda todas as permissões concedidas a este determinado grupo;
- b) o segundo ícone (cadeado), é onde o usuário pode conceder ou revogar permissões de um determinado grupo; ‘essa é uma das funções mais contundentes do sistema e deve ser utilizada com a devida cautela’;
- c) o terceiro ícone (editar), é onde o usuário poderá alterar o nome e a descrição de um grupo já cadastrado; recomenda-se que o nome dos grupos já existentes (cadastrados pelos desenvolvedores) não seja alterado por questões de segurança da aplicação;
- d) o quarto ícone (lixeira), é onde o usuário poderá deletar um grupo da base de dados do SIAC; “recomenda-se fortemente não deletar os grupos já pré cadastrados pelos desenvolvedores”, por questão de segurança da aplicação.

4.3.2 Permissões

Todas as permissões do SIAC foram elaboradas com base nas necessidades da coordenação obtidas na entrevista com a estagiária e através de reuniões realizadas com os coordenadores do curso BSI e do Curso Técnico Integrado de Informática do IFMG-SJE e possuem forte relação com os requisitos funcionais do *software*.

As permissões do sistema podem ser observadas na Tabela 4 na qual a primeira coluna representa o nome da permissão e a segunda coluna contém a descrição da respectiva permissão no SIAC:

Tabela 4 – Permissões do SIAC

PERMISSÃO	DESCRIÇÃO
Gerenciamento de Instituições	Permissão para cadastrar, editar e deletar Instituições na base de dados do SIAC.
Gerenciamento de Prédios	Permissão para cadastrar, editar e deletar Prédios de Instituições na base de dados do SIAC.
Gerenciamento de Equipamentos	Permissão para cadastrar, editar e deletar Equipamentos na base de dados do SIAC.
Gerenciamento de Tipos de Sala	Permissão para cadastrar, editar e deletar Tipos de Sala na base de dados do SIAC.
Gerenciamento de Sala	Permissão para cadastrar, editar e deletar Sala de prédios na base de dados do SIAC.
Gerenciamento de Curso	Permissão para cadastrar, editar e deletar Cursos de Instituições na base de dados do SIAC.
Acesso às Atividades Enviadas	Permissão para acessar a guia de atividades enviadas ao SIAC.
Acesso aos Agendamentos	Permissão para acessar a guia de agendamento de salas e laboratórios de um prédio.
Gerenciamento de Grupos	Permissão para criar, editar e deletar Grupos além de conceder e revogar permissões e inserir e remover usuários de grupos específicos.
Gerenciamento de Alunos	Permissão para criar, editar e deletar registros de alunos na base de dados do SIAC, além do poder de inserir e remover um determinado aluno de um grupo específico.
Gerenciamento de Servidores	Permissão para criar, editar e deletar registros de servidores na base de dados do SIAC, além do poder de inserir e remover um

	determinado servidor de um grupo específico.
Gerenciamento de Deferidores	Permissão para conceder o poder de deferimento de atividades complementares enviadas por alunos de um curso específico do <i>campus</i> .
Gerenciamento de Atividades	Permissão para criar, editar e deletar as Atividades Complementares de um curso específico, além da permissão de associar um deferidor único para essa atividade.
Gerenciamento de Eventos	Permissão para criar, editar e deletar eventos no <i>campus</i> , além da permissão de alocar ministrante(s) ao evento para o mesmo realizar sua chamada.
Envio de Atividades	Permissão para Enviar, reenviar e analisar atividades complementares. Obs: geralmente utilizada pelos alunos.
Envio de Solicitação de Agendamento	Permissão para enviar uma solicitação de agendamento de sala ou laboratório.
Participação em Eventos	Permissão para participar de um evento promovido pela Instituição.
Importação de Dados	Permissão para importar dados da planilha excel para o sistema na página principal.
Relatórios de Horas Acadêmicas	Permissão para acessar a guia de relatórios sobre as horas complementares dos alunos por curso e grade.

Fonte: Elaborado pelos Autores.

Cada permissão corresponde a uma determinada função do menu principal do sistema. Conceder e revogar uma permissão a um grupo é algo extremamente delicado e

perigoso, pois assim que a permissão é concedida ou revogada, todos os usuários pertencentes a esse grupo passarão a ter ou perder o acesso a determinada função do menu principal ‘de imediato’. Recomendamos a permissão de ‘Gerenciamento de Grupos’ apenas aos administradores do sistema.

4.3.3 Caso de uso de controle de permissões

Para associar alguma permissão disponível no sistema, o usuário administrador deve ter em mente que essa ação irá impactar em todo o sistema, pois vários usuários podem pertencer a esse grupo que sofrerá a mudança de permissão. Segue uma lista com a descrição de caso de uso para a concessão de permissões ao grupo Estagiários.

- a) Objetivo: Conceder a permissão de acesso a guia de ‘Solicitações’ do SIAC para o grupo ‘Estagiários’;
- b) Pré-Condições:
 - O usuário deverá pertencer ao grupo de administradores do sistema,
 - O grupo ‘Estagiários’ já deve estar cadastrado no sistema por algum administrador,
- c) Ator Primário: Usuário pertencente ao grupo de Administradores;
- d) Cenário Principal de Sucesso:
 - Efetua o Login na plataforma,
 - Acessa a guia ‘Grupos e Usuários’ e a sub guia ‘Grupos’,
 - Clica no ícone de cadeado ao lado do grupo que se deseja atribuir/remover a permissão,
 - Seleciona as permissões que deseja (no caso a permissão de acesso a guia ‘Solicitações’ no menu principal),
 - Clica em salvar,
- e) Pós-Condições: O sistema emite uma mensagem de confirmação de concessão ou remoção de permissão com sucesso.

4.4 Módulo de cadastros

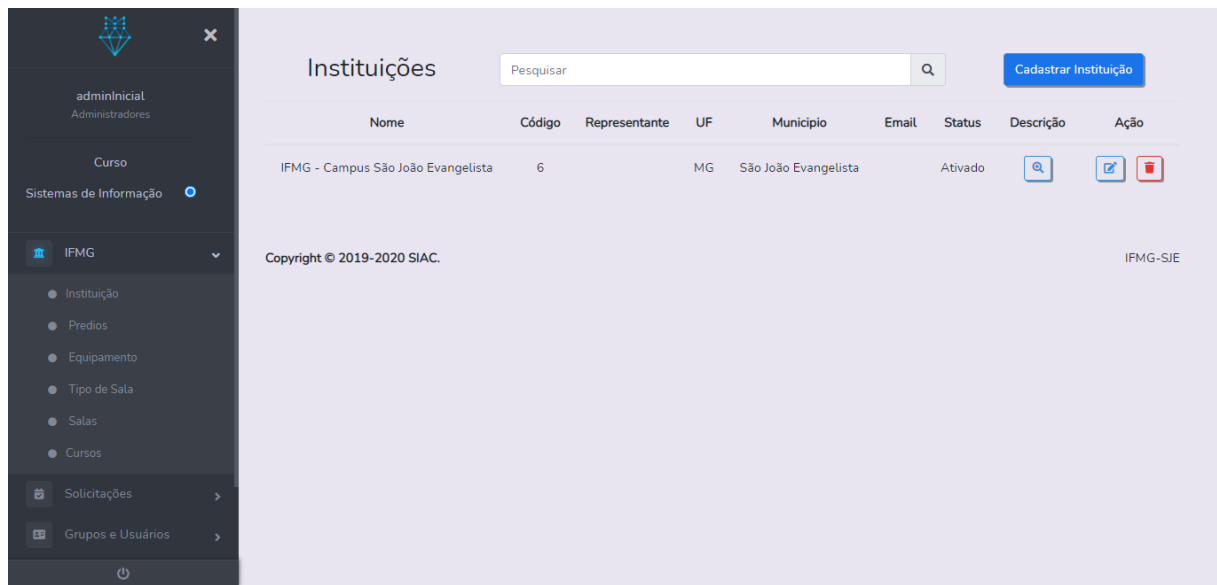
Essa seção descreve os recursos do sistema responsáveis por registros e cadastros institucionais, como a inserção de dados relacionados a Instituição, Prédios, Equipamentos, Tipos de Sala, Salas de uma dada instituição, atividades complementares, cursos entre outros tipos de informações tidas como importantes para a aplicação a curto e longo prazo pela equipe administrativa da coordenação do curso de sistema de informação; informações essas que também serão úteis na possível utilização do sistema em outras coordenações de curso do *campus*. Serão apresentados também uma descrição das informações que podem ser registradas na base de dados da aplicação, além da descrição de caso de uso de alguns dos possíveis cadastros dentro do SIAC.

4.4.1 Descrição do módulo de cadastros

Foi-se constatado com base em reuniões com o coordenador do curso de Sistemas de Informação a necessidade de o sistema armazenar registros de dados institucionais como informações sobre a instituição em questão, os prédios, as salas dos prédios, os equipamentos que tais salas possuem dentro de uma mesma instituição além de dados relacionados a atividades complementares, grupos de usuários e os registros de alunos e servidores que estão relacionados de alguma forma com a utilização do sistema.

Os cadastros Institucionais devem seguir uma hierarquia de inserção de dados começando por uma Instituição, os demais cadastros são realizados e associados à uma instituição já registrada na base de dados da aplicação. Os cadastros Institucionais ficam situados na guia IFMG do menu principal do sistema, como pode se observar na Figura 13.

Figura 13 – Cadastros Institucionais SIAC



Fonte: Elaborado pelos autores.

- a) instituição: é o primeiro registro institucional a ser realizado por um usuário administrador ou pelos desenvolvedores. A primeira instituição do sistema só deverá ser cadastrada pelos desenvolvedores, pois todos os futuros usuários pertencerão a alguma instituição que já deve existir na base de dados;
- b) prédios: é o segundo nível da hierarquia. Para se cadastrar um prédio, é necessário já existir os dados referentes à Instituição que aquele prédio faz parte;
- c) tipos de sala: podem haver diversos tipos de sala em um prédio, como: laboratórios, salas de aula, salão de eventos dentre outras, sendo um fator crucial realizar o cadastro do tipo de sala, antes de cadastrá-la em si. Os tipos de sala são genéricos e aplicáveis a qualquer sala de uma instituição;
- d) salas: seguindo o nível, uma sala só poderá ser registrada na base de dados do SIAC se já houver o prédio no qual aquela sala faz parte e um tipo de sala já cadastrada. Como pode-se perceber, podem haver várias salas de mesmo nome, porém em prédios e/ou instituições distintas;
- e) equipamentos: esses são genéricos e podem ser utilizados em associação com salas. O intuito principal é determinar quais e quantos equipamentos existem em uma determinada sala, como *Datashow*, Computadores, Microscópio entre outros;

- f) curso: para realizar o cadastro de um curso é necessário já existir alguma instituição cadastrada, pois cada curso está relacionado com uma instituição específica.

Os demais cadastros do SIAC, são os Grupos, Alunos, Servidores (que são realizados na guia ‘Grupos e Usuários’ do menu principal), e as Atividades Complementares (que são realizados na guia Gestão Acadêmica do menu principal).

- a) grupos: Os grupos dentro do sistema são gerenciados única e exclusivamente por usuários que pertencem ao grupo de administradores. Eles não possuem nenhum vínculo ou pré-requisitos necessários para se realizar seu cadastro. Os grupos são únicos para todas as instituições cadastradas na base de dados do sistema. Um usuário pode estar alocado em mais de um grupo simultaneamente, logo ele herdar as permissões de cada grupo do qual faz parte (União de Permissões);
- b) alunos: Os alunos são usuários discentes de algum curso cadastrado no sistema, são o grupo com mais usuários dentro do sistema devido a estrutura hierárquica da IFMG-SJE. Cadastros, Edições, Remoções além de associações a grupos e cursos na base de dados do SIAC é uma das funções mais importantes do projeto e são realizadas na guia ‘Grupos e Usuários’ e na subguia ‘Alunos’ do menu principal;
- c) servidores: Os servidores são usuários administrativos do *campus* que possuem algum cargo de trabalho dentro da Instituição de Ensino. Assim como os alunos, eles podem ou não ser associados a grupos e/ou a cursos dependendo das circunstâncias. É interessante ressaltar que um usuário dentro do SIAC é um aluno ou um servidor, mesmo que tal usuário não esteja alocado a nenhum grupo, ele já é cadastrado como um aluno ou servidor. Um usuário também pode ser um aluno e servidor simultaneamente, e conseqüentemente ele herda as permissões de todos os grupos do qual ele faz parte, mesmo logando como aluno ou servidor. Observação: Existem funções como ‘Enviar Atividade Complementar’ que são restritas aos alunos, logo um usuário que é aluno e servidor simultaneamente precisa logar como aluno para ter acesso a tal função do sistema;

- d) atividades complementares: Cada curso possui suas atividades complementares, que podem ser criadas, editadas e deletadas por um usuário que possui a permissão de ter acesso a guia ‘Gestão Acadêmica’ e a subguia ‘Atividades’ e esteja alocado ao curso no qual as atividades serão gerenciadas. Usuários cadastrados em um curso não possuem a permissão de cadastrar, editar ou excluir atividades de outros cursos, a não ser que o mesmo esteja alocado em dois cursos ou mais simultaneamente (o que é possível dentro do SIAC). A Figura 14 descreve a tela de gerenciamento de atividades complementares do curso de Sistema de Informação do *Campus*.

Figura 14 – Gerenciamento do Atividades Complementares SIAC



Nome	Curso	Máx Horas por Semestre	Máx Horas Total	Descrição	Ação
Disciplina extracurricular	Sistemas de Informação	20	60		[Pesquisar] [Cadastrar Atividade]
Organização de Eventos	Sistemas de Informação	5	40		[Pesquisar] [Cadastrar Atividade]
Membro de Colegiado Acadêmico	Sistemas de Informação	10	40		[Pesquisar] [Cadastrar Atividade]
Grupos de Estudo	Sistemas de Informação	10	40		[Pesquisar] [Cadastrar Atividade]
Exposição de Trabalhos em Eventos	Sistemas de Informação	15	40		[Pesquisar] [Cadastrar Atividade]
Congresso ou Seminário	Sistemas de Informação	5	40		[Pesquisar] [Cadastrar Atividade]
Atividade de Extensão (Ministrante)	Sistemas de Informação	10	40		[Pesquisar] [Cadastrar Atividade]
Publicação de Trabalho em Revista (Virtual)	Sistemas de Informação	5	20		[Pesquisar] [Cadastrar Atividade]
Publicação de Trabalho em Revista (Física)	Sistemas de Informação	10	40		[Pesquisar] [Cadastrar Atividade]
Estágio Extra Curricular	Sistemas de Informação	20	80		[Pesquisar] [Cadastrar Atividade]

Fonte: Elaborado pelos autores.

Como pode ser observado, o usuário tido como exemplo pertence ao curso de Sistemas de Informação, logo ele tem a permissão de gerenciar as atividades apenas do curso que ele está alocado.

4.4.2 Caso de uso de cadastro institucional

Segue a descrição de caso de uso, em que o usuário é representado por um ator.

a) Objetivo: Cadastrar os dados de um prédio administrativo no SIAC;

b) Pré-condições:

- Pertencer à algum grupo que possui a permissão de cadastros institucionais,
- Já houver dados registrados na base de dados do sistema relacionados a Instituição

que aquele prédio faz parte,

c) Ator primário: Usuário detentor da permissão de cadastros institucionais;

d) Cenário principal de sucesso:

- O ator realiza login na plataforma,
- Acessar a guia do menu principal ‘Institucional’,
- Acessar a sub guia prédios,
- Clicar no botão de cadastro de prédio,
- Preencher o formulário de cadastro,
- Finalizar clicando no botão ‘Cadastrar’ no final da tela de cadastro,

e) Pós Condições: Uma mensagem será exibida pelo sistema confirmando o cadastro da nova sala.

4.4.3 Caso de uso de cadastro de grupos

Os cadastros relacionados aos grupos têm de ser realizados exclusivamente por algum usuário administrador como já abordado no subtópico ‘4.1.1 Grupos de Usuários e Permissões’. Segue a lista contendo a descrição de caso de uso de um cadastro de grupo no SIAC.

a) Objetivo: Cadastrar um grupo no sistema;

b) Pré-Condições:

- O usuário deve pertencer ao grupo de administradores do sistema para ter acesso a guia do menu principal de criação de grupos,

c) Ator Primário: Usuário Administrador;

d) Cenário Principal de Sucesso:

- O usuário efetua o login no sistema,
- Ele deverá acessar a guia do menu 'Grupos e Usuários' e em seguida a sub guia 'Grupos',
- O usuário deverá clicar no botão 'Cadastrar Grupo',
- Preencher o formulário de cadastro de grupo e clicar em cadastrar,

e) Pós Condições: Uma mensagem será exibida pelo sistema confirmando o resultado do cadastro.

4.4.4 Caso de uso de cadastro de atividades complementares

Todas as atividades complementares cadastradas para um determinado curso, são disponibilizadas para os alunos do curso em questão efetuarem o envio dessa atividade na guia 'SIAC', subguia 'atividades'. Segue abaixo a descrição de caso de uso de um cadastro de atividade no SIAC.

a) Objetivo: Cadastrar uma atividade no sistema;

b) Pré-Condições:

- O usuário deve pertencer a um grupo que possua a permissão 'Gerenciamento de Atividades' para ter acesso a guia do menu principal de cadastro de atividades e estará cadastrado em algum curso,

c) Ator Primário: Usuário Professor;

d) Cenário Principal de Sucesso:

- O usuário efetua o login no sistema,
- Ele deverá acessar a guia do menu 'Gestão Acadêmica' e em seguida a subguia 'Atividades',
- O usuário deverá clicar no botão 'Cadastrar Atividade',
- Preencher o formulário de cadastro de atividade e clicar em cadastrar,

e) Pós Condições: Uma mensagem será exibida pelo sistema confirmando o resultado do cadastro.

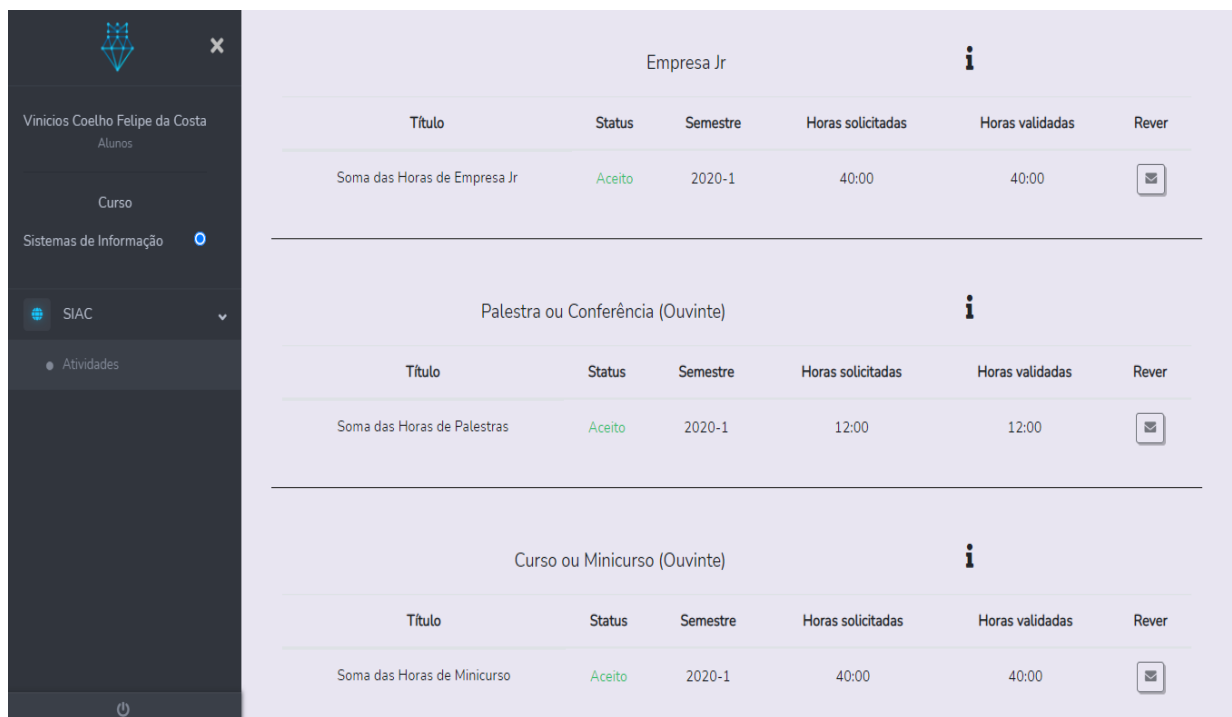
4.5 Módulo de envio de atividades complementares

Nesse tópico vai ser analisado o módulo de envio de atividades complementares onde o aluno poderá visualizar o total de horas complementares realizadas por meio de um gráfico, analisar todas as suas atividades enviadas, ver informações, enviar e reenviar se preciso, suas atividades complementares.

4.5.1 Descrição do módulo de envio atividades complementares

O módulo de envio de atividades complementares é uma função exclusiva para usuário aluno, que esteja cadastrado em algum curso, podendo assim enviar atividades do seu curso. Na tela inicial do módulo de envio de atividades complementares, há a possibilidade de visualizar todas as atividades do aluno e seu andamento, se a atividade está ‘Pendente’, ‘Aceito’ ou ‘Recusada’ e quantas horas foram validadas de tal atividade. A Figura 15 representa de maneira ilustrativa a tela inicial do envio de atividades do SIAC Para mais informações sobre o envio de atividades, foi construído pelos autores um fluxograma presente na monografia nos apêndices (APÊNDICE E), onde pode-se observar o envio de uma atividade de uma maneira mais detalhada.

Figura 15 – Tela inicial de envio de atividades SIAC



Empresa Jr					
Título	Status	Semestre	Horas solicitadas	Horas validadas	Rever
Soma das Horas de Empresa Jr	Aceito	2020-1	40:00	40:00	

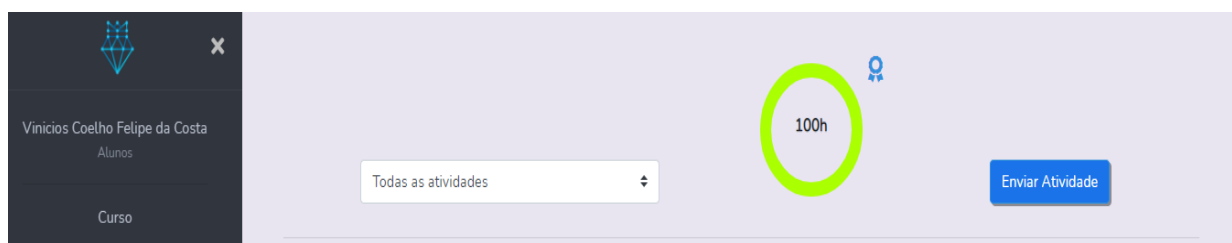
Palestra ou Conferência (Ouvinte)					
Título	Status	Semestre	Horas solicitadas	Horas validadas	Rever
Soma das Horas de Palestras	Aceito	2020-1	12:00	12:00	

Curso ou Minicurso (Ouvinte)					
Título	Status	Semestre	Horas solicitadas	Horas validadas	Rever
Soma das Horas de Minicurso	Aceito	2020-1	40:00	40:00	

Fonte: Elaborado pelos autores.

No topo da tela do módulo envio de atividades complementares há um filtro que permite mostrar somente a atividade selecionada e ao lado um gráfico que mostra o total de horas acumuladas das atividades aceitas, caso alcance a meta de 100 horas ganhará uma medalha no topo do gráfico. Existe também o botão ‘Enviar Atividade’ que abre o formulário para fazer o envio de uma nova atividade. Pode-se observar esses detalhes com a Figura 16.

Figura 16 – Topo da tela de envio de atividades SIAC



Fonte: Elaborado pelos autores.

O formulário de envio de atividade, em amostra na Figura 17, é composto pelos campos ‘Tipo da atividade’ onde o aluno poderá selecionar uma atividade que esteja cadastrada

para seu curso, ‘Horas realizadas’ que são as horas que foi realizada na atividade, ‘Data de conclusão’ se refere a data que foi finalizada a atividade, ‘Título da atividade’ é o nome do título que o aluno deseja colocar na atividade, ‘Selecione o comprovante’ o aluno terá de selecionar um certificado que comprove que realizou tal atividade, ‘Descrição’ alguma observação sobre a realização da atividade, como por exemplo se a mesma foi realizada presencial ou a distância.

Figura 17 – Formulário de envio de atividades SIAC

Fonte: Elaborado pelos autores.

A possibilidade de rever a atividade enviada está localizada no fim da tabela de atividade, clicando no botão irá aparecer o formulário da atividade preenchido, possibilitando assim a edição da atividade caso o deferidor informe algum erro podendo assim reenviar caso ela não esteja com o status ‘Aceito’. A Figura 18 mostra de maneira ilustrativa a tela de reenvio de atividade complementares.

Figura 18 – Formulário de reenvio de atividades SIAC

Fonte: Elaborado pelos autores.

Clicando no ícone ‘i’ situado ao lado do nome do tipo de atividade, o aluno verá mais informações do tipo da atividade como por exemplo o limite semestral e o total que pode ser contabilizado daquela atividade, horas realizadas pelo aluno em um semestre específico, horas realizadas pelo aluno durante todo os períodos (Horas Realizadas) e a quantidade de atividade enviadas que estão ‘Aprovadas’, ‘Pendentes’ e ‘Recusadas’. As informações sobre as atividades podem ser observadas na Figura 19.

Figura 19 – Formulário de reenvio de atividades SIAC

Fonte: Elaborado pelos autores.

4.5.2 Caso de uso de envio atividades complementares

Os envios de atividades complementares serão realizados pelos usuários que estejam cadastrados como aluno e que estejam no grupo ‘Alunos’ para adquirir a permissão ‘Envio de Atividades’ e que estejam cadastrados em algum curso, pois ele poderá enviar somente atividades para o seu curso selecionado. Os envios de atividades serão na guia ‘SIAC’, subguia ‘atividades’. Segue abaixo a descrição de caso de uso de um envio de atividade no SIAC.

- a) Objetivo: Enviar uma atividade complementar no sistema;
- b) Pré-Condições:
 - O usuário deve pertencer a um grupo que possua a permissão ‘Envio de Atividades’ para ter acesso a guia do menu principal de envio de atividades,
- c) Ator Primário: Usuário Aluno;
- d) Cenário Principal de Sucesso:
 - O usuário efetua o login no sistema,
 - Ele deverá acessar a guia do menu ‘SIAC’ e em seguida a subguia ‘Atividades’,
 - O usuário deverá clicar no botão ‘Enviar Atividade’,
 - Preencher o formulário de envio de atividade e clicar em enviar,
- e) Pós Condições: Uma mensagem será exibida pelo sistema confirmando o resultado do envio.

4.6 Módulo de deferimento de atividades complementares

Nesta sessão vai ser analisado o deferimento de uma atividade complementar enviada por um aluno. O deferimento é uma função muito importante, onde separamos em duas camadas de permissões para um usuário deferir atividades de um respectivo curso. Foi elaborado pelos autores dois fluxogramas funcionais, presente nos apêndices da monografia (APÊNDICE F e APÊNDICE G), onde é possível analisar de maneira ilustrativa o passo a passo do deferimento de uma atividade.

4.6.1 Descrição do módulo de deferimento de atividades complementares

Para deferir uma atividade, são necessárias duas etapas de segurança como descrita no tópico anterior. A primeira etapa é o usuário pertencer a um grupo que tenha a permissão de ‘Acesso às Atividades Enviadas’. Essa permissão concede a possibilidade de o usuário ter acesso a guia ‘Solicitações’ e a subguia ‘Atividades’. Entretanto, ter acesso a esse guia não é tudo; o usuário precisa ser alocado como um deferidor do curso ou da atividade específica.

Primeiramente a tela solicitações de atividades complementares podem ser observada segundo a Figura 20.

Figura 20 – Tela de Solicitações de Atividade SIAC



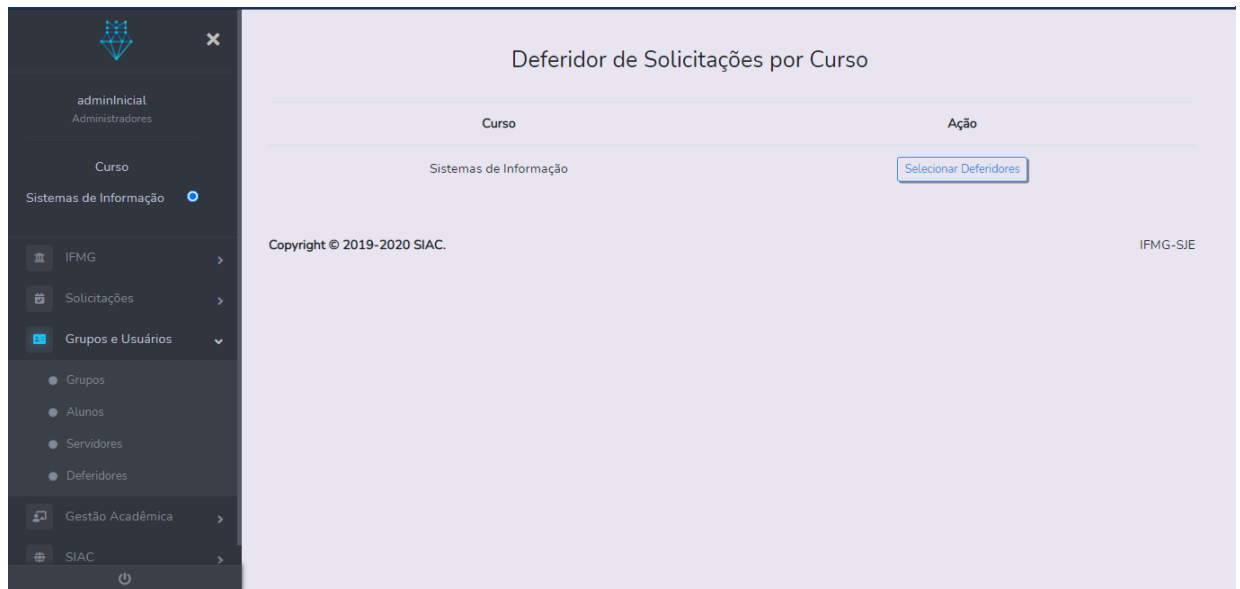
Fonte: Elaborado pelos autores.

Como pode-se observar na Figura 20, Marcos é um usuário pertencente ao grupo Alunos e Estagiários simultaneamente. Como aluno, ele tem acesso a guia ‘SIAC’. Foi dada por um administrador a permissão de acesso a guia ‘Solicitações’ ao grupo 'Estagiários', e visto que Marcos também está alocado no grupo de estagiário ele tem acesso a guia ‘Solicitações’ e subguia ‘Atividades’.

Tendo apenas a permissão de acesso a guia não é o bastante para Marcos deferir uma atividade complementar, ele precisa agora ser alocado como um deferidor de um curso específico, para isso, algum outro usuário deverá alocá-lo como deferidor. Para alocar algum

usuário como deferidor, é necessário ter acesso a guia ‘Grupos e Usuários’ e a subguia ‘Deferidores’ do menu principal, como mostra a Figura 21.

Figura 21 – Tela de Deferidores de Atividade SIAC



Fonte: Elaborado pelos autores.

Como mostrado pela Figura 21, um usuário só poderá escolher um deferidor de atividades complementares para o curso que ele está cadastrado, para evitar possíveis conflitos futuros. Ao clicar no botão ‘Selecionar Deferidores’, o usuário será direcionado para um *modal* onde ele poderá selecionar, alocar ou remover um usuário deferidor do curso. A Figura 22 mostra o *modal* de seleção de deferidores.

Figura 22 – Tela de Deferidores de Atividade SIAC



Fonte: Elaborado pelos autores.

Depois de selecionar o usuário como deferidor de um curso, ele vai poder realizar o deferimento de todas as atividades complementares enviadas pelos alunos daquele curso, desde que o usuário deferidor tenha acesso à guia ‘Solicitações’ e a subguia ‘Atividades’ como já mencionado. É uma política de dupla segurança, para evitar incongruências futuras. Para mais informações sobre esse processo, os autores criaram um fluxograma disponível no APÊNDICE F da monografia.

Com os dois processos descritos acima concluídos, o usuário já vai visualizar e ter a permissão para deferir uma atividade. Por política de segurança, não será mostrada as solicitações de alunos a fim de preservar a integridade de seus nomes e outros dados pessoais. Para mais informações sobre o deferimento de uma atividade complementar os autores criaram um fluxograma (APÊNDICE G) presente na monografia, onde o leitor poderá obter uma visualização ilustrativa do passo a passo do deferimento de uma atividade complementar enviada.

4.6.2 Caso de uso do módulo de deferimento de atividades complementares

Segue uma série de etapas que descrevem o caso de uso do deferimento de uma atividade complementar dentro do SIAC.

a) Objetivo: Deferir uma atividade complementar no sistema;

b) Pré-Condições:

- O usuário deve pertencer a um grupo que possua a permissão 'Acesso às Atividades Enviadas', para ter acesso a guia 'Solicitações' e a subguia 'Atividades',

- O usuário deve ter sido cadastrado como deferidor de um curso específico para assim poder visualizar e deferir as atividades desse curso, por um administrador ou coordenador de preferência,

c) Ator Primário: Usuário Estagiário;

d) Cenário Principal de Sucesso:

- O usuário efetua o login no sistema,

- Ele deverá acessar a guia do menu 'Solicitações' e em seguida a subguia 'Atividades',

- O usuário deverá clicar no botão 'Deferir',

- Analisar o formulário da atividade assim como seu comprovante,

- O usuário deverá preencher o campo de observação de deferimento e clicar em aceitar ou recusar a solicitação,

e) Pós Condições: Uma mensagem será exibida pelo sistema confirmando o resultado do deferimento.

É possível também selecionar um usuário específico para deferir atividades únicas dentro do curso. Essa função está disponível na guia 'Gestão Acadêmica' e subguia 'Atividades'. Recomenda-se não utilizar essa função para uma atividade individualmente, a não ser um caso de extrema excepcionalidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos no desenvolvimento do sistema assim como sua posterior aplicação na coordenação do curso de Sistemas de Informação do IFMG-SJE.

5.1 Análise da usabilidade do software

Foi elaborado pelos autores da monografia juntamente com o auxílio do orientador, uma pesquisa com o auxílio de um questionário de usabilidade do SIAC, que foi aplicado a um grupo de alunos do curso de Sistemas de Informação.

O objetivo principal do questionário foi coletar informações referentes a usabilidade do sistema no dia a dia do estudante e assim, poder realizar um comparativo com a antiga forma de enviar atividades complementares.

O público alvo do questionário foram os alunos do curso de Sistemas de Informação do IFMG-SJE especificamente a turma 171, que foi a turma de alunos que obtiveram um maior contato com o sistema. É importante ressaltar que devido ao período de excepcionalidade provocado pela pandemia de COVID, que significa COrona VIRus Disease (Doença do Coronavírus) (FIOCRUZ, 2020), e sua respectiva desordem nos fluxos acadêmicos, o número de entrevistados (amostragem) foi reduzido. Entretanto, tal fato não diminui o teor da pesquisa, que foi elaborada e aplicada e analisada seguindo o método de pesquisa científica.

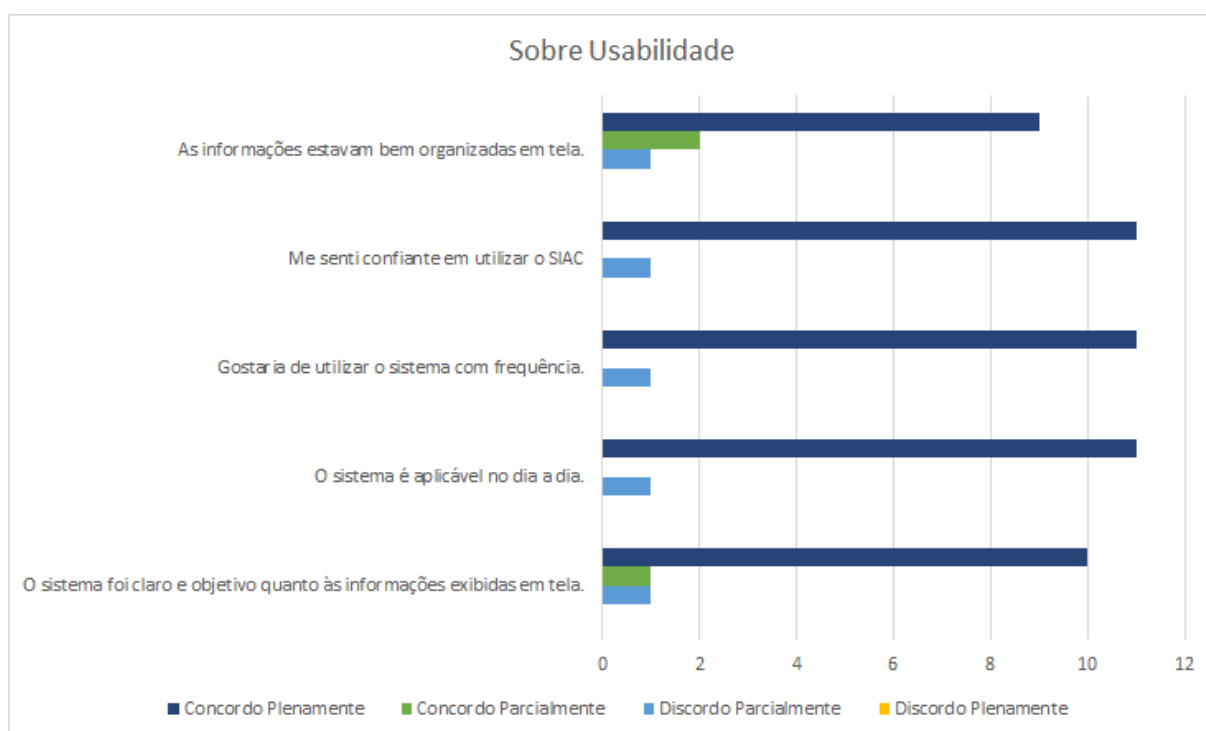
A hospedagem do sistema foi dividida em duas etapas: A primeira etapa foi hospedá-lo em um ambiente de testes (homologação), para os alunos testarem o fluxo de envio de atividades complementares e assim colocar em amostra os possíveis *bugs* com isso os desenvolvedores teriam mais tempo e liberdade de consertar esses *bugs* em um ambiente propício para tal ação. A segunda etapa se resume na hospedagem definitiva do sistema no servidor *web* do IFMG-SJE e disponibilizá-lo na internet, para assim qualquer usuário do curso de Sistemas de Informação, que por sua vez poderá analisar suas horas e realizar envios.

O questionário aplicado aos alunos está presente nos apêndices da monografia (APÊNDICE H), onde pode-se observar todas as perguntas elaboradas e as possíveis

alternativas para a resposta. O formulário ficou em aberto entre as datas: 12 de fevereiro de 2021 a 20 de fevereiro de 2021.

Os gráficos apresentados neste tópico foram construídos pelos autores, com o auxílio da ferramenta Excel da empresa *Microsoft*. O Gráfico 2 apresenta os resultados obtidos através do questionário com relação à usabilidade do SIAC. Em uma escala de zero a doze representando a quantidade de entrevistados.

Gráfico 2 – Resultado sobre a usabilidade do sistema

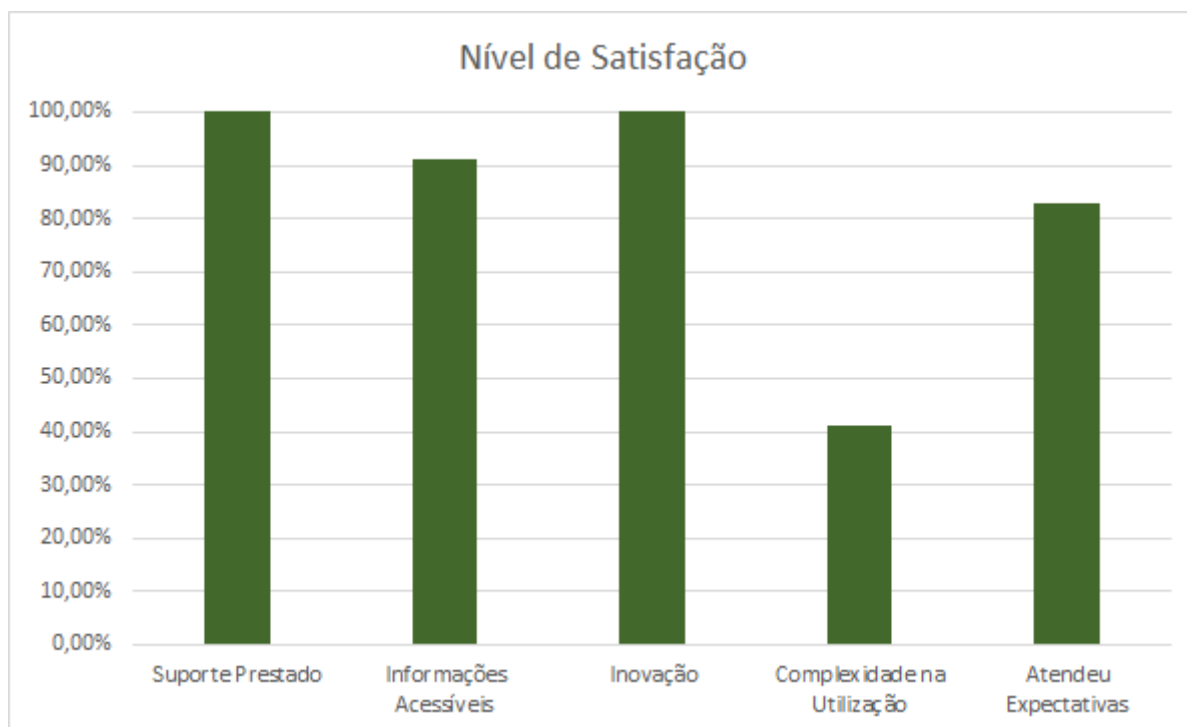


Fonte: Dados da Pesquisa.

Como pode-se observar, grande parte dos entrevistados concordaram plenamente ao ser indagados sobre as cinco perguntas relacionadas à usabilidade do sistema, que abordam temas como: organização de informações, confiança na utilização do sistema, desejo de se utilizar o sistema mais vezes, aplicabilidade e clareza das informações apresentadas em tela.

Com base no questionário (APÊNDICE H), pôde-se obter dados relacionados à satisfação do usuário com a utilização do SIAC. O Gráfico 3 apresenta os resultados obtidos com a pesquisa, onde a escala descreve a porcentagem de entrevistados que selecionaram o nível máximo de satisfação em uma escala de um a quatro, com um sendo ruim e quatro sendo excelente.

Gráfico 3 – Resultado sobre a satisfação do usuário



Fonte: Dados da Pesquisa.

Como pode-se observar no Gráfico 3, o nível de excelência atingiu a pontuação máxima no quesito suporte prestado e inovação do processo. Noventa e um por cento dos entrevistados determinaram como excelente a acessibilidade das informações fornecidas pelo sistema; quarenta e um por cento dos entrevistados concordaram com a excelência máxima do sistema quanto a sua complexidade de utilização e oitenta e três por cento dos entrevistados selecionaram o nível máximo de excelência quanto a expectativa de utilização do sistema.

Com base na pesquisa realizada pelos autores, pode-se traçar um comparativo de satisfação dos alunos antes e depois do SIAC ‘com relação ao envio de atividades complementares’. O Gráfico 4 apresenta o grau de satisfação dos alunos entrevistados no quesito ‘Precisão’, ‘Agilidade’ e ‘Confiabilidade’ com a forma tradicional de envio de atividades complementares (antes da aplicação do sistema).

Gráfico 4 – Precisão, Agilidade e Confiabilidade antes do SIAC



Fonte: Dados da Pesquisa.

O Gráfico 4 deixa claro que a maioria dos alunos entrevistados consideravam o envio de atividades complementares ruim ou péssimo antes do sistema, da forma tradicional abordada no tópico 4.2 da monografia.

Segundo ainda, na mesma questão, pôde-se coletar os dados referentes à opinião dos entrevistados com relação à Precisão, Agilidade e Confiabilidade do envio de atividades complementares depois da implementação do SIAC na coordenação do curso de Sistemas de Informação do IFMG-SJE. O Gráfico 5 apresenta os resultados obtidos na pesquisa.

Gráfico 5 – Precisão, Agilidade e Confiabilidade depois do SIAC

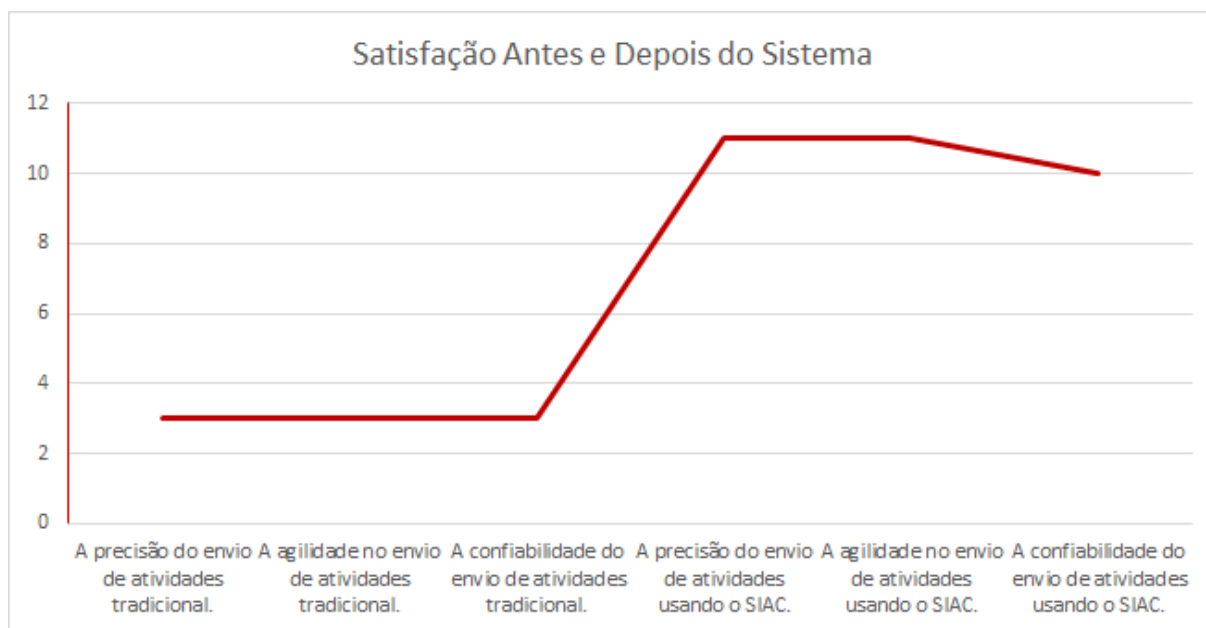


Fonte: Dados da Pesquisa.

O Gráfico 5 deixa nítido o real impacto da aplicação do sistema na coordenação do curso de Sistemas de Informação do *campus*. Cem por cento dos entrevistados concordou em pontuar como bom ou ótimo a Precisão, Agilidade e Confiabilidade do envio de atividades complementares com a utilização do SIAC.

Tendo em consideração as respostas obtidas das quais foram possíveis elaborar o Gráfico 4 e o Gráfico 5, foi elaborado também pelos autores um gráfico de linha, representando a satisfação dos alunos entrevistados antes e depois da implantação do SIAC na coordenação de Sistemas de Informação do IFMG-SJE. O Gráfico 6 apresenta os resultados obtidos, onde a escala de zero a doze representa a satisfação (0 sendo péssimo e 12 excelente), nos quesitos 'Precisão', 'Agilidade', 'Confiabilidade'.

Gráfico 6 – Crescimento da Satisfação com o SIAC



Fonte: Dados da Pesquisa.

Como pode ser observado através do Gráfico 6, houve um aumento significativo da satisfação dos alunos com a aplicação do sistema proposto na monografia. Resultados bons são realmente impactantes em um projeto, entretanto nada pode ser absoluto, pois a ideia de construções absolutas quebra diversos conceitos como o da melhoria contínua proposta do modelo incremental de desenvolvimento. Seguindo a ideia de melhoria contínua, foram elaboradas as propostas futuras do projeto, descritas no tópico 5.2 da monografia.

5.2 Propostas futuras

O SIAC foi desenvolvido pelos autores, juntamente com o orientador e coorientadores. Durante todo o processo de desenvolvimento, os desenvolvedores pensavam a longo prazo e por isso o sistema foi construído de forma escalonável, possibilitando a agilidade e eficiência na construção de novas funcionalidades. A componentização de elementos da aplicação, o padrão MVC e algumas outras técnicas de padronização foram utilizadas pensando em maiores proporções.

Um dos principais módulos que podem ser incrementados no sistema é o módulo de reservas de horário de agendamento de salas e laboratórios. A modelagem do processo já foi

abordada na monografia no tópico 4.1, assim como o fluxograma BPM *To Be*, que foi o elemento norteador da construção do módulo de envio e deferimento de atividades complementares do SIAC (que está em funcionamento). Assim como a modelagem do processo, a base de dados do sistema foi elaborada com suporte para tal implementação, com tabelas e relações já definidas para tal módulo.

Outro fator que contribui para o encorajamento dos futuros desenvolvedores do módulo de agendamento de salas e laboratórios é o fato de o SIAC já possibilitar o Cadastro, Edição e Remoção de prédios, salas e laboratórios de uma instituição específica. Tendo em consideração todos os recursos apresentados, pode-se concluir que o desenvolvimento do módulo de agendamento de salas e laboratórios trará diversos benefícios não apenas para a coordenação do curso de sistemas como para as demais coordenações de curso do *campus*.

Um módulo possível ainda não abordado na monografia, é o módulo da gestão da participação de alunos em eventos promovidos pela coordenação, como apresentação de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), onde o aluno deve participar com sua presença e no final recebe um comprovante de sua participação.

O módulo de eventos pode ser abordado ainda mais a fundo, tendo em mente a integralização de módulos onde o usuário se cadastra para participar em um evento criado por um usuário da coordenação; depois de participar do evento e sua presença ser deferida por um administrador daquele evento específico, o aluno já receberá suas horas complementares no sistema segundo as especificidades da coordenação automaticamente. Esse módulo com certeza proporcionaria uma agilidade enorme no processo de participação de apresentações de TCC por exemplo e iria incentivar a criação de outras atividades proporcionadas pela coordenação. A base de dados do SIAC já possui suporte para o desenvolvimento do módulo de eventos.

Outro módulo que ainda pode ser desenvolvido é o módulo de *download* de histórico de atividades; onde o usuário aluno solicita um histórico com todas as atividades realizadas durante seu período na Instituição, e o sistema recolhe esses dados da base de dados e gera um relatório em um arquivo.pdf com informações sobre todas as atividades realizadas durante sua vida acadêmica no *campus* juntamente com os certificados enviados como comprovante. O módulo de *download* de histórico acadêmico pode ser muito útil futuramente para o aluno, por ser um suporte complementar ao currículo do mesmo.

Inicialmente o sistema foi implementado para uso dos alunos e a coordenação do curso de BSI do *campus*. O SIAC foi desenvolvido com toda a gama de funções e suporte para a utilização dos alunos e das coordenações dos demais cursos do IFMG-SJE. Visto que o sistema possui funções bem robustas e foi desenvolvido do zero, a implementação do mesmo

apenas para a coordenação de Sistemas de Informação foi a escolha dos autores em conexão com o orientador do projeto. A aplicação do sistema para os demais cursos já pode ser realizada, tendo em mente uma reunião de demonstração da usabilidade do *software* para os demais coordenadores do *campus*.

Existem outros módulos que ainda podem ser desenvolvidos, assim como integrações entre os mesmos, os módulos futuros descritos na monografia são os que foram idealizados pelos autores. O intuito principal desse tópico foi fornecer uma breve visão futurística da aplicabilidade do sistema nas coordenações e sua vasta capacidade de evolução no fluxo de processos do IFMG-SJE.

6 CONCLUSÕES

Após a construção do referencial teórico, observou-se o grande impacto que a gestão de processos bem elaborada pode ocasionar em uma instituição. No âmbito da gestão de processos de maneira tradicional, potencializando o serviço manual dos funcionários de um setor, pode-se observar grandes deficiências no fluxo de dados e os registros dos mesmos.

Pode-se observar ainda na fundamentação teórica o poder dos *softwares web* na gestão da informação em diversos aspectos dentro de uma organização. O computador e o advento da internet revolucionaram métodos e ideias, pois os algoritmos possuem uma capacidade de processamento e armazenamento de dados, além de realizar tarefas repetitivas com um nível de excelência significativamente alto comparado a um ser humano.

A monografia reuniu dois dos recursos necessários para uma boa gestão de processos: o BPM juntamente com o auxílio dos algoritmos computacionais. Identificar deficiências na gestão de um determinado processo se tornou nítido com a metodologia BPM, assim como definir as formas de solução dessas deficiências. O *software* se tornou o auxílio extra na construção de soluções mais contundentes, associar o sistema como um indivíduo dentro dos fluxogramas e atribuir funções humanas para a máquina foi um dos fatores mais significativos do projeto.

A hospedagem do SIAC no servidor *web* do IFMG-SJE só foi possível graças às habilidades e o conhecimento prático dos técnicos de informática do campus, que contribuíram de forma significativa no processo de hospedagem da aplicação e sua devida manutenção a cada *feedback* dos usuários.

Com relação a aplicação do sistema, pode-se observar um impacto benéfico na gestão de um dos processos da coordenação, pois o SIAC automatizou tarefas manuais e potencializou a agilidade e precisão da gestão de informações da coordenação. Observa-se ainda uma tendência tecnológica no *campus*, pois de agora em diante os recursos computacionais dos computadores centrais do instituto serão explorados significativamente melhor.

Portanto, conclui-se que o projeto obteve êxito no contexto abordado, atestando a eficácia de *softwares* construídos sob demanda na automação de um dos processos da coordenação do curso de BSI do IFMG-SJE.

7 REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF BUSINESS PROCESS MANAGEMENT PROFESSIONALS BRAZIL. **BPM CBOK**. ABPMP, 2013.

ABREU, Thiago W. M. *et al.* **Estratégias de Identificação Paramétricas Aplicadas à Modelagem Dinâmica de um Servidor Web Apache**. Scielo, 2011. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ca/v23n1/a04v23n1.pdf>>. Acessado em: 22 out. 2020.

ALENCAR, Diego. **Back-end e Front-end: Principais diferenças!** Blog geekhunter, 2020. Disponível em: <<https://blog.geekhunter.com.br/back-end-front-end/>>. Acessado em: 01 nov. 2020.

ALMEIDA, Vinicius Nóbile. **Gestão de Processos**: o que é, quais os benefícios e como implantar na sua organização. Euax, 2019. Disponível em: <<https://www.euax.com.br/2019/04/gestao-de-processos/>>. Acessado em: 24 fev. 2020.

AMARAL, Bruna. **Notação BPMN**: O que é e quando usar. Blog Smlbrasil, 2019. Disponível em: <<https://blog.smlbrasil.com.br/o-que-significa-bpmn/>>. Acessado em: 10 mar. 2020.

ANDRADE, Ana Paula. **Os principais frameworks PHP**. Treinaweb, 2019. Disponível em: <<https://www.treinaweb.com.br/blog/os-principais-frameworks-php/>>. Acessado em: 10 mar. 2020.

ANGELI, Jéssica. **O que é mapeamento de processos AS IS/TO BE**. Blog Neomind, 2018. Disponível em: <<https://blog.neomind.com.br/mapeamento-de-processos-as-is-to-be/>>. Acessado em: 10 mar. 2020.

BADENHAUSEN, Kurt. **As 100 marcas mais valiosas do mundo em 2019**. Forbes, 2019. Disponível em: <<https://forbes.com.br/listas/2019/05/as-100-marcas-mais-valiosas-do-mundo-em-2019/>>. Acessado em: 29 out. 2020.

BODO, Leandro. **5 Maneiras de Escrever Requisitos de Software**: Porque nem tudo são User Stories. leandrobodo, 2019. Disponível em: <<https://leandrobodo.com/5-maneiras-de-descrever-requisitos-de-software/>>. Acessado em: 17 maio 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Conheça o IFMG**. Brasil, 2020. Disponível em: <<https://www.sje.ifmg.edu.br/portal/index.php/campus-sao-joao-evangelista>>. Acessado em: 9 mar. 2021.

CAETANO, Luís Miguel Dias; NASCIMENTO, Márcia Mychelle Nogueira. **Integração de Recursos Digitais no Ensino Fundamental**. UFRJ, 2017. Disponível em: <<http://www.latec.ufrj.br/revistas/index.php?journal=educaonline&page=article&op=view&path%5B%5D=926>>. Acessado em: 9 mar. 2021.

COSTA, Wilker. **Jquery**: o que é e como funciona. Wlconsultoria, 2020 Disponível em: <<https://www.cursos.wlconsultoria.net/blog/jquery-o-que-e-e-como-funciona/>>. Acessado em: 10 mar. 2020.

FABRO, Clara. **O que é API e para que serve? Cinco perguntas e respostas**. TechTudo, 2020. Disponível em: <<https://www.techtudo.com.br/listas/2020/06/o-que-e-api-e-para-que-serve-cinco-perguntas-e-respostas.ghtml>>. Acessado em: 22 out. 2020.

FERNANDES, Henrique Marques. **O que é JavaScript, como funciona e para que serve?** Blog marquesfernandes, 2020. Disponível em: <<https://marquesfernandes.com/desenvolvimento/javascript-o-que-e-como-funciona-e-para-que-serve/>>. Acessado em: 01 nov. 2020.

FIOCRUZ, Fundação Oswaldo Cruz. **Por que a doença causada pelo novo vírus recebeu o nome de Covid-19?** Portal Fiocruz, 2020. Disponível em: <<https://portal.fiocruz.br/pergunta/por-que-doenca-causada-pelo-novo-virus-recebeu-o-nome-de-covid-19#:~:text=COVID%20significa%20COrona%20Virus%20Disease,chin%C3%AAs%20no%20final%20de%20dezembro>>. Acessado em: 22 fev. 2021.

GARSIEL, Tali; IRISH, Paul. **Como os navegadores funcionam**: bastidores dos navegadores modernos. Html5rocks, 2011. Disponível em: <<https://www.html5rocks.com/pt/tutorials/internals/howbrowserswork/>>. Acessado em: 10 mar. 2020.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de Pesquisa**. Rio Grande do Sul: UFRGS, 2009. Disponível em: <<http://www.ufrgs.br/cursopgdr/downloadsSerie/derad005.pdf>>

GONÇALVES, Rodrigo Franco; GAVA, Vagner Luiz; PESSOA, Marcelo Schneck de Paula; SPINOLA, Mauro de Mesquita. **Uma proposta de processo de produção de aplicações Web**. São Paulo, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-65132005000300008>. Acessado em: 11 mar. 2020.

GUEDES, Marylene. **O que é o Vue.js**. Treinaweb Blog, 2020. Disponível em: <<https://www.treinaweb.com.br/blog/o-que-e-o-vue-js/>>. Acessado em: 22 out. 2020.

H., Rafael. **JavaScript, HTML, CSS**: Ingressando no mundo do webdesign. 2017. Disponível em: <<https://www.weblink.com.br/blog/webdesign/javascript-html-css-ingressando-no-mundo-do-webdesign/>>. Acessado em: 10 mar. 2020.

JANIO, Fabio. **Conheça a importância da Engenharia de Software**. Medium, 2019. Disponível em: <<https://medium.com/@fabiojanio/conhe%C3%A7a-a-import%C3%A2ncia-da-engenharia-de-software-bc6ef83a8f5e>>. Acessado em: 11 maio 2020.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: <https://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-e-india> Acessado em: 10 fev. 2020.

LEONE, Leonello. **6 frameworks PHP que você precisa conhecer**. Bencode, 2018. Disponível em: <<https://becode.com.br/frameworks-php-que-voce-precisa-conhecer/>>. Acessado em: 10 mar. 2020.

LINHARES, Edson Souza *et al.* **TÓPICOS AVANÇADOS COMPARATIVOS ENTRE OS SERVIDORES WEB: APACHE E IIS.** Universidade de Guarulhos, 2014. Disponível em: <<http://revistas.ung.br/index.php/computacaoaplicada/article/viewFile/1950/1545>>. Acessado em: 22 out. 2020.

LUCIDCHART. **O que é um fluxograma funcional.** Lucidchart, 2020. Disponível em: <<https://www.lucidchart.com/pages/pt/o-que-e-um-fluxograma-funcional>>. Acessado em: 25 fev. 2020.

MEDEIROS, Higor. **Introdução ao Padrão MVC.** Devmedia, 2013. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-ao-padrao-mvc/29308>>. Acessado em: 10 mar. 2020.

MELLO, Paulo Ivan. **Impactos da adoção da gestão por processos em empresas seguradoras brasileiras.** São Paulo, 2010. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/3/3136/tde-23052010-152838/publico/x.pdf>>. Acessado em: 23 fev. 2020.

MORAIS, Mauro Renato. **Gestão DE processos ou gestão POR processos.** Blog Neomind, 2018. Disponível em: <<https://blog.neomind.com.br/gestao-por-processos-ou-gestao-de-processos/>>. Acessado em: 1 mar. 2020.

OLIVEIRA, Maxwell Ferreira. **Metodologia Científica:** um manual para a realização de pesquisas em administração. Catalão, 2011. Disponível em: <https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/567/o/Manual_de_metodologia_cientifica_-_Prof_Maxwell.pdf>. Acessado em: 11 mar. 2020.

PEREIRA, Italo Magno. **Uma Abordagem Para Estimar A Similaridade Item-item Baseada Nos Relacionamentos Semânticos Da Linked Open Data.** Ouro Preto: UFOP, 2019. Disponível em: <<http://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/11827>>. Acessado em: 30 out. 2020.

PEZZOTTI, Renato. **Com 3,9 bilhões de usuários no mundo, o que acontece na web em um minuto?**. São Paulo: Uol, 2019. Disponível em:

<<https://economia.uol.com.br/noticias/redacao/2019/04/01/com-39-bilhoes-de-usuarios-no-mundo-o-que-acontece-na-web-em-um-minuto.htm>>. Acessado em: 30 out. 2020

RAMOS, Ricardo Argenton. **Processos de Desenvolvimento de Software**. Univasf, 2009. Disponível em:

<http://www.univasf.edu.br/~ricardo.aramos/disciplinas/ESI2009_2/Aula02.pdf>. Acessado em: 11 maio 2020.

SANTOS, Wandemberg. **O avanço da tecnologia da informação como serviço**. Economia de Serviços, 2016. Disponível em:

<<https://economiadeservicos.com/2016/07/05/o-avanco-da-tecnologia-da-informacao-como-servico/>>. Acessado em: 25 fev. 2020.

SILVA, Bernardo. **10 navegadores mais usados no mundo**. Oficina da Net, 2020.

Disponível em: <<https://www.oficinadanet.com.br/internet/30735-10-navegadores-mais-usados-no-mundo>>. Acessado em: 19 out. 2020.

SILVA, Rui. **Navegadores: o que são e para que servem?**. i-Técnico Informática para

Todos, 2015. Disponível em: <<https://www.i-tecnico.pt/o-que-sao-navegadores/>>. Acessado em: 19 out. 2020.

SOUZA, Ivan. **Entenda o que é Rest API e a importância dele para o site da sua empresa**.

Rock Content, 2020. Disponível em: <<https://rockcontent.com/br/blog/rest-api/>>. Acessado em: 22 out. 2020.

SOMMERVILLE, Ian. **Engenharia de Software**. 9. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.

Disponível em: <https://www.di.ubi.pt/~sebastiao/Ensino/UBI/2017-2018/ES/ApoioEstudo/Engenharia_Software_3Edicao.pdf>. Acessado em: 09 maio 2020.

SCUDERO, Erick. **Os 6 frameworks fronts-end mais amados no mundo (segundo o**

GitHub). Bencode, 2018. Disponível em: <<https://bencode.com.br/frameworks-front-end-mais-amados-segundo-github/>>. Acessado em: 10 mar. 2020.

TEIXEIRA, Danielle. **Como escrever requisitos de software de forma simples e garantir o mínimo de erros no sistema/app??**. Medium, 2018. Disponível em: <<https://medium.com/lfdev-blog/como-escrever-requisitos-de-software-de-forma-simples-e-garantir-o-m%C3%ADnimo-de-erros-no-sistema-app-74df2ee241cc>>. Acessado em: 16 maio 2020.

VEYRAT, Pierre. **O que é modelagem de processos e quais são seus benefícios para sua empresa**. Venki, 2015. Disponível em: <<https://www.venki.com.br/blog/o-que-e-modelagem-de-processos/>>. Acessado em: 25 fev. 2020.

VEYRAT, Pierre. **Como documentar processos: cadeia de valor, AS IS e TO BE**. Venki, 2016. Disponível em: <<https://www.venki.com.br/blog/como-documentar-processos/>>. Acessado em: 10 mar. 2020.

VIEIRA, Rodrigo. **UML – Diagrama de casos de uso**. Medium, 2015. Disponível em: <<https://medium.com/operacionalti/uml-diagrama-de-casos-de-uso-29f4358ce4d5>>. Acessado em: 16 maio 2020.

VIEIRA, Rodrigo. **UML – Unified Modeling Language**. Medium, 2015. Disponível em: <<https://medium.com/operacionalti/uml-1f7b99dd15bb>>. Acessado em: 17 maio 2020.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Metodologia de pesquisa para ciência da computação**. 6. São Paulo: Elsevier, 2009.

APÊNDICE A

ATA DE REUNIÃO

REUNIÃO SOBRE O PROCESSO DE AGENDAMENTO DE SALAS E LABORATÓRIOS DO PRÉDIO DE INFORMÁTICA DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

CNPJ 10.626.896/0001-72

Na cidade de São João Evangelista, aos quatro dias de Novembro de dois mil e dezenove, às oito horas e trinta minutos da manhã, reuniram-se na sala da coordenação pedagógica do prédio de informática do Instituto Federal de Minas Gerais *campus* São João Evangelista: Marcos Danrlei Andrade (estudante), Vinicos Coelho Felipe da Costa (estudante) e Aline Euzébio Coelho (estagiária da coordenação do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do *campus*) a fim de discutir sobre o processo de agendamento de salas e laboratórios do prédio. Ao início da reunião, o estudante Marcos realizou a indagação sobre o agendamento de salas e laboratórios abordando questões relacionadas à forma de armazenar e editar os dados referentes ao agendamento. Aline, ao ser indagada, esclareceu que todo início de semestre letivo a coordenação recebe uma planilha com as disciplinas que serão lecionadas no respectivo semestre; então a coordenação informa os professores sobre a planilha, que por sua vez montam um quadro de horários informando qual o melhor dia da semana e horários para as aulas acontecerem. As recomendações de aulas são enviadas para a Coordenação De Graduação Especialização e Pesquisa, que montam o quadro de horários definitivo para cada turma, usando as recomendações dos professores e distribuindo as aulas de modo que atenda a grade de disciplinas de todos os cursos do prédio de informática simultaneamente. Marcos abordou ainda a questão sobre a diferença de agendamentos de tutores, monitores e professores. Aline respondeu que o agendamento dos tutores e monitores são realizados pela própria coordenação, diferente do agendamento dos professores que são elaborados pela Coordenação De Graduação Especialização e Pesquisa e a coordenação apenas recebe esses agendamentos já definidos. Marcos ainda levantou a questão sobre as alterações no quadro de horários e agendamentos quando há a necessidade de mudança por algum motivo específico. Aline, respondeu que quando há necessidade de mudança de horário e respectivamente o agendamento, essa mudança é solicitada na maioria das vezes pelo professor que leciona a disciplina; a coordenação é

notificada da solicitação de mudança e realiza a verificação de conflitos além de notificar a Coordenação De Graduação Especialização e Pesquisa sobre as mudanças. O aval final segundo a estagiária Aline é dado pela Coordenação De Graduação Especialização e Pesquisa e a coordenação recebe um novo quadro de horários com os novos agendamentos inclusos. Aline destacou ainda problemas com relação a saída ou mudança de *campus* de professores, pois esse evento gera a necessidade de alteração e realocação de agendamentos das aulas que segundo a estagiária Aline Euzébio Coelho é um trabalho muito penoso, demorado e difícil de se resolver, podendo perpetuar por vários dias letivos até ser definitivamente solucionado. Vinicius perguntou a entrevistada, Aline Euzébio Coelho sobre a forma de agendamento de salas de aula e laboratórios para tutores e monitores. A estagiária Aline respondeu que é realizada uma verificação minuciosa de cada agendamento a fim de se evitar conflitos entre os horários solicitados pelo monitor e os horários dos professores, e que diversas alterações são realizadas principalmente no início de cada semestre, cabendo ao estagiário ou ao coordenador refazer a verificação de conflitos diversas vezes a cada alteração a fim de atender as demandas solicitadas. Logo em seguida o estudante Vinicos Coelho Felipe da Costa perguntou para a estagiária Aline, se os professores e tutores possuem ciência de quais *softwares* estão instalados nos computadores de um laboratório específico a fim de auxiliá-los nas aulas; Aline respondeu que tais informações não estão disponíveis para tutores, monitores ou professores e que se algum desses deseja obter tal informação deve se dirigir a sala de Tecnologia da Informação do prédio a fim de obter a resposta, o que causa divergências pois algumas disciplinas precisam de *softwares* específicos para um bom aproveitamento acadêmico e os professores têm de realizar uma troca de laboratório durante o período da aula, causando conflitos e atrasando muitas vezes as aulas de ambas as turmas. A estagiária Aline também relatou conflitos com relação a quantidade de computadores em cada laboratório, pois existem laboratórios com uma maior quantidade de computadores que outros e alguns professores precisaram mudar de laboratório no horário de aula pois alguns alunos ficam sem máquina para realizar as atividades e o agendamento deve ser alterado nesses casos. Marcos realizou ainda a pergunta sobre qual *software* é utilizado para auxiliar na gestão dos agendamentos de salas e laboratórios, Aline respondeu que é utilizado uma planilha juntamente ao *software Excel*, o que gera transtornos de acesso pois a planilha é compartilhada na rede de computadores do *campus* e apenas um estagiário ou coordenador tem o poder de editá-la por vez, cabendo os outros estagiários do Instituto esperar sua vez. A reunião teve seu término às oito horas e cinquenta e um minutos com o agradecimento de Marcos Danrlei Andrade e Vinicos Coelho Felipe da Costa à estagiária Aline Euzébio Coelho pelas respostas cedidas.

APÊNDICE B

ATA DE REUNIÃO

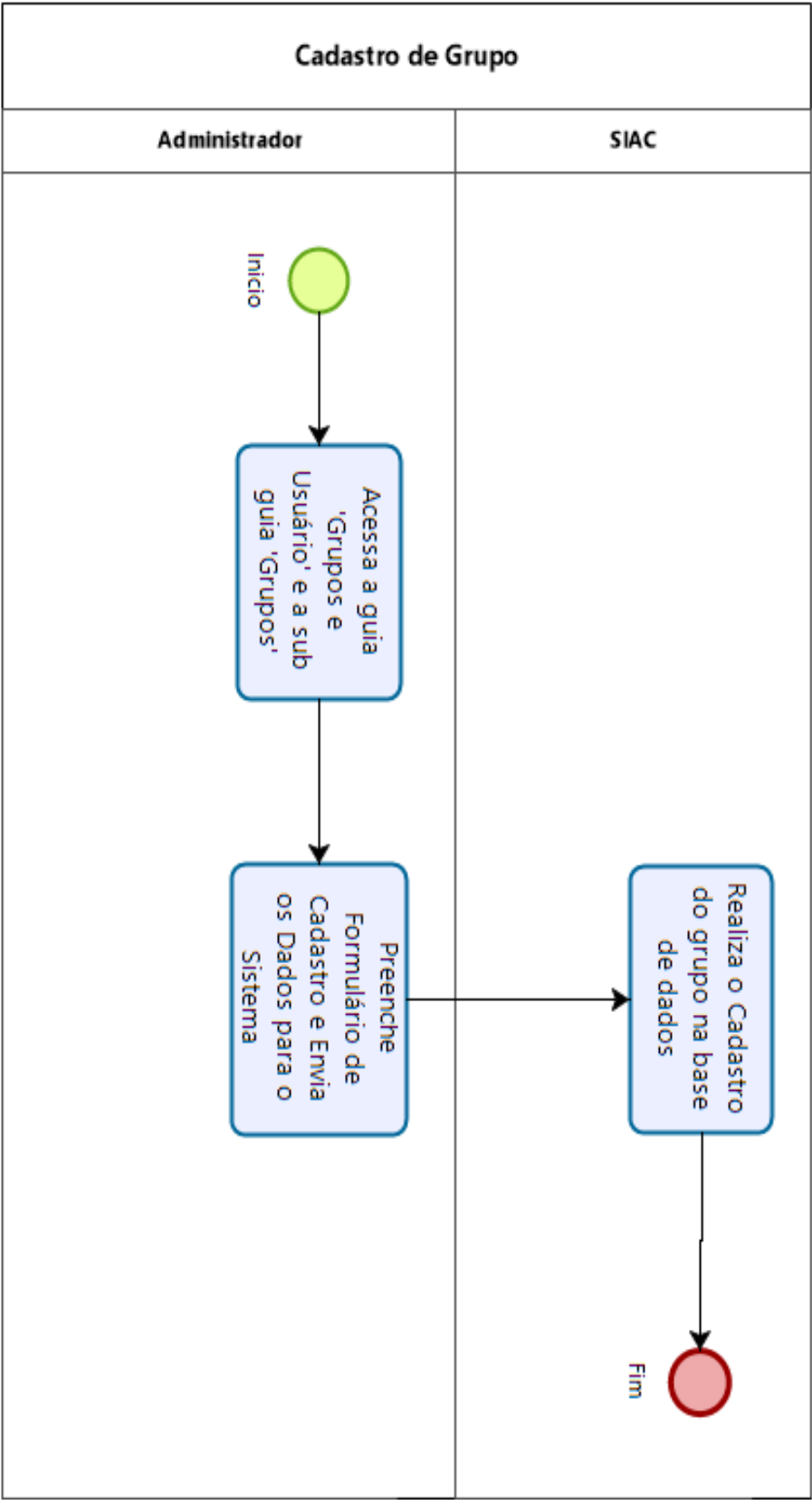
REUNIÃO SOBRE O PROCESSO DE GERENCIAMENTO DE ATIVIDADES COMPLEMENTARES DO CURSO DE SISTEMAS DE INFORMAÇÃO DO INSTITUTO FEDERAL DE MINAS GERAIS CAMPUS SÃO JOÃO EVANGELISTA

CNPJ 10.626.896/0001-72

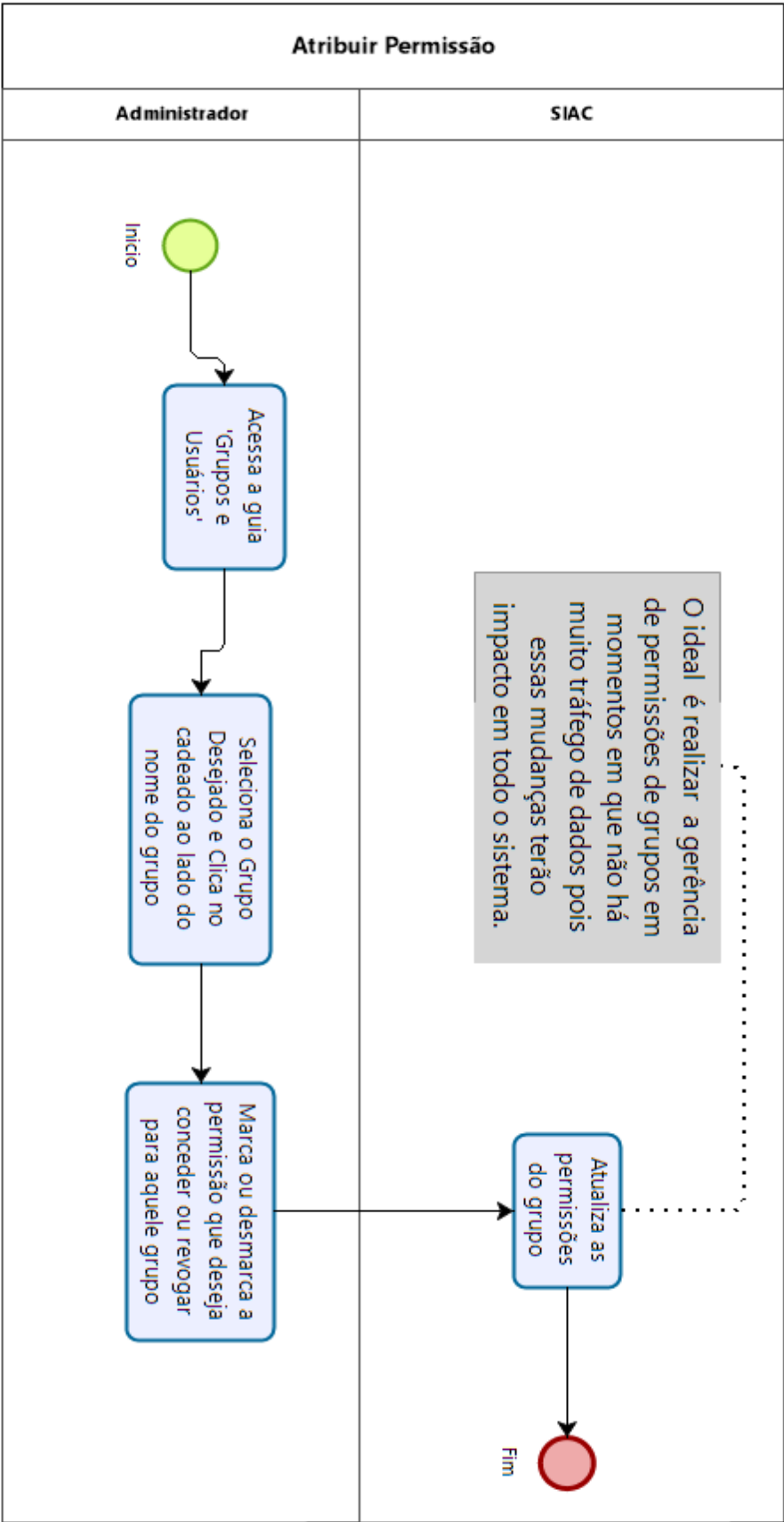
Na cidade de São João Evangelista, aos seis dias de Novembro de dois mil e dezenove, às dez horas e trinta minutos da manhã, reuniram-se na sala da coordenação pedagógica do prédio de informática do Instituto Federal de Minas Gerais *campus* São João Evangelista: Vinicios Coelho Felipe da Costa (estudante) e Aline Euzébio Coelho (estagiária da coordenação do curso de Bacharelado em Sistemas de Informação do *campus*) a fim de discutir sobre o processo de gerenciamento de atividades complementares do curso de Sistemas de Informação. Ao início da reunião, Vinicios realizou a pergunta sobre onde são armazenados os dados referentes às quantidades de horas acadêmicas e os certificados enviados pelos alunos para a coordenação. A estagiária Aline, por sua vez, respondeu que os dados são armazenados em planilhas *Excel* com os registros do aluno, e os registros sobre as datas de início e fim, além da quantidade de horas realizadas pelo aluno em uma determinada atividade complementar. Segundo ainda a estagiária Aline Euzébio Coelho, os certificados que são enviados por e-mail pelos alunos são armazenados em pastas no computador da coordenação e as versões físicas ficam arquivadas em gavetas da própria sala da coordenação pedagógica. Vinicios realizou a indagação sobre o limite de horas complementares que um aluno pode possuir em uma determinada atividade e a diferença entre os limites de horas semestrais e totais. Aline respondeu a indagação sobre o total de horas, no qual foi relatado que assomas da quantidade de horas complementares de um aluno é realizada por ela mesmo utilizando a própria planilha de maneira que apenas as horas que não ultrapassem o limite por semestre e o limite total daquela atividade sejam contabilizadas. Segundo ainda a estagiária, cada aluno possui uma pasta com seu nome no computador da coordenação, e cabe a planilha realizar a verificação das horas válidas, que são todas as horas que não ultrapassem o limite máximo semestral ou total daquela atividade solicitada, de forma que o estagiário ou coordenador deve inserir todas as horas solicitadas pelo aluno manualmente na planilha, e a mesma realizará uma verificação de limites de horas. Vinicios realizou a

pergunta sobre mais especificidade sobre as atividades complementares e seus respectivos limites de horas. Aline respondeu que existem diversos tipos de atividades que podem ser contabilizadas como atividades complementares, em questão tinha vinte atividades já pré-estabelecidas e que cada atividade possui um máximo de horas semestrais e um máximo de horas total que podem ser distintas uma das outras. O estudante Vinícios Coelho Felipe da Costa realizou a pergunta sobre a possibilidade de um aluno usar a mesma atividade complementar para dois semestres simultaneamente, visto que tal atividade pode durar o ano todo e mesmo assim ter apenas um certificado no final. A estagiária Aline respondeu que o aluno pode enviar o mesmo certificado e com as datas entre o primeiro e o segundo semestre do ano correspondente que essa atividade terá suas horas contabilizadas em cada um dos semestres mesmo o certificado sendo único. Foi relatado ainda pela estagiária Aline diversas reclamações diárias dos estudantes do curso de Sistemas de Informação sobre a quantidade de horas validadas depois de enviadas para a coordenação, pois segundo Aline, os alunos não sabem ao certo se já atingiram o limite por semestre nem quanto eles ainda podem enviar antes de atingirem o total, o que causa transtornos para o aluno. Aline ainda disse que diariamente acontecem erros humanos da própria coordenação, pois por mais que a planilha tenha suas funções corretas, a inserção de todas as horas de maneira manual é exaustiva pela grande quantidade de envios, além da planilha conter uma grande quantidade de informações, o que gera segundo Aline uma poluição visual que dificulta o trabalho realizado. A reunião teve seu término às dez e quarenta e cinco da manhã com o agradecimento do estudante Vinícios Coelho Felipe pela grande colaboração da estagiária Aline Euzébio Coelho.

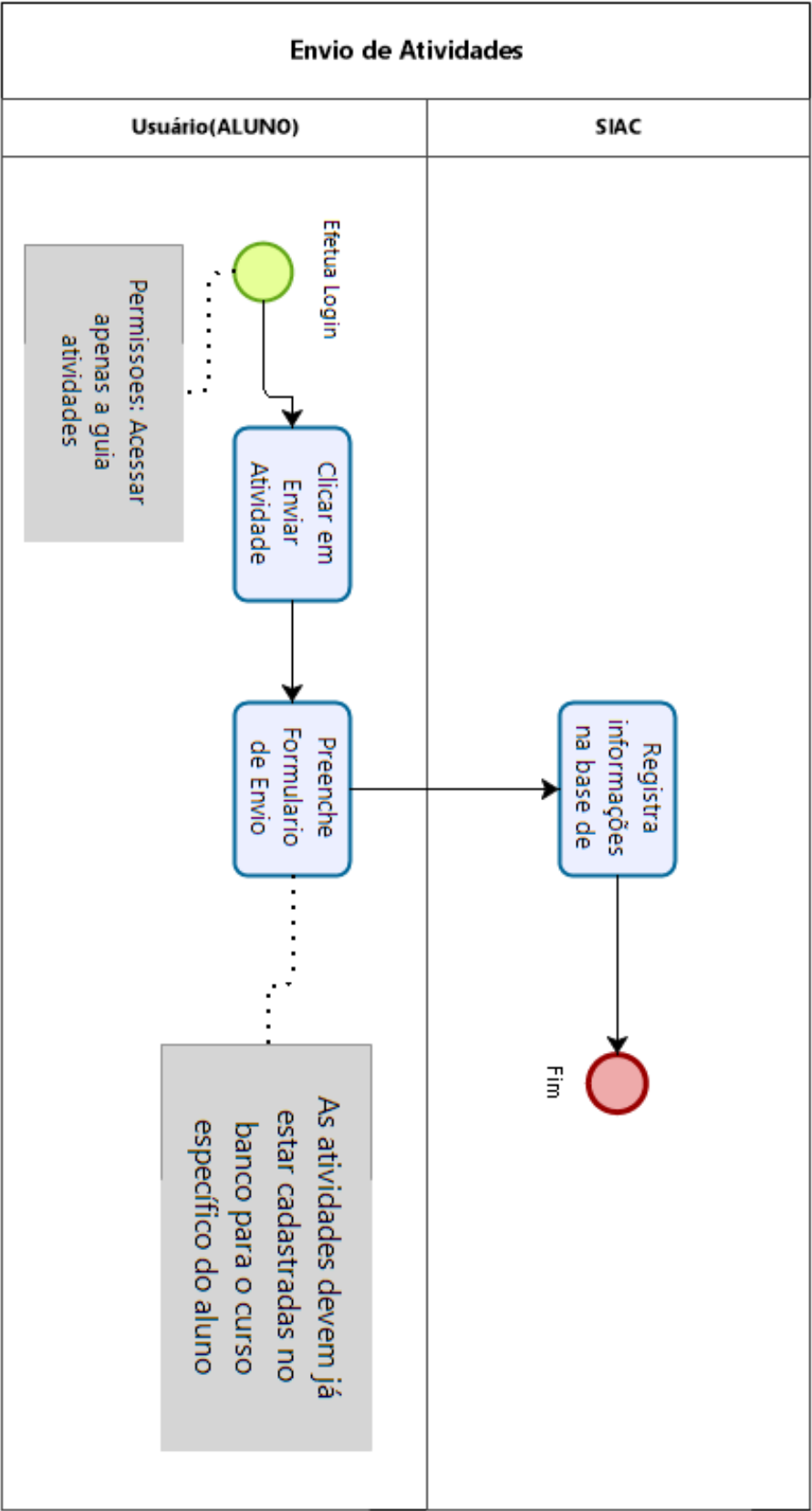
APÊNDICE C



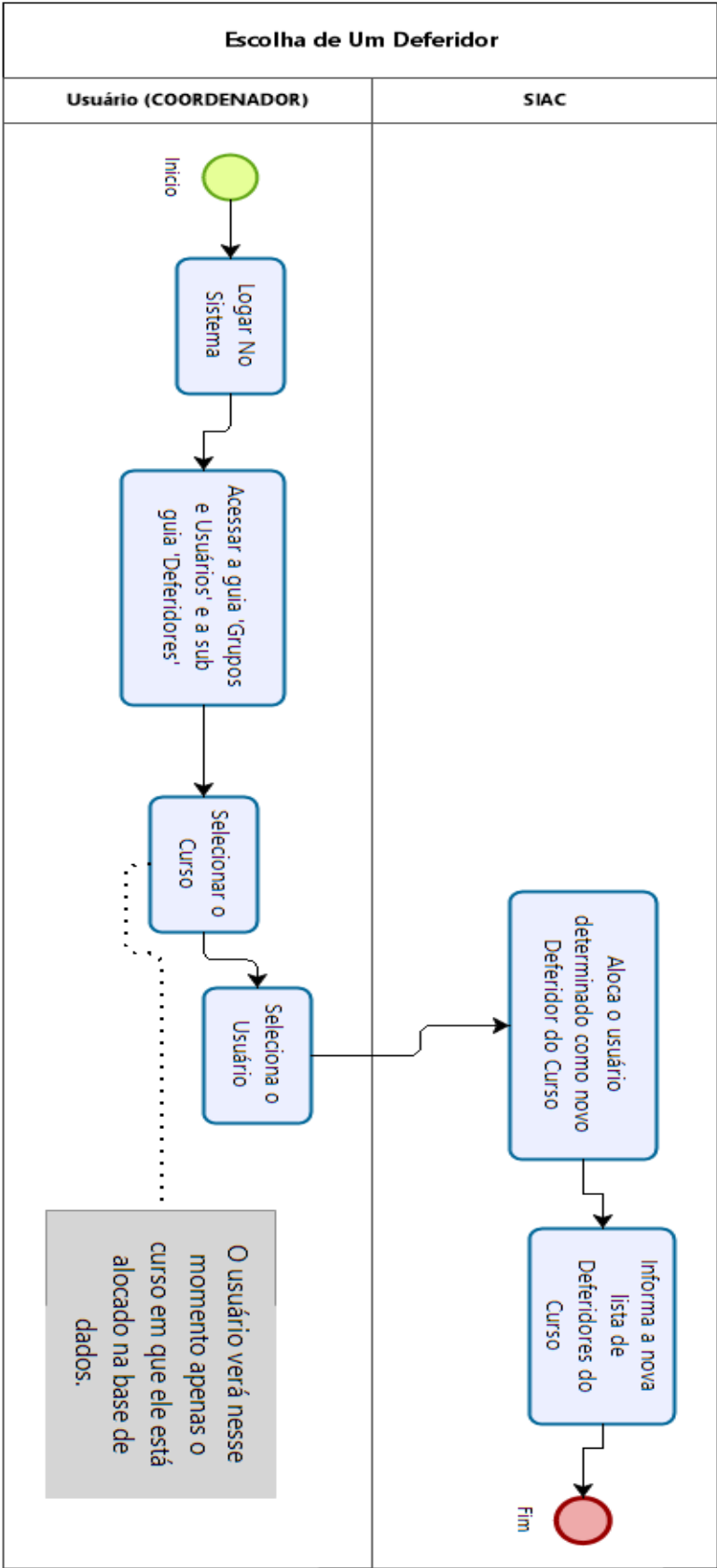
APÊNDICE D



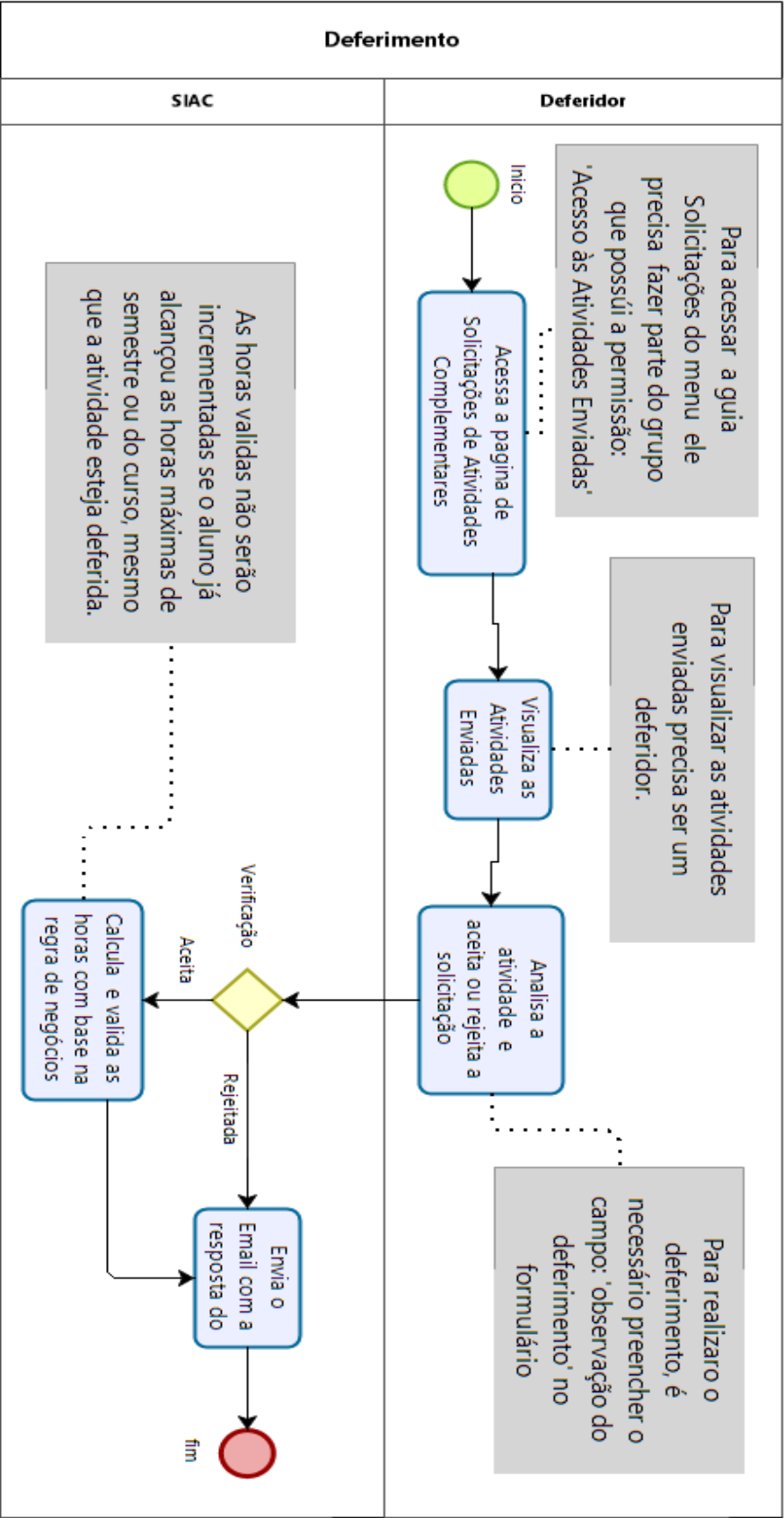
APÊNDICE E



APÊNDICE F



APÊNDICE G



APÊNDICE H

Feedback Aluno SIAC

Este é um questionário que possui como público alvo os alunos do curso de Sistemas de Informação do IFMG-SJE que utilizaram o Sistema de Auxílio a Coordenação (SIAC). O intuito principal é colher o feedback do sistema e posteriormente, publicar tais dados de forma genérica e sem a exposição de informações pessoais do entrevistado como Nome e Registro de Aluno (RA).

Nome Completo: _____

RA: _____

Em uma escala de 1 a 4, com 1 sendo ruim e 4 sendo excelente, avalie as seguintes sentenças:

- 1) A precisão do envio de atividades complementares da forma tradicional (usando planilhas).
- 2) A agilidade no envio de atividades complementares da forma tradicional (usando planilhas).
- 3) A confiabilidade do envio de atividades complementares da forma tradicional (usando planilhas).
- 4) A precisão do envio de atividades complementares utilizando o SIAC.
- 5) A agilidade no envio de atividades complementares utilizando o SIAC.
- 6) A confiabilidade do envio de atividades complementares utilizando o SIAC.

Quanto a usabilidade do sistema, responda as questões abaixo: (Possíveis Respostas → Discordo Plenamente, Discordo Parcialmente, Concordo Parcialmente, Concordo Plenamente)

- 1) O sistema foi claro e objetivo quanto às informações exibidas em tela.
- 2) O sistema é aplicável no dia a dia.
- 3) Gostaria de utilizar o sistema com frequência.
- 4) Me senti confiante em utilizar o SIAC.
- 5) As informações estavam bem organizadas em tela.

Em uma escala de 1 a 4, com 1 sendo ruim e 4 sendo excelente avalie as seguintes afirmações:

- 1) Gostei do suporte prestado pela equipe de desenvolvimento.
- 2) Encontrei as informações desejadas de maneira fácil e intuitiva.
- 3) Achei que o sistema inovou significativamente o fluxo do processo de envio de atividades complementares no curso de Sistemas de Informação do IFMG-SJE.
- 4) Achei o sistema muito complexo para enviar minhas atividades complementares.
- 5) O sistema atendeu minhas expectativas.

O que você mais gostou no Sistema de Auxílio a Coordenação?

Segundo sua opinião, o que pode ser melhorado no Sistema?

ANEXO A

ATIVIDADES COMPLEMENTARES DOS DISCENTES DURANTE O CURSO DE GRADUAÇÃO													
Nome Completo:				Curso: Sistemas de Informação									
Matrícula: 0099999		Telefone: (333)98888-8888		Email: email Aluno									
Turma: 171													
Endereço: Rua: nome Rua		Número: 9999		Complemento: Casa									
Município: nome Cidade		Bairro: Nome Bairro		CEP: 39740000									
Nº	Ano e Semestre	Período Letivo	Nome da atividade	Título ou Tema da atividade	Responsável	Instituição Promotora	Município	UF	Carga Horária	Data Inicial	Data final	Deferimento: Horas (Não Preencher)	Observações
1	2017-1	1º	Minicurso	AutoCAD	Tiago de Oliveira Dias	Instituto Federal de Minas Gerais - Câmpus SJE	São João Evangelista	MG	8	07/06/2017	07/06/2017		
2	2017-1	1º	Minicurso	Matemática e a Lettura como Ferramenta de Tomada de Decisão	Tiago de Oliveira Dias	Instituto Federal de Minas Gerais - Câmpus SJE	São João Evangelista	MG	4	07/06/2017	07/06/2017		
3													
4													
5													
6													
Data:		Assinatura do Aluno				Assinatura do Avaliador				Total de Horas Deferidas		0	HORAS
Outras informações:													

ANEXO B

Atividades acadêmico-científico-culturais

Atividade	Carga horária máxima semestral por atividade (h)	Carga horária máxima em todo o curso (h)
Conferências ou Palestras isoladas (Café Filosófico, Mesa Redonda) (Ouvinte)	5	40
Conferências ou Palestras isoladas (Café Filosófico, Mesa Redonda) (Ministrante)	10	40
Cursos ou minicursos de extensão (presencial ou à distância) na área do Curso ou diretamente afim. (Dia de Campo) (Ouvinte) <i>(Alinhamento do ENEM não será contabilizado)</i> (Reunião de capacitação) (Curso 8 h; Minicurso 4 h - Quando não especificado carga horária)	20	40
Cursos ou minicursos de extensão (presencial ou à distância) na área do Curso ou diretamente afim. (Dia de Campo) (Ministrante) <i>(Alinhamento do ENEM não será contabilizado)</i> (Reunião de capacitação) (Curso 8 h; Minicurso 4 h - Quando não especificado carga horária)	30	60
Encontro Estudantil na área do Curso ou diretamente afim (UNE, Congressos de estudantes)	5	40
Iniciação Científica na área do Curso ou diretamente afim (PIBIT, PIBEX, PIBIC) (Por semestre)	20	40
Monitoria / Tutoria na área do Curso ou diretamente afim (Voluntária ou remunerada)	20	40
Estágio Extracurricular ou Voluntário na área do Curso ou área afim	20	80
Publicações de trabalhos em Revistas Técnicas/Científicas, Anais e Revistas eletrônicas especializadas ou em áreas afins (Não tem limitação por semestre)	10 para publicação física e 5 para publicação virtual (por exposição)	40 para publicação física e 20 para publicação virtual
Atividades de extensão na área do Curso de assistência a comunidade (Vinculado a projeto) (Ministrante)	10	40
Congressos ou seminários na área do Curso ou diretamente afim (Workshop, Semanas de Cursos, Colóquio, Feiras, Oficinas) (4 horas/dia quando não constar carga horária)	5	40

Exposição de trabalhos em eventos na área do Curso ou diretamente afim. (Comunicação oral e pôster) (O mesmo trabalho NÃO é validado novamente se apresentado em outros eventos)	5 por exposição (pôster) 10 por comunicação oral	40
Núcleos de estudos ou grupos de discussão na área do Curso ou diretamente afim (Desde que sejam registrados na Instituição)	10 (participação em cada núcleo/grupo)	40
Membro de diretoria discente ou colegiado acadêmico do curso no IFMG (Representante de turma também é contabilizado)	10	40
Ouvintes em defesa de trabalhos acadêmicos (tese, dissertação e monografia) (Por defesa parcial ou final)	3	24
Organização de eventos científicos e tecnológicos na área do curso (Da equipe técnica científica; Avaliação de projetos)	5	40
Ciência sem Fronteiras, Programa de Mobilidade Acadêmica (Participação)	20	60
Projeto Rondon	40	40
Disciplinas extracurriculares/isoladas cursadas em Instituição interna ou externa (No semestre vigente)	20	60
Disciplinas extracurriculares/isoladas cursadas no Programa Ciência sem Fronteiras e outros programas de Mobilidade Acadêmica	100	100
Participação em Maratonas de Programação (Instituição interna ou externa)	5	20
Participação na Empresa Júnior	20	40

Observação: Caso o aluno apresente um certificado que não esteja contemplado nessa tabela, o Colegiado do curso fará a análise do mesmo.

Os certificados aceitos deverão ser emitidos por instituições públicas ou privadas.