

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CAMPUS CACHOEIRA DO SUL
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

Matheus Brondani de Vargas

**FORMALIZAÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO ORGANIZACIONAL
PARA PROJETOS BAJA SAE**

Cachoeira do Sul, RS
2018

Matheus Brondani de Vargas

**FORMALIZAÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO ORGANIZACIONAL PARA
PROJETOS BAJA SAE**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) – Campus Cachoeira do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheiro Mecânico**.

Orientador: Prof. Dr. César Gabriel dos Santos

Cachoeira do Sul, RS
2018

Matheus Brondani de Vargas

**FORMALIZAÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO ORGANIZACIONAL PARA
PROJETOS BAJA SAE**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao Curso de Engenharia Mecânica, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS) – Campus Cachoeira do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de **Engenheiro Mecânico**.

Aprovado em 12 de dezembro de 2018:

César Gabriel dos Santos, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Daniel de Oliveira Trojahn, Eng.

Vanessa Teresinha Alves Rotta, Dra. (UFSM)

Cachoeira do Sul, RS
2018

DEDICATÓRIA

A minha família, meu pai Osnei e minha mãe Rita. Que nunca mediram esforços e sempre me apoiaram e me incentivaram para seguir meus sonhos.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao meu professor orientador César Gabriel dos Santos, por aceitar participar deste trabalho, pelos ensinamentos, orientações e por acreditar e confiar na minha capacidade.

Ao professor Juan Galvarino Cerda Balcazar avaliador da primeira parte deste trabalho.

Ao engenheiro Daniel de Oliveira Trojahn e a professora Vanessa Teresinha Alves Rotta, avaliadores do trabalho.

Aos meus professores da graduação, por todo conhecimento e dedicação para meu aprendizado.

Aos meus pais que são exemplo de pessoas para mim, e me proporcionaram a realização desta graduação.

A Flávia Silveira por todo carinho, apoio e motivação.

Aos membros da equipe Bajacuí, por acreditarem no nosso projeto e assim permitir que meu trabalho seja realizado.

E aos meus familiares, amigos e colegas, que com certeza de alguma forma contribuíram para a realização deste trabalho.

"Planos são apenas boas intenções a menos que imediatamente se tornem trabalho duro."

(Peter Drucker)

RESUMO

FORMALIZAÇÃO DO PROCESSO DE GESTÃO ORGANIZACIONAL PARA PROJETOS BAJA SAE

AUTOR: Matheus Brondani de Vargas
ORIENTADOR: Prof. Dr. César Gabriel dos Santos

A gestão de projetos, pessoas e negócios está cada vez mais presente no dia a dia das empresas, onde a necessidade de criar produtos e serviços inovadores, com baixo custo, qualidade e que atendam às necessidades do consumidor, não é uma tarefa fácil, porém necessária para se manter competitiva no mercado. Para alcançar estes propósitos, empresas investem em estudos no desenvolvimento de seus projetos, onde busca-se um aperfeiçoamento em todo o ciclo de vida do mesmo. Com isso, técnicas de gerenciamento auxiliam na gestão e desenvolvimento do trabalho do projeto, buscando melhorias, através de processos planejados e controlados, onde erros e desperdícios são reduzidos, permitindo assim melhores resultados com custos menores. Em projetos de engenharia como o Baja SAE, equipes formadas por acadêmicos, projetam e fabricam veículos *off-road*. O projeto segue um regulamento estabelecido pela SAE Brasil, onde uma série de requisitos devem ser cumpridos, para posteriormente serem avaliados em uma competição, onde a equipe que apresentar melhores soluções em seu projeto, sendo eficiente e inovadora, obtém melhores pontuações. Para isso, as equipes podem utilizar estratégias de gestão similares as utilizadas em empresas, e assim conseguir melhores resultados com seus projetos. Desta forma, o presente trabalho tem como objetivo sistematizar o conhecimento por meio de um procedimento documentado para o gerenciamento de equipes de projetos Baja SAE. Para a elaboração do trabalho, primeiramente, foi realizada uma revisão na literatura para identificar as metodologias de gerenciamento de projeto e técnicas de modelagem de processos disponíveis. Buscando identificar os procedimentos de gestão utilizados pelas equipes, bem como as dificuldades encontradas, foi elaborado um questionário, e aplicado a oito equipes participantes de projetos SAE. A partir disso, foram selecionados os principais processos e ferramentas de gestão que podem ser utilizados como boas práticas para o desenvolvimento de projetos Baja SAE, onde foi utilizado como base o guia PMBOK. As atividades de gestão foram divididas em cinco grupos de processos, onde cada um destes apresenta como saída um documento padrão, contendo as principais informações obtidas durante o processo, onde foram elaborados modelos destes documentos para serem utilizados pelas equipes. A fim de facilitar a troca de informações e realizar um maior detalhamento das atividades a serem desenvolvidas, optou-se pela modelagem do processo de gerenciamento do projeto. Esta foi realizada por meio da técnica *Integration Definition for Function Modeling* (IDEF0), que através de uma representação gráfica de blocos ligados por setas, indicam o fluxo do processo e as entradas, saídas, mecanismos e controles ligados a cada atividade. Com a elaboração do modelo para o gerenciamento de projetos de equipes Baja SAE, contribui-se com o detalhamento e sistematização do processo de gestão, focado neste tipo de projeto, onde sua utilização pode ser para melhorias em projetos já existentes e para o desenvolvimento de novas equipes, permitindo e facilitando a realização do gerenciamento do projeto.

Palavras-chave: Gerenciamento de Projeto. IDEF0. Modelo de Gestão.

ABSTRACT

FORMALIZATION OF THE ORGANIZATIONAL PROJECT MANAGEMENT PROCESS BAJA SAE

AUTHOR: Matheus Brondani de Vargas
ADVISOR: Prof. Dr. César Gabriel dos Santos.

The management of projects, people and businesses is increasingly present in the day to day business, where the need to create innovative products, services, low cost, quality and that meet the needs of the consumer, is not an easy task, however necessary to remain competitive in the market. To achieve these goals, companies invest in studies in the development of their projects, where they seek to improve the entire life cycle of the project. With this, management techniques help in the management and development of project work, seeking improvements through planned and controlled processes, where errors and wastes are reduced, thus allowing better results with lower costs. In engineering projects like Baja SAE, teams formed by academics, design and manufacture off-road vehicles. The project follows a regulation established by SAE Brazil, where a series of requirements must be fulfilled, and then evaluated in a competition, where the team that presents the best solutions in its project, being efficient and innovative, obtains better scores. For this, teams can use management strategies similar to those used in companies, and thus achieve better results with their projects. In this way, the present work aims to systematize the knowledge through a documented procedure for the management of Baja SAE project teams. For the elaboration of the work, a literature review was first carried out to identify the project management methodologies and available process modeling techniques. In order to identify the management procedures used by the teams, as well as the difficulties encountered, a questionnaire was developed and applied to eight teams participating in SAE projects. From this, we selected the main processes and management tools that can be used as good practices for the development of Baja SAE projects, where the PMBOK guide was used as a basis. The management activities were divided in five groups of processes, where each of them presents as output a standard document, containing the main information obtained during the process, where they were elaborated models of these documents to be used by the teams. In order to facilitate the exchange of information and to carry out a greater detail of the activities to be developed, we opted for modeling the project management process. This was done through the technique of Integration Definition for Function Modeling (IDEF0), which, through a graphic representation of blocks connected by arrows, indicates the process flow and the inputs, outputs, mechanisms and controls associated with each activity. With the elaboration of the model for project management of Baja SAE teams, we contribute with the detailing and systematization of the management process, focused on this type of project, where its use can be for improvements in existing projects and for the development of new teams, allowing and facilitating the accomplishment of project management.

Keywords: Project Management. IDEF0. Management model.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Protótipo Baja SAE..... | 16 |
| Figura 2 - Desenho ilustrativo de provas da competição Baja SAE: (a) Aceleração e Velocidade Máxima; (b) Tração. | 17 |
| Figura 3 - Formas de utilização de um projeto. | 18 |
| Figura 4 - Processos e áreas de conhecimento envolvidas em um gerenciamento de projetos. | 21 |
| Figura 5 - Representação da modelagem IDEF0..... | 28 |
| Figura 6 - Exemplo de uma representação IDEF0 com descrição das atividades de um processo. | 29 |
| Figura 7 - Representação esquemática da metodologia utilizada e dos resultados esperados. | 31 |
| Figura 8 - Modelagem do processo de "qualificar aspersor para simulador de chuva" realizada através do IDEF0. | 33 |
| Figura 9 - Exemplo de um documento utilizado em gestão, o Termo de Abertura do Projeto. | 34 |
| Figura 10 - Respostas obtidas no questionário relacionadas a equipe e seus participantes..... | 35 |
| Figura 11 - Respostas obtidas no questionário relacionadas ao gerenciamento das equipes. ... | 36 |
| Figura 12 - Árvore de nós do modelo proposto..... | 40 |
| Figura 13 - Modelagem do nível A0. | 41 |
| Figura 14 - Detalhamento do nível A0. | 43 |
| Figura 15 - Modelagem dos Processos de Iniciação..... | 47 |
| Figura 16 - Modelagem dos Processos de Planejamento. | 52 |
| Figura 17 - Modelagem dos Processos de Execução..... | 55 |
| Figura 18 - Modelagem dos Processos de Monitoramento e Controle. | 59 |
| Figura 19 - Modelagem dos Processos de Encerramento..... | 60 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1 - Definição de algumas metodologias de gerenciamento de projetos. | 19 |
| Quadro 2 - Vantagens e desvantagens de algumas técnicas de modelagem. | 25 |
| Quadro 3 - Métodos de modelagem IDEF. | 27 |

SUMÁRIO

| | | |
|--------------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO | 11 |
| 1.1 | QUESTÃO DE PESQUISA | 12 |
| 1.2 | OBJETIVO GERAL..... | 13 |
| 1.3 | OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 13 |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 14 |
| 2.1 | O PROGRAMA BAJA SAE | 14 |
| 2.2 | GERENCIAMENTO DE PROJETOS | 18 |
| 2.3 | MODELAGEM DE PROCESSOS | 23 |
| 2.3.1 | Modelagem <i>Integrated Definition Methods</i> (IDEF)..... | 26 |
| 3 | METODOLOGIA..... | 30 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÕES..... | 35 |
| 4.1 | ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO..... | 35 |
| 4.2 | MODELO PARA O GERENCIAMENTO DE EQUIPES BAJA SAE..... | 38 |
| 4.2.1 | Grupo de Processos de Iniciação..... | 45 |
| 4.2.2 | Grupo de Processos de Planejamento..... | 48 |
| 4.2.3 | Grupo de Processos de Execução | 53 |
| 4.2.4 | Grupo de Processos de Monitoramento e Controle..... | 56 |
| 4.2.5 | Grupo de Processos de Encerramento..... | 60 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 62 |
| | REFERÊNCIAS | 64 |
| | APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO EM EQUIPES DE PROJETOS SAE..... | 67 |
| | APÊNDICE B – MODELOS DE DOCUMENTOS PADRÕES | 77 |

1 INTRODUÇÃO

No mercado atual, a todo momento são lançadas novas tecnologias, produtos e serviços. Devido a este cenário há o aumento da competição entre as empresas, que cobram de seus profissionais da área tecnológica a busca de novos conhecimentos. Muitas vezes os responsáveis por essas inovações são engenheiros, que podem estar atuando desde o “chão de fábrica” até funções de gerenciamento de pessoas e projetos. Onde estas atividades gerenciais muitas vezes são as responsáveis pelo sucesso de um projeto (BOESING, I. J. et al, 2008).

Para formar profissionais com esta ampla capacidade de atuação e adaptação, o meio acadêmico vem apresentando soluções para a preparação dos estudantes de engenharia, destacando a importância da participação dos acadêmicos em projetos, estágios, pesquisas e outros meios que permitam esse contato com o mercado de trabalho e as novas tecnologias disponíveis (FERREIRA, 2011).

A SAE (*Society of Automotive Engineers*) é uma importante parceira de acadêmicos de engenharia, pois além de promover palestras, congressos, eventos, treinamentos e outros, promove competições que permitem que alunos de graduação utilizem conteúdos desenvolvidos durante seu curso para desenvolver um produto real (SAE BRASIL, 2018).

Dentre as diversas competições organizadas pela SAE, ocorrem as competições do tipo Baja SAE desde 1976 nos Estados Unidos, sendo que no Brasil a primeira competição ocorreu em 1995. O Baja SAE tem como objetivo a realização de um projeto de engenharia, no qual, é desenvolvido um veículo *off-road*¹ seguindo o regulamento estabelecido pela SAE (SAE BRASIL, 2018).

Com a formalização de uma equipe para participação no projeto Baja SAE, a qual recebeu o nome de Bajacuí, na Universidade Federal de Santa Maria – Campus Cachoeira do Sul (UFSM-CS), evidenciou-se que muitas vezes etapas do projeto eram realizadas de maneira intuitiva, onde atividades desnecessárias e retrabalhos eram realizados, ocupando muito tempo da equipe. Assim, explicitou-se a necessidade de informações especializadas para auxiliar a equipe de projetos sobre os procedimentos a serem adotados no desenvolvimento e gerenciamento do processo.

As práticas de Gerenciamento de Projetos podem ser utilizadas para o planejamento, cumprimento de prazos e outros fatores relacionados a organização do projeto. Devido à grande utilidade, técnicas de gestão estão em constante evolução, com o objetivo de esclarecer e

¹ Os veículos *off-road* são conhecidos como veículos fora de estrada.

organizar as etapas, desde a análise da viabilidade até o encerramento, visando alcançar o melhor desempenho (PMI, 2017).

Em Linares et al. (2013), são apontados uma série de problemas que equipes de projeto Baja SAE enfrentam durante a construção de seus protótipos, que poderiam ser solucionados ou minimizados com a utilização de práticas de gerenciamento de projeto, como por exemplo:

- Falta de documentos com informações sobre os protótipos antigos;
- Não cumprimento de prazos previstos no planejamento;
- Falta de recursos, como computadores e *softwares* necessários para projeto;
- Atraso nas entregas de empresas que prestam serviços para a equipe;
- Entre outros.

Os projetos desenvolvidos pelas equipes participantes da competição Baja SAE são similares aos de empresas de engenharia, onde a organização e o planejamento podem ser meios para se diferenciar das demais (RIBEIRO, 2015). A gestão de projetos propõe técnicas tanto para a condução do projeto como para melhorias de projetos existentes. Porém, os modelos de gestão disponíveis na literatura são na maioria das vezes modelos genéricos, criados para serem utilizados em qualquer natureza de projeto.

Segundo Romano (2013), um modelo genérico pode ser usado como base para o desenvolvimento ou avaliação de modelos particulares. Assim, algumas etapas de modelos genéricos podem ser modificadas visando sua utilização em projetos Baja SAE. Com um modelo específico para esse tipo de projeto, pode-se economizar tempo e obter melhores resultados.

Neste contexto, identifica-se a necessidade da elaboração de um modelo para a gestão da equipe e desenvolvimento de protótipos do tipo Baja SAE, sistematizando o conhecimento necessário para a formalização do processo de gestão. Permitindo sua utilização para melhorias em projetos já existentes e como base para equipes que estão iniciando com este tipo de projeto.

1.1 QUESTÃO DE PESQUISA

Como estudantes de engenharia podem proceder para desenvolver equipes de projeto Baja SAE ou realizar melhorias nas atividades projetuais de equipes existentes?

1.2 OBJETIVO GERAL

O presente trabalho tem como objetivo geral sistematizar os processos de gestão para auxiliar no desenvolvimento e solução de problemas em um projeto, através do conhecimento por meio de um procedimento documentado para gerenciar equipes de projetos Baja SAE.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos a serem realizados neste trabalho são:

- Realizar revisão bibliográfica para identificar práticas de gestão e de modelagem de processos disponíveis;
- Identificar os procedimentos atualmente utilizados por equipes participantes de projetos organizados pela SAE;
- Selecionar boas práticas de gerenciamento de projetos para serem aplicadas em equipes Baja SAE;
- Elaborar um modelo para representação do processo de gestão;
- Elaborar modelos de documentos que possam auxiliar na documentação do projeto.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo é apresentado os conceitos utilizados para a realização deste trabalho, onde foram realizadas pesquisas na literatura a fim de encontrar diferentes contribuições sobre a temática abordada.

2.1 O PROGRAMA BAJA SAE

Criada em 1905, a *SAE International*² é uma associação responsável pelas principais fontes de normas e padrões relativos aos setores automotivo e aeroespacial em todo mundo. Surgiu quando fabricantes de automóveis espalhados pelo mundo notaram a necessidade de uma troca de conhecimentos entre eles, a fim de tratar de problemas comuns de projeto técnico, desenvolvimento de padrões de engenharia e outros assuntos relacionados ao desenvolvimento da indústria automotiva. Atualmente, possui 138 mil engenheiros técnicos especialistas relacionados ao mercado automotivo, atuando em mais de 65 países, promovendo o conhecimento e soluções em mobilidade para o benefício da humanidade. (SAE INTERNATIONAL, 2018).

Com o avanço dos trabalhos realizados pela *SAE International*, notou-se a necessidade de expandir o conhecimento sobre mobilidade frente a globalização, então em 1991 anunciou sua primeira afiliada, a SAE Brasil. Sociedade que começou com mais de 1.500 membros e um evento anual próprio, o Congresso Internacional SAE Brasil (SAE INTERNATIONAL, 2018).

A SAE Brasil atualmente conta com mais de seis mil sócios, mais de mil voluntários e está presente em sete estados brasileiros. Considerada a mais importante sociedade de engenharia de mobilidade do Brasil, promove conhecimento através de simpósios, colóquios, cursos, palestras, congressos e eventos técnicos (SAE BRASIL, 2018).

Além dos eventos citados acima, a SAE Brasil ainda promove programas estudantis, que são competições de diversas modalidades que permitem que alunos se envolvam em projetos reais para desenvolver produtos, estimulando a criação de soluções inovadoras e trabalho em equipe. Atualmente, os programas mobilizam aproximadamente 2.800 estudantes de escolas de engenharia e ensino médio, divididos entre as 5 competições realizadas, sendo:

² O primeiro vice-presidente da *SAE International* foi Henry Ford, fundador da Ford Motor Company, primeira empresa no mundo a utilizar o sistema de produção em série, conhecido como Fordismo.

AeroDesign SAE Brasil, Baja SAE Brasil, Demoiselle SAE Brasil, Fórmula SAE Brasil e Fórmula Drone SAE Brasil (SAE BRASIL, 2018).

O programa Baja SAE Brasil é focado para alunos de graduação, onde formam equipes e representam sua instituição de Ensino Superior. Na sua maioria formado por estudantes de engenharia, estes são desafiados a desenvolverem um projeto real de um veículo *off-road*, permitindo que os conhecimentos adquiridos em sala de aula possam ser aplicados na prática, proporcionando para o aluno envolvido uma maior capacitação para o mercado de trabalho (SAE BRASIL, 2018).

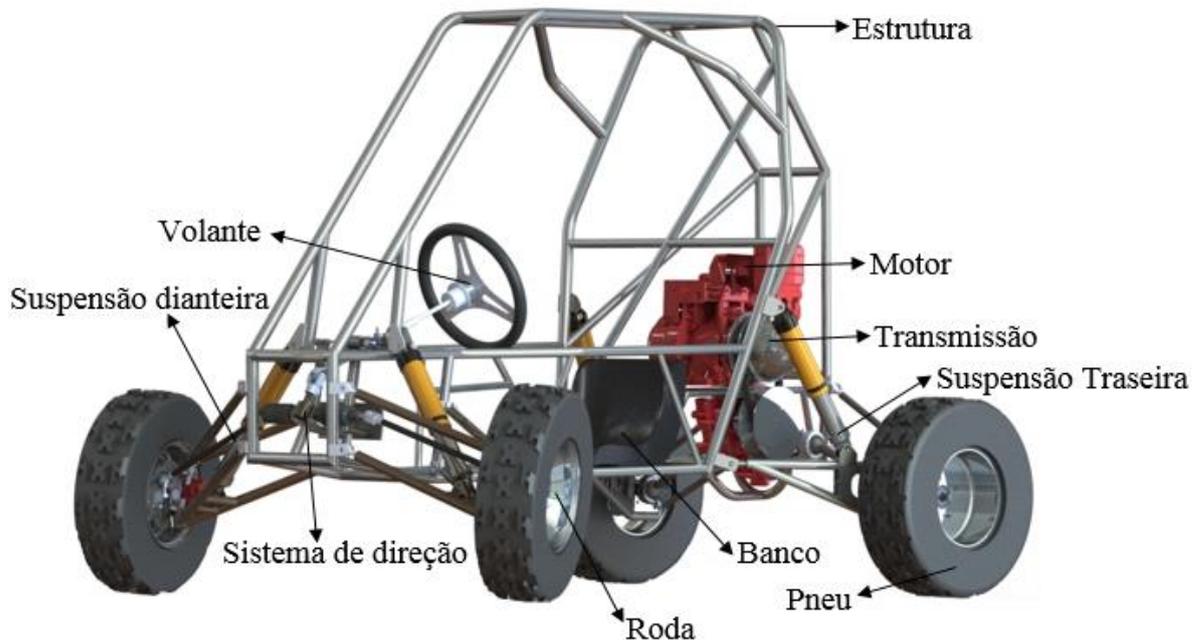
Criada na Universidade da Carolina do Sul, Estados Unidos, a primeira competição Baja SAE ocorreu em 1977. No Brasil, o projeto foi criado em 1994 e teve a primeira competição a nível nacional em 1995, na cidade de São Paulo. Atualmente, a competição é realizada em Piracicaba, São Paulo (SAE BRASIL, 2018). Em 1997, a SAE Brasil começou a realizar eventos regionais da competição, que hoje em dia são nomeadas como Etapa Sul, Sudeste e Nordeste. As etapas regionais não são complementares a etapa nacional. A equipe vencedora da etapa nacional é convidada a participar da etapa internacional que ocorre nos Estados Unidos (FERREIRA, 2011).

As equipes devem seguir o regulamento proposto pela SAE Brasil para participação na competição. O objetivo principal é projetar e construir um veículo monoposto, fora de estrada, para um condutor. Deve ser projetado para uma produção em série (4.000 unidades por ano) sendo seguro, confiável, robusto, de fácil manutenção, ergonômico e econômico, para assim obter um ótimo desempenho e ser líder de mercado (CARVALHO, 2016; SAE BRASIL, 2018).

Para o desenvolvimento do projeto os participantes das equipes devem buscar informações na literatura, a fim de realizar o dimensionamento dos componentes e a seleção dos materiais (LINARES, 2013). Tudo o que for realizado na etapa de projeto deve ser disposto em um relatório, especificando todos os passos e motivos para a sua utilização. No regulamento da competição é especificado que as informações devem ser documentadas de forma clara, limpa e organizada, apresentando as considerações de engenharia e os processos utilizados no desenvolvimento de cada sistema (SAE BRASIL, 2018).

Na avaliação do projeto, a maior pontuação é dada para aquela equipe que tiver seus objetivos claros e definidos, logo o projeto deve ser justificado através de cálculos, análises e considerações de custos. Esse procedimento deve ser realizado para todos os sistemas do veículo (direção, estrutura, freios, motor, sistema elétrico, suspensão e transmissão). A Figura 1 apresenta um protótipo Baja SAE que permite a visualização dos principais componentes e sistemas que compõem o veículo.

Figura 1 - Protótipo Baja SAE.

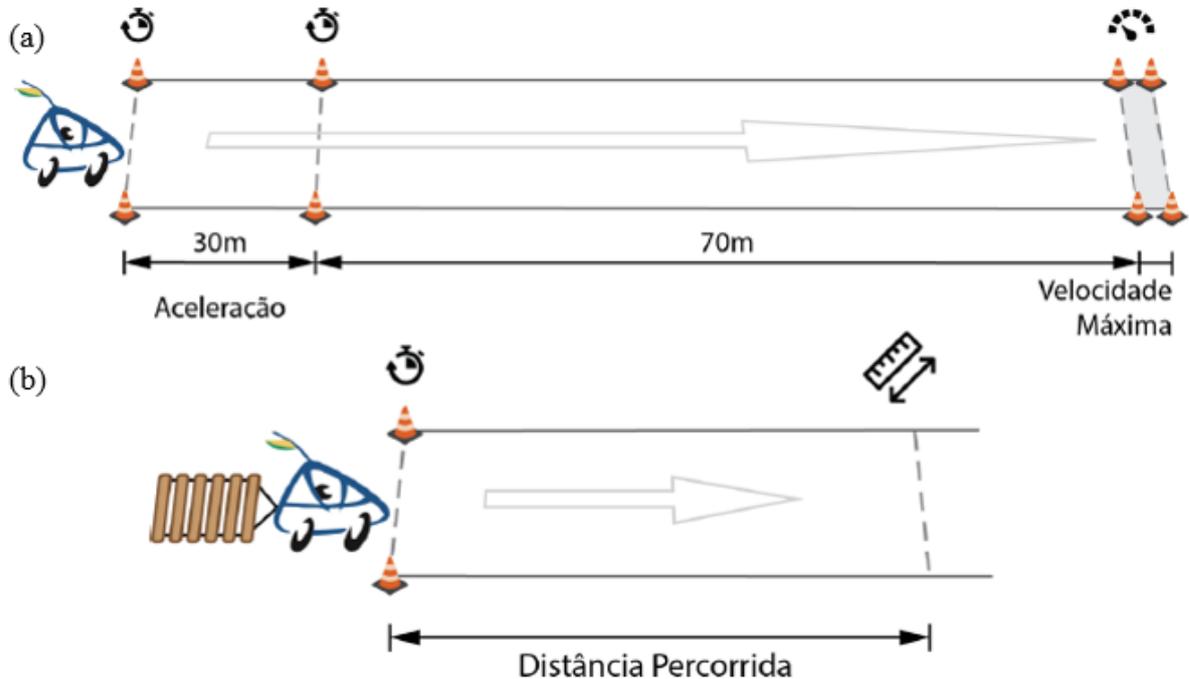


Fonte: Adaptação de Capstone (2018).

Na fabricação e montagem dos componentes, peças podem ser fabricadas e/ou compradas, o que acaba dependendo do que foi definido em projeto, da estrutura de cada equipe e da disponibilidade no mercado. Na maioria dos casos, as peças são fabricadas pelos alunos nos laboratórios disponíveis em suas respectivas universidades ou são realizadas parcerias com empresas, aumentando o profissionalismo do projeto e a interação dos alunos com as mesmas. Com a fabricação e montagem concluídas são realizados testes, se necessário são feitos ajustes e então o protótipo está finalizado para a competição (LINARES, 2013).

A competição é uma avaliação comparativa entre os protótipos das equipes participantes. As provas são divididas em estáticas e dinâmicas. Nas provas estáticas os juízes avaliam o projeto do veículo, ou seja, os cálculos estruturais, dimensionamentos, análises de custos, *marketing*, planos de vendas e outros. As provas dinâmicas avaliam o desempenho do veículo, sendo divididas em aceleração, velocidade máxima, tração, lama, suspensão, manobrabilidade e enduro de resistência. Porém, podem participar das provas dinâmicas apenas veículos aprovados nas inspeções de segurança realizadas pelos avaliadores. A Figura 2 apresenta o desenho ilustrativo das provas de aceleração, velocidade máxima e tração. (RIBEIRO, 2015; SAE BRASIL, 2018).

Figura 2 - Desenho ilustrativo de provas da competição Baja SAE: (a) Aceleração e Velocidade Máxima; (b) Tração.



Fonte: SAE Brasil (2018).

As provas de aceleração e velocidade máxima são combinadas, onde nos primeiros trinta metros é medido o tempo que o veículo leva para sair do repouso, e no final da pista, após percorrer cem metros, é medida a velocidade máxima. Para a prova de tração, os veículos devem possuir um ponto de reboque traseiro para fixação de uma carga. Esta prova tem por objetivo avaliar a capacidade de tração dos veículos, assim o que percorrer a maior distância ganha a maior pontuação da prova (SAE BRASIL, 2018).

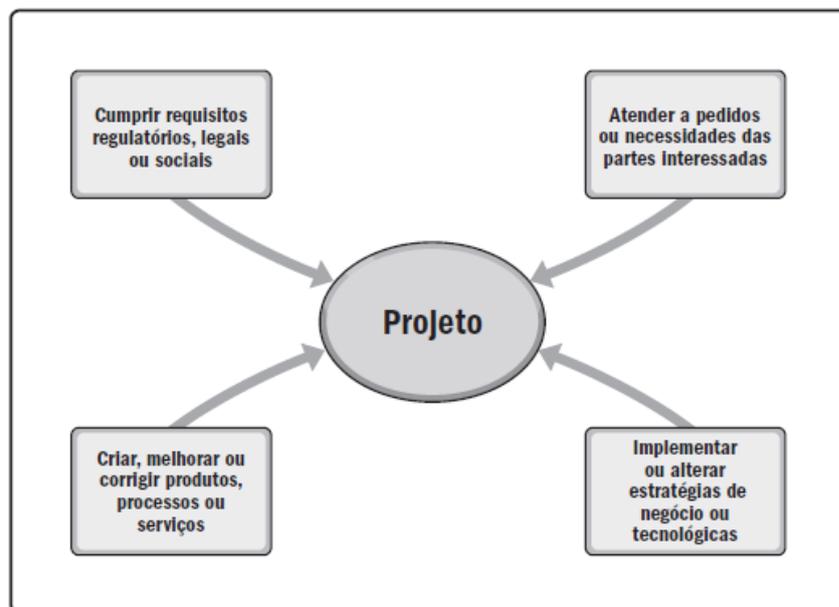
Para a obtenção de bons resultados durante a construção do protótipo é necessário trabalho em equipe, pois apesar de ser uma competição para alunos de graduação, deve ser realizado um trabalho de engenharia similar ao de um veículo que será comercializado. (FERREIRA, 2011). O empenho de cada equipe em buscar as melhores soluções e inovações para seus projetos será o diferencial de cada protótipo.

Outro ponto importante para o bom andamento dos trabalhos da equipe é o gerenciamento do projeto, pois os membros das equipes Baja SAE podem ser divididos em diversos setores, exercendo funções de desenvolvimento dos sistemas do veículo e administrativas. Segundo Klein (2017), as técnicas de gerenciamento de projetos permitem que o trabalho seja desenvolvido de maneira estruturada e organizada, facilitando a comunicação entre membros e setores, diminuindo a probabilidade de erros e tornando mais fácil a tomada de decisões.

2.2 GERENCIAMENTO DE PROJETOS

Projetos podem ser utilizados para criar produtos, serviços ou um resultado único, a fim de cumprir os objetivos para qual este foi determinado, e assim produzir entregas. O gerenciamento de projeto não está diretamente relacionado ao desenvolvimento de um produto, mas sim em como será planejado, executado e controlado este desenvolvimento. Outra consideração importante é a complexidade de um projeto, que pode envolver um único indivíduo ou grupo e/ou uma única organização ou diversas. Podendo ser utilizado para um ou mais objetivos (PMI, 2017). A Figura 3 apresenta algumas funções de um projeto.

Figura 3 - Formas de utilização de um projeto.



Fonte: PMI (2017, p. 8).

Para a realização de projetos com eficiência e eficácia todos objetivos devem ser realizados. Além da entrega principal de um projeto, que neste caso é o protótipo Baja SAE, existem uma série de outros fatores que devem ser cumpridos, como prazos e cronogramas. Para isso utiliza-se a gestão de projetos, que são conhecimentos, métodos, ferramentas e habilidades empregadas para o cumprimento dos objetivos (RIBEIRO, 2015; NETO, 2017; PMI, 2017).

Segundo Dockhorn (2012), os primeiros indícios da utilização de gestão de projetos foram nas grandes obras, não existiam metodologias, mas eram contratadas pessoas com alguns conhecimentos específicos para controlar a execução do projeto. Estes realizavam o papel de gestor, responsáveis pela organização e andamento do projeto. Os contratantes possuíam tempo

e dinheiro, como por exemplo os reis, logo o desperdício de materiais e tempo não eram controlados, pois não tinha concorrência e as fontes de matéria-prima eram abundantes.

Aumentando o grau de dificuldade das construções e o conhecimento dos construtores, começou-se a realizar algum de tipo de planejamento de etapas e administração de atividades (RIBEIRO, 2015). Um marco na evolução do gerenciamento de projeto é a Revolução Industrial, pois desencadeou o capitalismo industrial, que gerou nas indústrias a necessidade de planejar e gerir suas tarefas (TORREÃO, 2005).

Com o aumento do número de indústrias e crescimento da produção das mesmas, da metade para o fim do século XIX surgiram os princípios de gerenciamento de projetos (TORREÃO, 2005). Já os primeiros estudos na área são da metade do século XX, devido a necessidade de melhorias de rendimento através de processos eficientes, começaram a surgir os modelos de gestão. Um dos primeiros a propor soluções de gerenciamento foi Frederick Taylor, ao demonstrar que um processo pode ser melhorado analisando suas partes elementares. (RIBEIRO, 2015).

Atualmente, a gestão de projetos é um assunto tratado por diversos autores, existindo muitas metodologias, guias e ferramentas para serem aplicadas nos mais diferentes casos de projetos. Pode-se encontrar as mais diferentes abordagens e métodos para a realização de projetos, onde cabe ao gerente de projetos buscar a que melhor se adapta ao seu modo de trabalho e o que está sendo desenvolvido (TORREÃO, 2005; NETO, 2017). No Quadro 1 são apresentadas diversas metodologias disponíveis para o gerenciamento de projetos, onde cada uma delas possui técnicas e ferramentas diferentes, porém todas com o objetivo de auxiliar o gerenciamento de projetos e alcançar um projeto de qualidade e sucesso.

Quadro 1 - Definição de algumas metodologias de gerenciamento de projetos.

(continua)

| METODOLOGIAS DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS | |
|--|---|
| PMBOK | <ul style="list-style-type: none"> - Do inglês, <i>Project Management Body of Knowledge</i>; - Criado pela PMI, <i>Project Management Institute</i>, considerada uma das principais associações mundiais de gerenciamento de projetos; - Principal objetivo é fornecer uma visão geral das melhores práticas em gerenciamento de projetos; - Busca contemplar os principais aspectos que podem ser abordados no gerenciamento de um projeto genérico. - É considerado como a mais importante bibliografia de gestão de projetos da atualidade. |
| IPMA | <ul style="list-style-type: none"> - Do inglês, <i>Internacional Project Management Association</i>; - O objetivo é promover internacionalmente o Gerenciamento de Projetos; - O gerenciamento de projetos é dividido em 46 elementos de competência, divididos em competência técnica para gerenciamento de projetos, comportamento profissional do pessoal de gerenciamento de projetos e as relações com o contexto dos projetos, programas e portfólios; |

(conclusão)

| | |
|-----------------------------|---|
| Prince2 | <ul style="list-style-type: none"> - Do inglês, <i>Projects in Controlled Enviroments</i>; - Criado pelo OGC, <i>Office of Government Commerce</i>; - Utilizado como padrão para o setor público e privado na Inglaterra e outros países; - Desenvolvido com propósitos de uso no setor de tecnologia da informação, hoje, é largamente utilizado em outros setores; - Projetos são definidos como meios onde são introduzidas mudanças, partindo da definição de que um projeto é uma organização temporária criada para entregar produtos de negócio; - O método define sete processos que precisam ser gerenciados, e quatro elementos integrados: princípios, temas, processos e ambientes de projeto |
| Scrum | <ul style="list-style-type: none"> - Baseado nas melhores práticas aceitas atualmente pelo mercado, o Scrum é o principal modelo ágil para gerenciar projetos; - Teoria fortemente fundamentada em processo empíricos, que vem sendo utilizados para o desenvolvimento de produtos desde os anos noventa; - Considerado um <i>framework</i>³, pois permite emprego de diversos processos e técnicas; - Baseado em três pilares, transparência, inspeção e adaptação, esse modelo não utiliza cronogramas, mas sim eventos com duração fixa, criando uma regularidade temporal. |
| <i>Design Thinking</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Modelo ou uma forma de abordagem adaptada às empresas, proveniente do campo do <i>design</i>; - Abordagem para problemas complexos focada no uso da criatividade e da empatia, incentiva a participação de usuários finais na criação de soluções que já nascem mais adaptadas; - A construção e implementação de um processo de <i>Design Thinking</i> são constituídas de cinco fases: empatia, definição, ideação, prototipagem e teste; - Três fatores são evidenciados objetivando uma solução, a viabilidade econômica, a praticabilidade e a desejabilidade. |
| <i>Project Model Canvas</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Tem como objetivo fornecer uma ferramenta prática que organize as ideias, deixe claros os objetivos e fases e torne todos os processos compreensíveis rapidamente, até para quem não está familiarizado com a nomenclatura técnica; - Visa substituir a grande quantidade de documentação inicialmente preparada pelos gerentes de projeto, através do uso de uma folha A1 e <i>post-its</i>⁴; - Finalidade de construir um plano de projeto curto, pragmático e que tenha uma visão única dos objetivos, custos e benefícios do projeto; - O processo tem quatro etapas: criação, integração, resolução e comunicação e compartilhamento. |

Fonte: Adaptação de NETO (2017, p. 13-20).

Das metodologias mencionadas no Quadro 1, diversos autores consideram a PMI uma instituição referência em gerenciamento de projetos, onde as práticas do PMBOK são conhecidas e utilizadas em todo o mundo (TORREÃO, 2005; RIBEIRO, 2015; NETO, 2017). Além disso, o guia traz práticas de gerenciamento de projetos consolidadas por várias empresas com anos de experiência, descrevendo e exemplificando conceitos, técnicas e ferramentas que podem ser aplicadas em todo o ciclo de vida de um projeto, sendo este de qualquer área de atuação e dimensão (PMI, 2017).

Segundo o mesmo autor, o projeto pode ser dividido em cinco grupos de processos e classificado em dez áreas de conhecimento. A Figura 4 estabelece a relação entre os grupos de processos e as áreas de conhecimento.

³ Conjunto de ferramentas utilizadas em uma tarefa.

⁴ Bloco de notas composto por pequenas folhas de papel adesivo.

Figura 4 – Processos e áreas de conhecimento envolvidas em um gerenciamento de projetos.

| Áreas de conhecimento | Grupos de processos de gerenciamento de projetos | | | | |
|---|--|--|---|--|------------------------------------|
| | Grupo de processos de iniciação | Grupo de processos de planejamento | Grupo de processos de execução | Grupo de processos de monitoramento e controle | Grupo de processos de encerramento |
| 4. Gerenciamento da integração do projeto | 4.1 Desenvolver o Termo de Abertura do Projeto | 4.2 Desenvolver o Plano de Gerenciamento do Projeto | 4.3 Orientar e Gerenciar o Trabalho do Projeto 4.4 Gerenciar o Conhecimento do Projeto | 4.5 Monitorar e Controlar o Trabalho do Projeto 4.6 Realizar o Controle Integrado de Mudanças | 4.7 Encerrar o Projeto ou Fase |
| 5. Gerenciamento do escopo do projeto | | 5.1 Planejar o Gerenciamento do Escopo 5.2 Coletar os Requisitos 5.3 Definir o Escopo 5.4 Criar a EAP | | 5.5 Validar o Escopo 5.6 Controlar o Escopo | |
| 6. Gerenciamento do cronograma do projeto | | 6.1 Planejar o Gerenciamento do Cronograma 6.2 Definir as Atividades 6.3 Sequenciar as Atividades 6.4 Estimar as Durações das Atividades 6.5 Desenvolver o Cronograma | | 6.6 Controlar o Cronograma | |
| 7. Gerenciamento dos custos do projeto | | 7.1 Planejar o Gerenciamento dos Custos 7.2 Estimar os Custos 7.3 Determinar o Orçamento | | 7.4 Controlar os Custos | |
| 8. Gerenciamento da qualidade do projeto | | 8.1 Planejar o Gerenciamento da Qualidade | 8.2 Gerenciar a Qualidade | 8.3 Controlar a Qualidade | |
| 9. Gerenciamento dos recursos do projeto | | 9.1 Planejar o Gerenciamento dos Recursos 9.2 Estimar os Recursos das Atividades | 9.3 Adquirir Recursos 9.4 Desenvolver a Equipe 9.5 Gerenciar a Equipe | 9.6 Controlar os Recursos | |
| 10. Gerenciamento das comunicações do projeto | | 10.1 Planejar o Gerenciamento das Comunicações | 10.2 Gerenciar as Comunicações | 10.3 Monitorar as Comunicações | |
| 11. Gerenciamento dos riscos do projeto | | 11.1 Planejar o Gerenciamento dos Riscos 11.2 Identificar os Riscos 11.3 Realizar a Análise Qualitativa dos Riscos 11.4 Realizar a Análise Quantitativa dos Riscos 11.5 Planejar as Respostas aos Riscos | 11.6 Implementar Respostas aos Riscos | 11.7 Monitorar os Riscos | |
| 12. Gerenciamento das aquisições do projeto | | 12.1 Planejar o Gerenciamento das Aquisições | 12.2 Conduzir as Aquisições | 12.3 Controlar as Aquisições | |
| 13. Gerenciamento das partes interessadas do projeto | 13.1 Identificar as Partes Interessadas | 13.2 Planejar o Engajamento das Partes Interessadas | 13.3 Gerenciar o Engajamento das Partes Interessadas | 13.4 Monitorar o Engajamento das Partes Interessadas | |

Fonte: PMI (2017, p. 556).

As dez áreas de conhecimento utilizadas pelo PMBOK são as que comumente são utilizadas em gerenciamento de projetos, como o guia é para um caso genérico, em um caso específico pode ocorrer que algumas áreas não sejam utilizadas ou necessite de áreas de conhecimento complementares. Os grupos de processos são independentes das áreas de aplicação, podendo ser dependentes entre si, onde na maioria das vezes a saída de um processo vai ser a entrada do outro. Os grupos de processos não podem ser considerados uma fase (etapa de um projeto), pois os 5 grupos de processos podem ser utilizados para uma mesma fase, como por exemplo a elaboração de uma concepção (PMI, 2017).

O grupo de processos de iniciação é utilizado para realizar as primeiras atividades de um novo projeto. São identificadas as necessidades dos interessados no projeto para a estruturação do problema a ser resolvido. Durante esse processo alguns fatores devem ser determinados e analisados, como a viabilidade do projeto, a definição dos objetivos, definição do escopo inicial e os recursos necessários. Nesta etapa também são definidas as funções de todos os participantes do projeto, principalmente o gerente do projeto. A partir disso, todas as informações são dispostas no termo de abertura, se este for aprovado o projeto está oficialmente começado (RIBEIRO, 2015; PMI, 2017).

Segundo PMI (2017), o grupo de processos de planejamento é responsável por definir e refinar os objetivos do projeto. Onde são determinadas quais as melhores ações que devem ser executadas para obter sucesso em todas as atividades propostas. Destaca-se a importância de definir ações claras e coerentes, levando em consideração a realidade do projeto. Quando desenvolvido um bom planejamento pode-se evitar retrabalhos, pois se torna possível identificar futuros problemas e assim garantir o bom andamento do projeto (TORREÃO, 2005).

O grupo de processos de execução exerce as atividades necessárias para a execução do que foi planejado, onde busca-se cumprir todas as metas estabelecidas. É nesta etapa que a maioria dos recursos do projeto serão utilizados e onde será necessário o trabalho de todos os membros da equipe de projeto. Também deve-se ter atenção a todas as atividades que estão sendo executadas, pois neste momento que podem aparecer erros cometidos em processos anteriores, podendo necessitar alterações no planejamento e causar dificuldades para o cumprimento dos prazos estabelecidos no cronograma (DOCKHORN, 2012; DUTRA, 2017).

O grupo de processos de monitoramento e controle tem como objetivo garantir o bom andamento do projeto, onde se faz necessário acompanhar, analisar e organizar o andamento de todas as atividades. Esta etapa permite identificar mudanças necessárias e/ou irregularidades, e neste caso aplicar correções preventivas e corretivas, respectivamente. Destaca-se a importância deste grupo de processos pois este ocorre simultaneamente ao demais grupos,

podendo fornecer entradas em todos processos, garantido a qualidade final do projeto (DUTRA, 2017; PMI, 2017; NETO, 2017).

O grupo de processos de encerramento tem como objetivo a formalização do encerramento do projeto, que pode acontecer de duas formas. Quando o projeto não poderá ser concluído ou quando todos objetivos estabelecidos foram alcançados. Neste segundo caso, esta etapa deve assegurar que todos processos definidos foram contemplados. Para a finalização do projeto, indica-se que todos aprendizados sejam documentados, pois podem ser úteis para projetos futuros (TORREÃO, 2005; DOCKHORN, 2012).

Em projetos Baja SAE alguns autores utilizam partes de metodologias ou ferramentas para sugerir boas práticas a equipes de projeto. Em Klein (2017), utilizou-se como metodologia fundamental para o estudo o guia PMBOK do PMI, onde foram escolhidas três áreas de foco do estudo para aplicação na Equipe Sinuelo, sendo o gerenciamento de escopo, de tempo e de custos. Em Ribeiro (2015), foram sugeridas algumas melhorias no gerenciamento do projeto da equipe estudada, como a realização de EAP (Estrutura Analítica do Projeto), a melhoria da comunicação com os interessados pelo projeto, como empresas patrocinadoras e documentar as mudanças realizadas no projeto.

2.3 MODELAGEM DE PROCESSOS

A definição de processo pode ser muito ampla e depender do contexto em que é utilizada. Mas no geral, processo é conjunto de atividades ordenadas com um objetivo específico, em um tempo e espaço, com início e fim, e entradas e saídas definidas (GONÇALVES, 2000; KINTSCHNER, 2003). Assim, entende-se que é a realização de tarefas para alcançar um ou mais objetivos de interesse de uma organização ou pessoa.

Tanto um projeto, uma organização ou uma pessoa que pretende criar um produto ou serviço, na maioria das vezes terá que fazer isso em diversas atividades interligadas, e para isso ocorrer corretamente, estas atividades devem ser identificadas e gerenciadas. Geralmente, as atividades terão entradas e saídas, logo cada uma delas será um processo. Conseqüentemente, a saída de um processo será a entrada do próximo processo a ser executado. Porém, muitas vezes determinadas atividades não possuem muita utilidade ao produto final, assim torna-se importante o mapeamento e a modelagem das atividades, pois permitem visualizar etapas necessárias e desnecessárias visando um maior desempenho e evitando perdas (SOUZA, 2014).

A modelagem de processos é uma representação simplificada de um conjunto de atividades, que deve permitir o entendimento destas de forma clara e completa, ou seja, representar uma sequência de atividades ordenadas cronologicamente a fim de relacionar todos os fatores envolvidos para o funcionamento de um processo. Pode representar um processo existente ou proposto, um conceito ou uma atividade (ABPMP, 2013).

Pode-se considerar que a eficiência e a qualidade de um modelo de processos estão diretamente relacionadas com o conhecimento a respeito da atividade em questão. Quanto maior o entendimento sobre o processo, melhor este poderá ser representado, o que permite reduzir custos, tempo e falhas de processamento, devido a possibilidade de diminuir erros com tarefas desnecessárias que não serão úteis para o processo. (SOUZA, 2014).

Uma motivação para a modelagem de um processo pode ser a facilidade de encontrar informações a respeito do mesmo. A quantidade de informações disponíveis no início de uma atividade pode interferir com a maneira que esta será desenvolvida, principalmente na economia de tempo com a busca de informações (OLIVEIRA, J. N. D., 2010). Quando existe um modelo pronto, a realização do processo descrito se torna mais simples, rápida e eficiente, pois este irá dispor todas as informações necessárias, evitando equívocos com informações erradas.

A utilização de modelagem de processos não é somente para facilitar o entendimento do processo e a busca de informações, também é utilizada como busca de melhorias. Diversos fatores são importantes para a realização da modelagem, mas a habilidade para modelar o processo e a escolha da técnica de modelagem são decisivos para obter sucesso (COSTA, 2009).

Existem diversas técnicas de modelagem de processos disponíveis na literatura, onde escolher a que melhor se adapta ao processo a ser modelado pode ser uma tarefa complicada (KALIL, 2010). Porém, a *Association of Business Process Management Professionals* (ABPMP) (2013, p. 79-92) aponta vantagens e desvantagens para 6 técnicas de modelagem diferentes, estas são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Vantagens e desvantagens de algumas técnicas de modelagem.

| TÉCNICA DE MODELAGEM | VANTAGENS | DESVANTAGENS |
|--|---|---|
| BPMN (<i>Business Process Modeling Notation</i>) | <ul style="list-style-type: none"> - Uso e entendimento difundido em muitas organizações; - Versatilidade para modelar as diversas situações de um processo; - Suportado por ferramentas BPMS. | <ul style="list-style-type: none"> - Exige treinamento e experiência para uso correto do conjunto completo de símbolos; - Dificulta visualização do relacionamento entre vários níveis de um processo; - Origem na tecnologia da informação inibe seu uso por pessoal de negócio. |
| Fluxograma | <ul style="list-style-type: none"> - Bem entendido por engenheiros de software e de sistemas; - Em alto nível, ajuda a criar consenso; - Adequado para ilustrações de "caminhos felizes"; - Aprendizado rápido; - Suportado por ferramentas de baixo custo, incluindo ferramentas gráficas de uso geral e de visualização. | <ul style="list-style-type: none"> - Apesar da influência dos padrões ANSI, existem muitas variações; - Pode ser impreciso quando usado para descrever processos complexos de negócio; - Objetos não têm um conjunto de atributos descritivos; - Modelos construídos são "planos", exigindo o uso de símbolos de conexão para mostrar onde segmentos de processo continuam. |
| EPC (<i>Event-driven Process Chain</i>) | <ul style="list-style-type: none"> - Utilizado em várias organizações; - Um EPC adequadamente construído pode ser lido como um conjunto de sentenças; - Versatilidade para identificação de restrições do processo. | <ul style="list-style-type: none"> - Equipes de modelagem devem ser disciplinadas na utilização da notação para evitar possíveis lacunas lógicas; - Uma aplicação mais robusta é limitada à família ARIS de ferramentas de modelagem do processo. |
| UML (<i>Unified Modeling Language</i>) | <ul style="list-style-type: none"> - Comunidade de usuários bem estabelecida; - Utilizada em muitas organizações; - Ampla disponibilidade de referências bibliográficas. | <ul style="list-style-type: none"> - Desenhado para modelagem de aplicações de software; - Modelagem de processos de negócio é um uso secundário; - Representações da notação podem variar de ferramenta para ferramenta. |
| IDEF (<i>Integrated Definition Language</i>) | <ul style="list-style-type: none"> - Representação precisa; - Facilidade para seguir a decomposição lógica dos níveis do modelo. - Documentação exaustiva disponibilizada pelo governo federal dos EUA ou fontes de mercado. | <ul style="list-style-type: none"> - Implementações são, em geral, visualmente pouco amigáveis; - Notação consistindo principalmente de caixas e setas pode parecer confusa e poluída. |
| <i>Value Stream Mapping</i> | <ul style="list-style-type: none"> - Método de gerenciamento enxuto; - Simples e fácil de usar. | <ul style="list-style-type: none"> - Modelos plano; - Não há repositório; - Impróprio para uso em situações muito complexas. |

Fonte: Adaptação de ABPMP (2013, p. 79-92).

Segundo Leal et al. (2007), para escolha da técnica de modelagem deve-se considerar a capacidade desta de explicitar todas as atividades ou processos propostos. O autor também destaca que técnicas de modelagem que possuem um elevado nível de complexidade acabam não cumprindo seus objetivos e dificultando o entendimento, logo tornam-se impraticáveis.

Uma das técnicas citadas no Quadro 1 que pode ser amplamente utilizada são os métodos IDEF, estes possuem uma notação simples, facilitando a comunicação e oferecendo uma maior visibilidade. Com isso, pode-se obter uma modelagem que permite uma elevada troca de informações sem complexidades (OLIVEIRA, J. N. D., 2010).

2.3.1 Modelagem *Integrated Definition Methods* (IDEF)

Desenvolvido pela Força Aérea do Estados Unidos, o IDEF trata de uma família de linguagens de modelagem, onde processos podem ser modelados graficamente, tornando possível descrever todo um sistema ou parte dele. Possui um abrangente campo de utilização, como modelos de gestão, modelagem funcional de dados, organização de informações, processos de trabalho, entre outros (OLIVEIRA e ROSA, 2010; IDEF, 2018).

A SADT (*Structured Analysis and Design Technique*), que é uma técnica gráfica para apresentação de ideias da década de 70, serviu de inspiração para a Força Aérea Americana criar e padronizar um subconjunto de técnicas para estabelecer uma linguagem gráfica, o IDEF. Este método foi desenvolvido devido a necessidade da Força Aérea Americana de aumentar a produtividade de seus processos, pois como trabalhava com diversas indústrias e cada uma tinha seu modo de operação, acabava dificultando o controle dos processos e documentos (OLIVEIRA, J. N. D., 2010; OLIVEIRA, M. L. M., 2010).

O conjunto de técnicas IDEF são métodos que foram desenvolvidos a fim de facilitar a troca de informações, permitindo uma maior comunicação, como por exemplo na realização de uma tarefa, facilita o relacionamento entre o interessado e quem vai realiza-lá. Devido a possuírem uma notação simples e de fácil entendimento, além de potencializar a comunicação, permite uma maior visualização do sistema (OLIVEIRA, J. N. D., 2010).

Por meio destas técnicas de modelagem pode-se descrever de forma gráfica um processo, sistema ou negócio como um todo, explicitando todos os passos, ações e decisões (OLIVEIRA e ROSA, 2010). O IDEF é composto por 16 diferentes métodos, onde cada um destes tem como objetivo a abordagem de um tipo de informação, o Quadro 3 apresenta estes métodos (OLIVEIRA, M. L. M., 2010).

Quadro 3 - Métodos de modelagem IDEF.

| Métodos IDEF | | | |
|---------------------|------------------------------|--------|--------------------------------------|
| IDEF0 | Function Modeling | IDEF7 | Information System Auditing |
| IDEF1 | Information Modeling | IDEF8 | Using Interface Modeling |
| IDEF1X | Data Modeling | IDEF9 | Scenario-Driven IS Design |
| IDEF2 | Simulation Model Design | IDEF10 | Implementation Architecture Modeling |
| IDEF3 | Process Description Capture | IDEF11 | Information Artifact Modeling |
| IDEF4 | Object-Oriented Design | IDEF12 | Organization Modeling |
| IDEF5 | Ontology Description Capture | IDEF13 | Three Schema Mapping Design |
| IDEF6 | Design Rationale Capture | IDEF14 | Network Design |

Fonte: OLIVEIRA, M. L. M. (2010).

Dentre os dezesseis métodos IDEF, diversos autores consideram que o mais utilizado é o IDEF0. É considerada uma ferramenta de modelagem simples, com uma capacidade muito ampla de descrever tipos de processos ou sistemas, utilizado para modelar decisões, ações e atividades (LEAL et al., 2007; OLIVEIRA, M. L. M., 2010; OLIVEIRA, J. N. D., 2010; SANTOS, 2017).

Em Oliveira J. N D. (2010), são citadas algumas características da técnica de modelagem IDEF0, sendo:

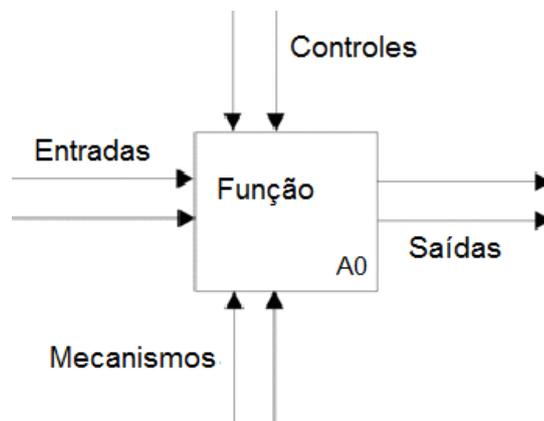
- Considerada ampla, explícita e capaz de representar graficamente uma grande variedade de processos em qualquer nível de detalhe;
- Possui linguagem simples e coerente, expressões rigorosas e precisas e promove consistência no seu uso e interpretação;
- Facilita a comunicação entre sistemas, devido ao fácil aprendizado e ênfase da exposição hierárquica dos detalhes;
- Testada e aprovada devido ao uso por muitos anos pela Força Aérea dos Estados Unidos, em desenvolvimento de projetos governamentais e pela indústria privada;
- Pode ser gerada por diversas ferramentas computacionais gráficas.

A representação gráfica pode ser considerada simples, composta de caixas interligadas por setas. A caixa indica um processo ou atividade, onde dentro dela é colocado um nome, dado por um verbo que explicita a operação, e uma letra mais um número, que representa o nível da operação. O nível A0 é denominado de nível superior ou diagrama pai, este faz uma descrição geral do que será executado, ou seja, o processo como um todo. Após, são criados os diagramas

filho, estes representam as atividades que formam o processo, descrevendo com detalhes as tarefas, sendo A1, A2, A3 e assim por diante (LEAL et al., 2007; OLIVEIRA e ROSA, 2010).

Nos diagramas IDEF0, setas são conectadas aos quatro lados da caixa, indicando as entradas (*inputs*), controles (*controls*), saídas (*outputs*) e mecanismos (*mechanisms*). As entradas são referentes as informações e materiais que serão transformadas em saídas. Controles são as responsabilidades associadas a tarefa. Saídas são os resultados da atividade realizada. Mecanismos são os responsáveis pela execução das atividades, por exemplo, pessoas ou máquinas (OLIVEIRA, J. N. D., 2010). A Figura 5 ilustra a representação de um modelo IDEF0.

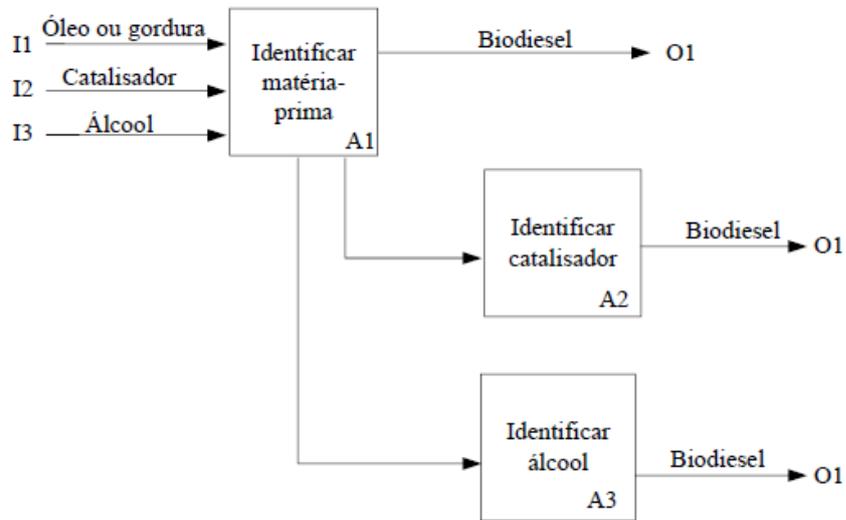
Figura 5 - Representação da modelagem IDEF0.



Fonte: Adaptação de IDEF (2018).

A Figura 6 apresenta uma representação de diagramas filho, onde são apresentadas as atividades A1, A2 e A3. Pode-se notar que possui um bom detalhamento de informações e pode ser facilmente entendido.

Figura 6 - Exemplo de uma representação IDEF0 com descrição das atividades de um processo.



Fonte: Adaptação OLIVEIRA e ROSA (2010).

Segundo Costa (2009), a estrutura hierárquica do IDEF0 permite uma modelagem rápida e de qualidade, que através das representações gráficas possibilita desenvolver sistemas e processos complexos. Já Santos (2017) destaca a capacidade do método de criar uma descrição clara e detalhada de uma atividade, processo ou um sistema. Oliveira e Rosa (2010) consideram que através das trocas de informações que o método proporciona oportuniza o aprimoramento dos processos modelados.

A abrangência do público que pode ser atendido pelo IDEF0 é um ponto destaque, pois por apresentar características simples e visual funcional possibilita a compreensão de todos seus elementos, desde a função principal de um processo até todas as atividades necessárias para realização deste. Essa visualização completa do processo acaba facilitando o entrosamento entre as partes envolvidas e a recomendação de melhorias.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo, inicialmente, é apresentada a classificação do trabalho e após isso a metodologia utilizada para realização do mesmo. Segundo Gil (2010), existem diversas maneiras de classificar trabalhos e etapas de uma pesquisa. Este trabalho foi classificado quanto a sua natureza, a sua forma de abordagem, aos seus objetivos e aos procedimentos técnicos utilizados.

Quanto a natureza da pesquisa, esta é classificada como uma pesquisa aplicada, devido a gerar um processo formalizado de gestão de projetos aplicado em projetos Baja SAE. Quanto a forma de abordagem é classificada como qualitativa, pois esta analisa como equipes de projeto participantes das competições SAE realizam o gerenciamento de seus projetos, através de um questionário, onde analisou-se os processos de gestão utilizados e as maiores dificuldades encontradas.

Em relação aos objetivos é classificada como exploratória, visto que busca analisar as metodologias disponíveis para simplificar o uso destas para as equipes de projeto. Quanto aos procedimentos técnicos utilizados é considerada como estudo de caso, pois foi realizada uma pesquisa na literatura visando aprofundar os conhecimentos em metodologias de gerenciamento de projetos e modelagem de processos, para assim poder propor um modelo de gestão para projetos Baja SAE.

A elaboração deste trabalho surgiu a partir da realização de atividades na gestão de projetos de uma equipe Baja SAE, onde foram identificadas dificuldades para efetuar as atividades do projeto, como seguir uma sequência de trabalho planejada, cumprir prazos, gerenciar a equipe de projeto e um série de outros problemas. Com isso foi identificada uma questão de pesquisa para ser solucionada.

A partir disto, através de uma representação esquemática apresentado na Figura 7, foram listados os objetivos deste trabalho, onde para cada um destes foi determinada a metodologia utilizada e os resultados esperados.

Figura 7 – Representação esquemática da metodologia utilizada e dos resultados esperados.

| Objetivos Específicos | Metodologia | Resultados Esperados |
|--|--|---|
| Realizar revisão bibliográfica para identificar práticas de gestão e de modelagem de processos disponíveis | Pesquisa em fontes digitais e impressas, como livros, revistas, dissertações, teses e trabalhos de conclusão de curso | Identificação e um maior entendimento de como é realizado o gerenciamento de projetos e modelagem de processos atualmente |
| Identificar os procedimentos de gestão atualmente utilizados por equipes participantes de competições organizadas pela SAE | Aplicação de um questionário com perguntas diretas visando entender a realidade das equipes | Identificação dos procedimentos utilizados e das dificuldades encontradas no gerenciamento de projetos nas equipes |
| Selecionar boas práticas de gerenciamento de projetos para serem aplicadas em equipes Baja SAE | Práticas de gestão serão baseadas no guia PMBOK, com o auxílio de ferramentas de gestão, ambos focados nas necessidades das equipes Baja SAE | Apresentar ferramentas que auxiliem no desenvolvimento, manutenção e melhorias dos projetos de forma clara e objetiva |
| Elaborar um modelo para representação do processo de gestão | Modelagem do processo baseada na técnica IDEF0 | Representação do processo facilite a troca de informações entre as equipes de projeto e a metodologia proposta |
| Elaborar modelos de documentos que possam auxiliar na documentação do projeto | O modelo será dividido em grupos de processos, cada grupo possuirá um documento padrão composto pelas saídas das atividades realizadas | Apresentar documentos atendam às necessidades de registro de informações dos projetos |

Fonte: Autor.

Inicialmente, foi efetuada uma revisão bibliográfica, apresentada no Capítulo 2, a fim de buscar dados e conhecer metodologias de gerenciamento de projeto existentes, desde processos mais simples até os mais detalhados. O objetivo desta pesquisa é obter conhecimento sobre os procedimentos, técnicas e ferramentas adotadas para a gestão dos projetos.

Para poder elaborar um modelo de gestão que atenda às necessidades das equipes Baja SAE, foi necessário conhecer as rotinas de trabalho, ferramentas de gestão utilizadas,

dificuldades encontradas, cumprimento de prazos, conhecimento de gerenciamento de projetos dos participantes e uma série de outros fatores relacionados as equipes. A obtenção dessas informações se deu por meio de um questionário semiestruturado, apresentado no Apêndice A, possuindo dezesseis perguntas.

As primeiras oito perguntas foram focadas na obtenção de um maior conhecimento sobre a equipe e seus participantes, onde buscou-se entender a realidade das equipes quanto ao conhecimento em gerenciamento de projetos. As próximas sete perguntas são relacionadas a utilização de metodologias e ferramentas de gestão e as dificuldades encontradas no processo de gestão. A última pergunta foi colocada como “comentários gerais sobre o gerenciamento do projeto”, caso os participantes quisessem complementar com mais alguma informação.

Devido ao maior contato com equipes Baja do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná, participantes do evento Regional Baja Sul, o questionário foi enviado para seis equipes destes três estados. A fim de complementar a pesquisa, o questionário foi enviado para equipes de outros tipos de projeto organizados pela SAE, onde uma equipe participante do Fórmula e uma do AeroDesign responderam ao questionário. Apesar de projetos diferentes, são equipes com estruturas e objetivos semelhantes as equipes baja.

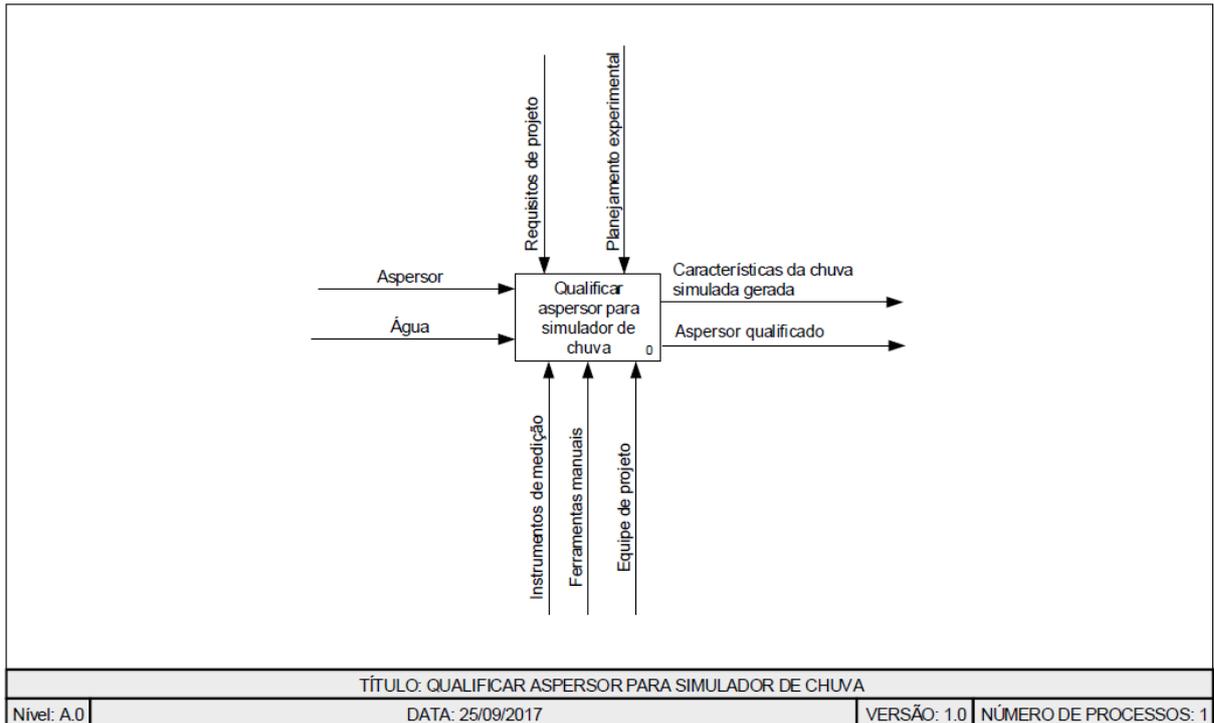
Através da análise do questionário, pode-se verificar os processos e ferramentas que melhor se adaptam a equipes Baja SAE. Com isso, a partir da revisão bibliográfica realizada, pode-se fazer a seleção das práticas de gestão para serem utilizadas no modelo. Com o estudo de diversas metodologias, ferramentas e boas práticas de gerenciamento de projeto decidiu-se tomar como base a metodologia do guia PMBOK. A forma com que as etapas do projeto são divididas no guia, em grupos de processos e áreas de conhecimento, permite uma melhor modelagem do processo facilitando o entendimento das atividades. O modelo foi criado utilizando práticas do guia aplicadas a equipes Baja SAE, juntamente com outras ferramentas de gestão.

O processo modelado tinha como requisitos fácil interpretação, não necessidade de softwares especializados e possibilidade de maior detalhamento das informações, para que integrantes da equipe de projeto consigam aplicar os procedimentos explicitados. Para isso, decidiu-se que o modelo seria baseado nas técnicas da ferramenta de modelagem funcional IDEF0, que consiste num conjunto de diagramas onde é feita a descrição clara e detalhada de um processo. Para a escolha desta técnica de modelagem foram consideradas as vantagens e desvantagens apontadas pela ABPMP, apresentadas no Quadro 2.

Um exemplo de modelagem de processos é apresentado na Figura 8, onde através da técnica IDEF0, o autor realizou a modelagem do processo de qualificação de aspersor para

simulador de chuva, a atividade apresentada é de nível A0, maior nível do modelo proposto. A modelagem realizada para processo de gerenciamento de projetos de equipes Baja SAE utilizou este mesmo modelo gráfico, representando as entradas, saídas, mecanismos e controles da atividade a ser executada, descrita no retângulo central.

Figura 8 - Modelagem do processo de "qualificar aspersor para simulador de chuva" realizada através do IDEF0.



Fonte: SANTOS (2017).

O modelo foi dividido em cinco grupos de processos, Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento e Controle e Encerramento, onde cada etapa compreende uma sequência de atividades que devem ser realizadas de acordo com o andamento do projeto. Cada grupo de processos possui um documento que contém todas as saídas (resultados) das atividades realizadas.

A documentação do desenvolvimento do projeto garante que informações não sejam perdidas e ainda podem ser utilizadas em projetos futuros como lições aprendidas. Na Figura 9, é apresentado como exemplo, o Termo de Abertura do Projeto (TAP) realizado para o desenvolvimento de um componente de um veículo projetado para eficiência energética.

Figura 9 - Exemplo de um documento utilizado em gestão, o Termo de Abertura do Projeto.

| | |
|--|---|
| Projeto: Caranagem Eficem | Time de projeto: Líder do Projeto: - Nome 1 Equipe: - Nome 2 - Nome 3 - Nome 4 - Nome 5 - Nome 6 - Nome 7 - Nome 8 |
| Objetivo: Desenvolver novo modelo de carenagem para os protótipos elétrico e gasolina da equipe Eficem. | |
| Escopo: - Dar as diretrizes para o desenvolvimento do projeto; - Coordenar as atividades e responsabilidades da equipe; - Estabelecer fluxo de trabalho; - Apresentar regularmente resultados de cada etapa concluída. | |
| Estrutura de trabalho: - Planejar grupos de processos do projeto; - Desenvolver novo design de carenagem, baseado nas premissas; - Aplicar simulações e revsões no modelo projetado; - Construir moldes; - Realizar laminações para fabricação da carenagem; - Dar suporte para a montagem do protótipo e ajustes neessários. | Recursos: - Acesso da equipe ao laboratório de informática e aos computadores; - Acesso ao Bloco C e ao espaço produtivo da equipe. |

Fonte: NETO (2017).

Com isso, foram elaborados modelos para esses documentos, que possuem o objetivo de exemplificar para as equipes de projeto como pode ser realizada a documentação do gerenciamento do projeto.

Os documentos padrões elaborados como modelo, são estruturados de acordo com o grupo de processo em que os mesmos fazem parte, para cada grupo um modelo de documento:

- Grupo de Processos de Iniciação - Termo de Abertura do Projeto;
- Grupo de Processos de Planejamento - Plano de Gerenciamento do Projeto;
- Grupo de Processos de Execução - Orientações e Gerenciamento das Execuções;
- Grupo Processos de Monitoramento e Controle - Monitoramento e Controle do Trabalho do Projeto;
- Grupo de Processos de encerramento - Encerramento do Projeto ou Etapa.

A partir das atividades desenvolvidas, o documento é dividido em itens, onde cada um destes possui uma breve descrição das informações que devem ser registradas.

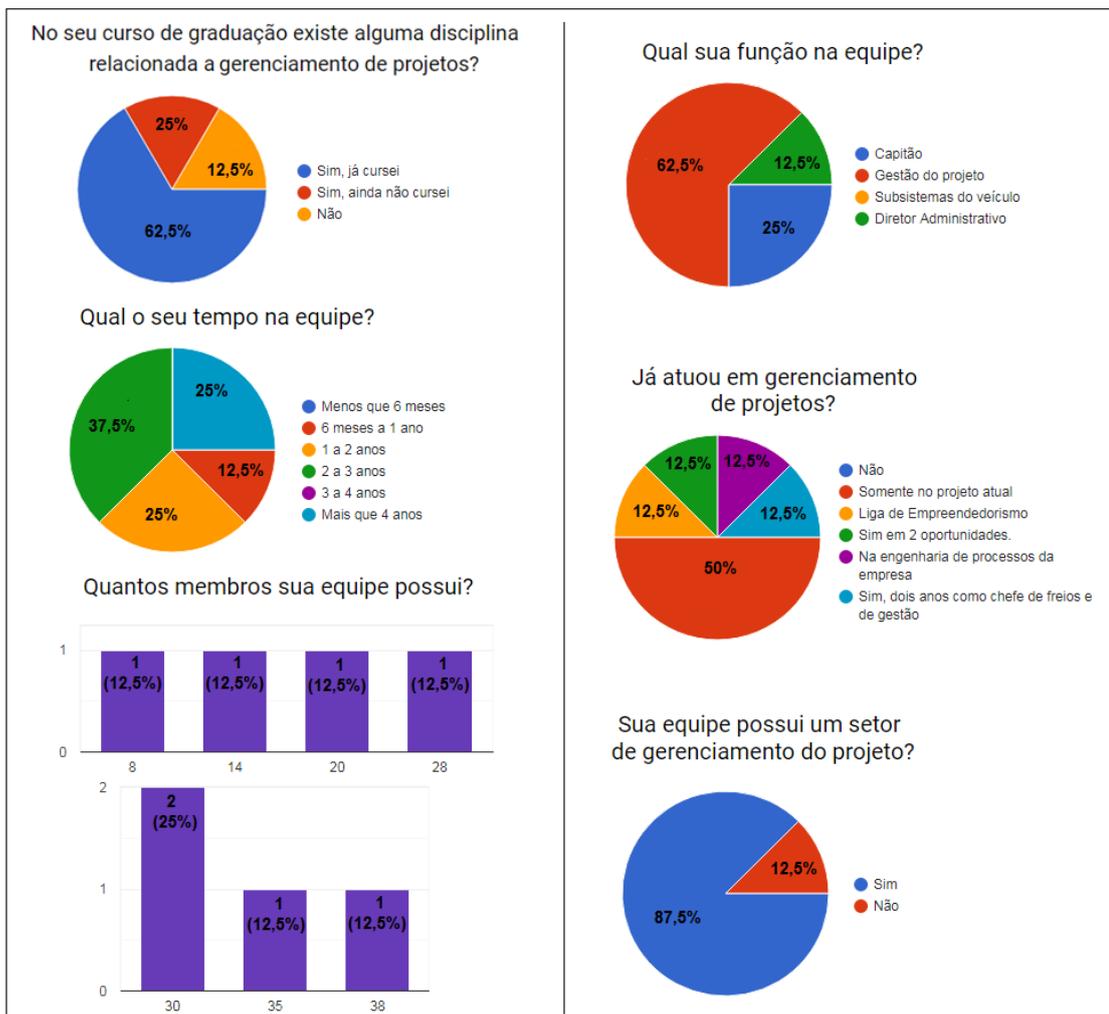
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são apresentados os resultados deste trabalho, onde estes são divididos em duas etapas: a primeira etapa relacionada a análise dos resultados do questionário aplicado as equipes participantes de projetos SAE; a segunda etapa relacionada a apresentação do modelo elaborado para o gerenciamento de equipes de projeto Baja SAE.

4.1 ANÁLISE DO QUESTIONÁRIO

A partir das respostas obtidas no questionário, os dados foram analisados para conhecer a realidade das equipes quanto ao gerenciamento de projetos. Na Figura 10 são apresentadas respostas para as perguntas relacionadas a equipe e seus participantes.

Figura 10 - Respostas obtidas no questionário relacionadas a equipe e seus participantes.

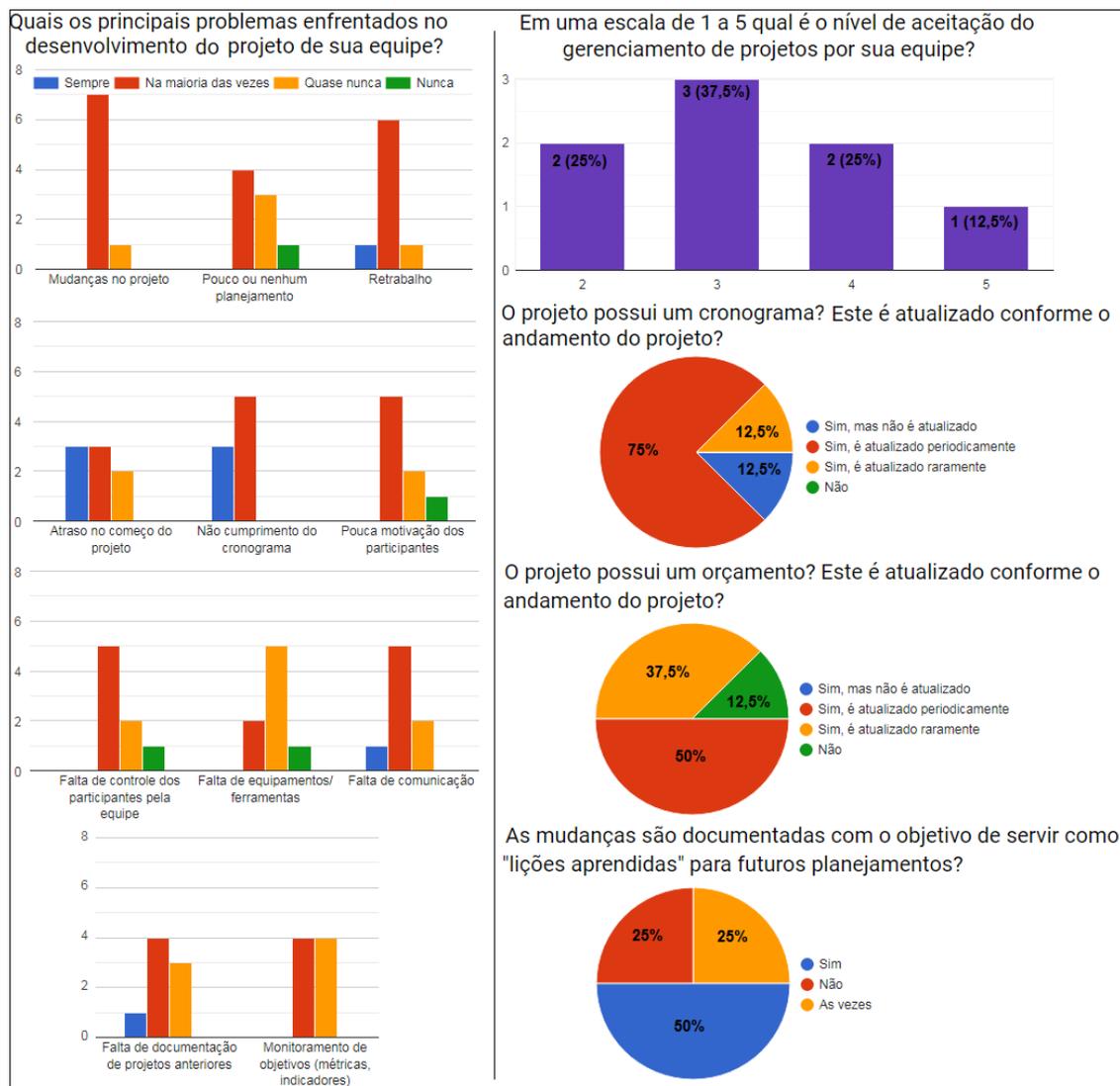


Fonte: Autor.

As respostas de todas as perguntas são apresentadas no Apêndice A. Com base nos resultados obtidos, são realizadas algumas análises. Primeiramente, todos os oito entrevistados são alunos de engenharia, sendo um de elétrica, seis de mecânica e um de produção, destes cinco já cursaram alguma disciplina relacionada a gerenciamento de projeto, dois ainda vão cursar e um não possui no curso. Ainda a respeito do conhecimento de gestão dos entrevistados, apenas três já tiveram alguma experiência na área fora do projeto Baja SAE.

A quantidade de participantes nas equipes varia bastante, mas na média as equipes possuem vinte e cinco membros, um número considerável de pessoas para serem gerenciadas em um projeto, aumentando o desafio para os participantes responsáveis. Sete das oito equipes possuem um setor de gerenciamento de projetos, onde cinco possuem um responsável específico para o setor. A Figura 11 apresenta as respostas sobre o gerenciamento da equipe.

Figura 11 - Respostas obtidas no questionário relacionadas ao gerenciamento das equipes.



Fonte: Autor.

Quando questionada a aceitação do gerenciamento de projetos pelos membros da equipe, numa escala de um a cinco, obteve-se uma média de aproximadamente três. Ainda, um dos participantes que respondeu ao questionário destacou que muitas vezes os membros se envolvem somente com a parte técnica, não entendendo a importância da gestão.

Somente uma equipe segue alguma metodologia de gerenciamento de projetos específica, as demais utilizam apenas ferramentas de gestão. Entre estas ferramentas, todas utilizam o cronograma e seis atualizam periodicamente, porém todas as equipes relatam não cumprimento dos prazos sempre ou na maioria das vezes. Outra ferramenta importante na gestão do projeto é o orçamento, somente uma equipe não utiliza, as demais possuem, mas só quatro o mantêm atualizado.

Quando perguntado como é realizada a documentação do projeto percebeu-se que poucas equipes possuem um padrão para realização da mesma, são feitos relatórios, mas não é descrito em quais situações ou períodos. Outro ponto importante é a documentação de mudanças, onde estas podem servir como lições aprendidas para planejamentos futuros, contudo somente quatro equipes declaram documentar essas mudanças sempre que são necessárias.

Foram listados onze problemas que as equipes podem enfrentar durante o desenvolvimento de seus projetos, onde participantes selecionavam a frequência com que estes ocorriam. Destacam-se os problemas de mudanças no projeto, retrabalho, atraso no começo do projeto, não cumprimento do cronograma, falta de comunicação e falta de documentação de projetos anteriores, onde em todos estes problemas pelo menos seis das equipes declaram que ocorre sempre ou na maioria das vezes.

Os participantes que responderam o questionário ainda citam outros problemas e dificuldades encontradas para o gerenciamento do projeto. A grande rotatividade dos membros foi mencionada por duas equipes. Um dos participantes considera que os novos membros devem ser treinados quanto a gestão de projetos antes de ingressarem na equipe, pois assim já começam suas atividades habituados com as práticas de gestão. Também foi apresentada a dificuldade de seguir fielmente as práticas de gestão.

Complementando as informações obtidas, em uma pesquisa realizada por Neto (2017), dados importantes foram levantados através de um questionário aplicado a vinte e duas equipes, de diversos países, que participam de projetos organizados pela SAE. As equipes foram questionadas se utilizam alguma metodologia para o gerenciamento do projeto, onde 9% respondeu que sim e 91% respondeu que não. Porém, quando perguntado se metodologias para

o gerenciamento do projeto poderiam ser úteis para a gestão, 100% das equipes responderam que sim.

Com base nas análises foram obtidas importantes considerações para a elaboração do modelo. O pouco conhecimento e/ou experiência dos membros com o gerenciamento de projetos acaba dificultando a sua utilização, onde metodologias complexas e/ou genéricas podem se tornar uma barreira, devido à dificuldade de compreender todas atividades a serem realizadas e o momento correto de aplicação.

A utilização de ferramentas de gestão, sem a realização de um planejamento prévio, acaba não gerando bons resultados e distanciando as equipes do gerenciamento de projetos. Diversos dos problemas encontrados, como rotatividade dos membros, treinamento para a equipe de projeto, falta de documentos padronizados, entre outros, poderiam ser previstos se a equipe utilizasse um modelo de gestão, pois sem a utilização destes, muitos fatores que deviam ser previstos não são levados em considerações.

Um modelo de gerenciamento específico para este tipo de projeto pode facilitar sua utilização, pois este é desenvolvido levando em consideração a realidade e as necessidades das equipes de projeto.

4.2 MODELO PARA O GERENCIAMENTO DE EQUIPES BAJA SAE

Buscando uma forma de facilitar a troca de informações entre os responsáveis pelo gerenciamento do projeto nas equipes Baja SAE e os procedimentos de gestão a serem realizados, optou-se pela modelagem do processo. Utilizando a técnica IDEF0, foi representado no modelo as atividades de gestão sugeridas para cada etapa do projeto, bem como suas entradas, saídas, mecanismos e controles.

A partir das dificuldades e dos problemas encontradas, com a realização do questionário, para o desenvolvimento dos projetos pelas equipes, o modelo foi elaborado com a proposta de ser de fácil entendimento, onde as práticas de gestão fossem sugeridas de forma clara e objetiva. Assim, o primeiro contato entre a equipe de projeto e o modelo se torna mais simples, e pelo fato de ser voltado a equipes Baja SAE facilita a sua aplicação.

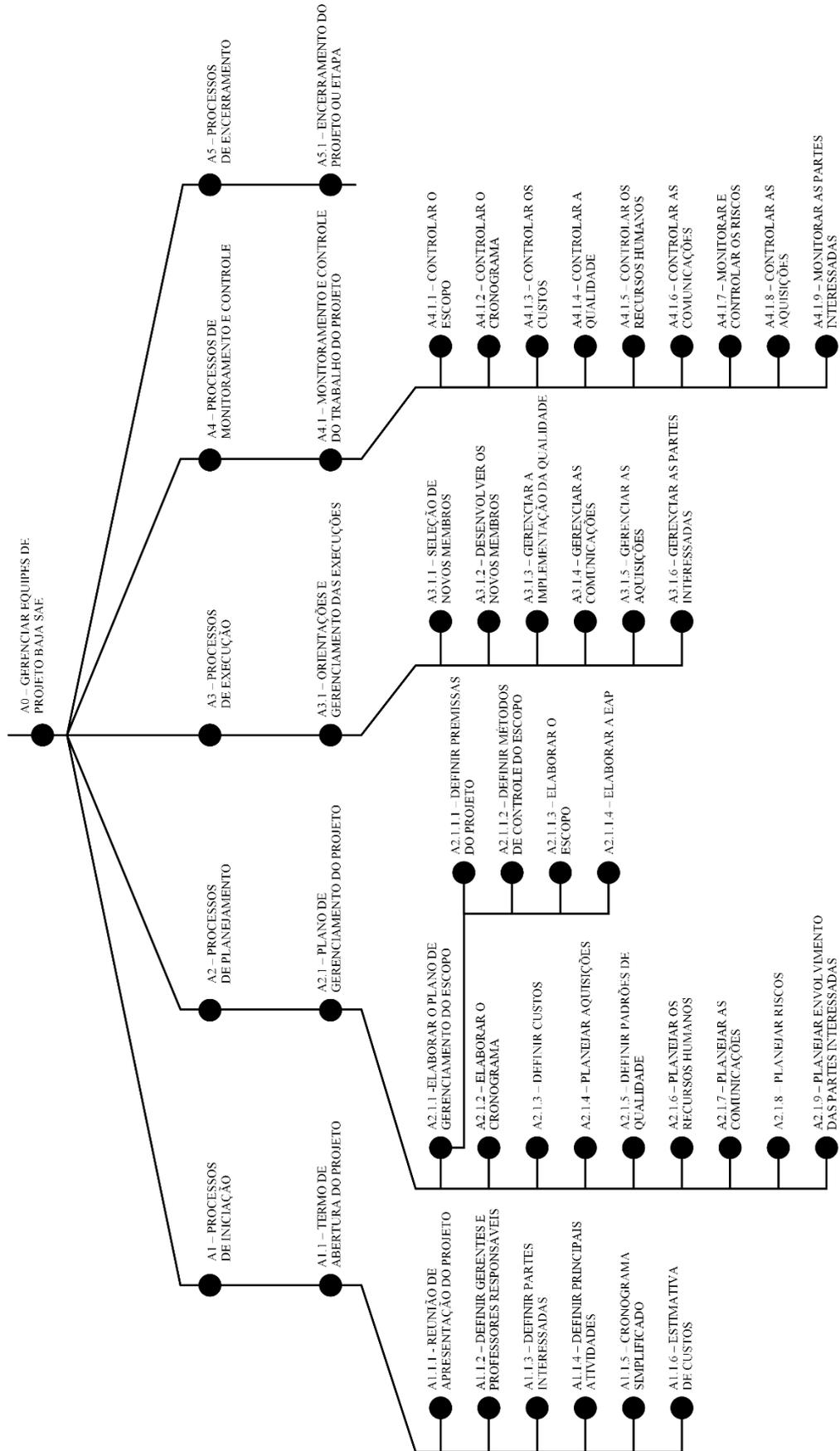
A metodologia IDEF0 traz como proposta inicial a elaboração da árvore de nós, onde esta apresenta todos os níveis do modelo, começando pelo nó de nível superior A0 e seguindo para os próximos níveis de acordo com as etapas do modelo. Cada nó representa uma atividade

a ser realizada, de acordo com a necessidade de detalhamento desta são acrescentados nós subsequentes.

A árvore de nós definida para o modelo é apresentada na Figura 12, no qual foi definido como nível A0 o objetivo principal do trabalho, ou seja, “Gerenciar equipes de projeto Baja SAE”. Visto que é muito ampla esta atividade, se faz necessário um maior detalhamento, este é realizado através dos níveis A1 – “Processos de Iniciação”, A2 – “Processos de Planejamento”, A3 – “Processos de Execução”, A4 – “Processos de Monitoramento e Controle” e A5 – “Processos de Encerramento”.

Estes cinco níveis do processo são utilizados para dividir as atividades do gerenciamento do projeto de acordo com as etapas que devem ser realizadas. Neste modelo, foi definido que cada um dos níveis é composto por um documento padrão, que consta o que foi realizado durante o processo. Estes descrevem os resultados obtidos pelas atividades, onde estas são consideradas como nós subsequentes.

Figura 12 - Árvore de nós do modelo proposto.

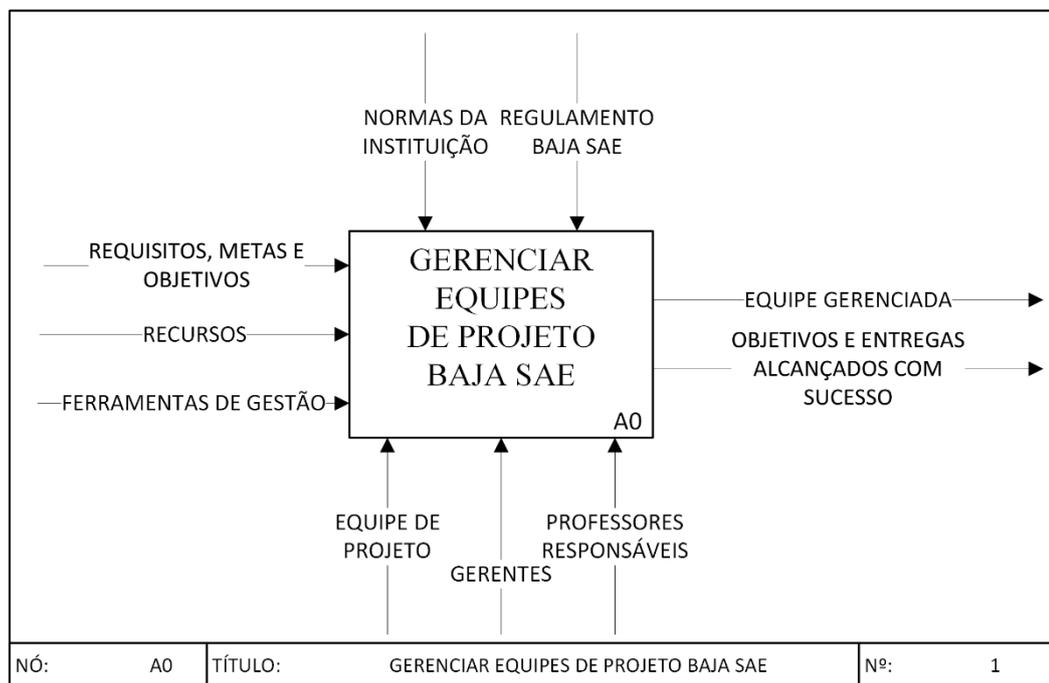


Fonte: Autor.

A partir da árvore de nós pode-se obter um maior entendimento de como é dividido o modelo, disponibilizando para o usuário o processo de gestão como um todo, ou seja, uma ampla visualização de todo o processo de gestão e das atividades sugeridas.

Com a representação macro do modelo efetuada, foi elaborada a modelagem do processo, começando pelo maior nível e seguindo com o detalhamento das atividades subsequentes. Na Figura 13 é representado o nível A0, a função principal do modelo, “Gerenciar equipes de projeto Baja SAE”.

Figura 13 - Modelagem do nível A0.



Fonte: Autor.

Para o nível A0 foram identificadas três entradas, onde estas representam o que vai ser utilizado para se tornar possível gerenciar uma equipe de projeto Baja SAE. Os requisitos, metas e objetivos para determinar qual o motivo deste projeto e onde ele quer chegar. Os recursos são uma necessidade de todos projetos, podem ser materiais ou humanos, recursos materiais é o que será utilizado ou consumido e os recursos humanos é relacionado a equipe que desenvolverá o projeto. As ferramentas de gestão são aquelas que serão utilizadas durante o processo de gerenciamento para facilitar que os objetivos sejam alcançados.

Para este nível foi identificado como controle as normas da instituição na qual a equipe faz parte, devido à importância destas serem respeitadas para que seja permitida a execução do projeto. E também, foi considerado o regulamento estabelecido pela SAE, onde este determina

as normas da competição, pontuação das provas, diversos parâmetros do veículo e outros requisitos que devem ser considerados no projeto.

Como mecanismos para a execução do nível foi considerada a equipe de projeto, que envolve todos os participantes da equipe. Os gerentes, onde estes são os responsáveis pelo gerenciamento do projeto, podendo ser o capitão, o responsável do setor de gestão de projetos, um grupo de pessoas ou alguma outra estrutura que melhor atenda às necessidades da equipe. E os professores responsáveis, que podem auxiliar a equipe de diversas formas, podendo atuar como um supervisor e contribuindo na gestão e no desenvolvimento do projeto.

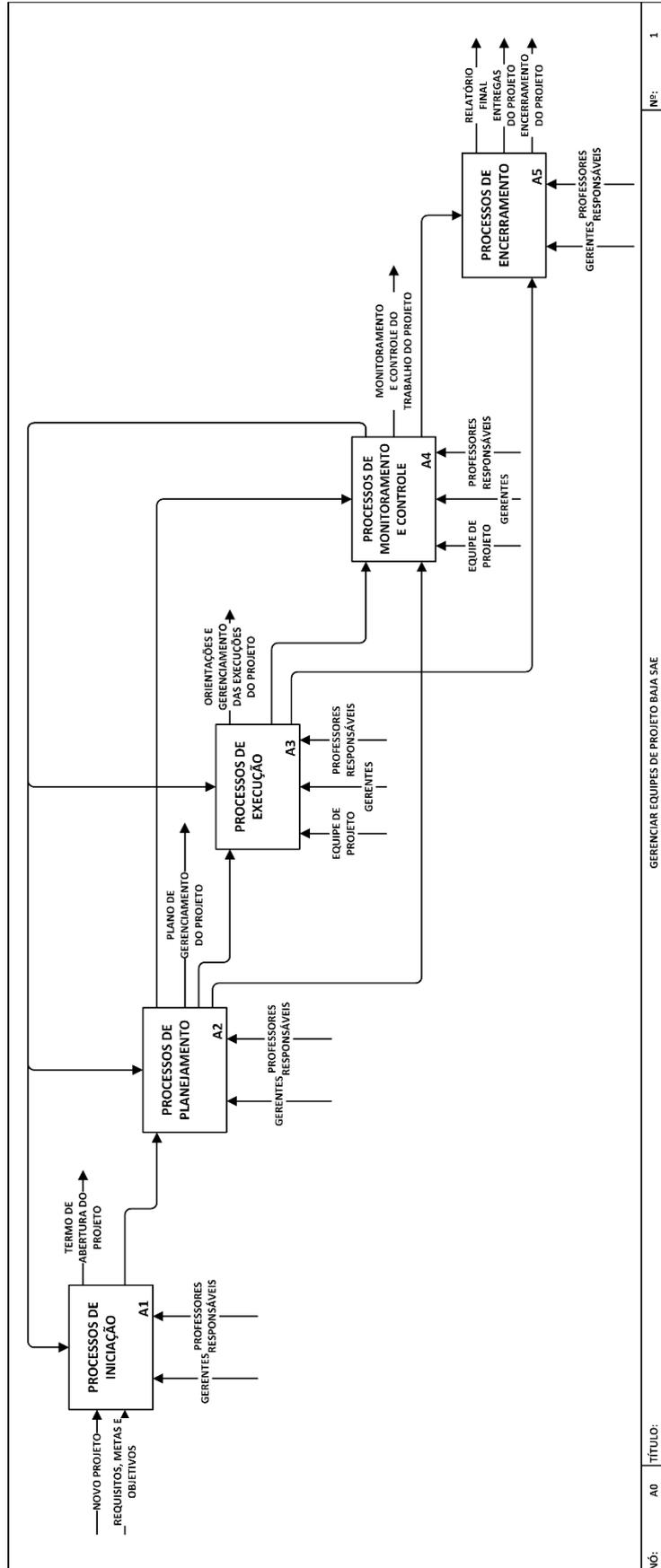
As saídas obtidas no nível A0 são consequências das entradas, controles e mecanismos do processo, pois são estas que permitem que a atividade seja realizada. Logo, as saídas para este nível são a equipe gerenciada e os objetivos e entregas alcançados com sucesso.

Como o nível A0 representa uma função principal do modelo, a partir dele que são gerados os demais níveis, sendo as atividades necessárias para gerenciar as equipes Baja SAE. Para isso, é realizada uma expansão no detalhamento deste nível, com a utilização dos níveis A1, A2, A3, A4 e A5, apresentada na Figura 14.

As atividades relacionadas aos cinco níveis subsequentes de A0, são baseadas no Guia PMBOK, que divide um projeto em cinco grupos de processos. Os níveis são definidos da seguinte forma:

- A1 – Processos de iniciação, são as atividades realizadas para definir e obter a aprovação para criar um novo projeto ou fazer melhorias em projetos existentes;
- A2 – Processos de planejamento, são atividades que irão definir os objetivos do projeto e como serão cumpridos e controlados;
- A3 – Processos de execução, são as atividades realizadas para cumprir o que foi definido durante o planejamento;
- A4 – Processos de monitoramento e controle, são as atividades que vão monitorar e controlar o andamento do projeto, verificando se o que está sendo executado condiz com o planejamento;
- A5 – Processos de encerramento, são atividades que vão verificar se os processos anteriores foram cumpridos, para assim documentar e encerrar formalmente o projeto ou etapa.

Figura 14 - Detalhamento do nível A0.



Fonte: Autor.

A modelagem expandida do nível A0 além de mostrar as entradas, controles, mecanismos e saídas de cada um dos níveis modelados, tem por objetivo apresentar a relação entre os grupos de processos, onde a saída de um nível é utilizada como entrada ou controle de outro. Isso mostra que as etapas de um projeto não são trabalhadas de forma independente, destacando que todos grupos de processos devem ser tratados com a mesma importância, pois afetam nos resultados dos outros grupos e do projeto como um todo.

Todos os grupos de processos possuem um documento padrão como saída. No grupo de iniciação, nível A1, o documento de saída é o Termo de Abertura do Projeto, documento que apresenta tudo o que foi definido para aprovação do novo projeto ou melhoria. As informações contidas neste documento serão utilizadas para o planejamento do projeto, por isso é utilizado como entrada do grupo de processos de planejamento.

O Plano de Gerenciamento do Projeto é o documento de saída do grupo de processos de planejamento, nível A2, nele deve conter todas informações referentes a como será executado o trabalho do projeto, detalhando etapas, custos, prazos e outros fatores. Este documento será utilizado como entrada do grupo de processos de execução, onde estarão descritas as atividades a serem executadas. Além disso, é a entrada e o controle do grupo de processos de monitoramento e controle, pois no plano de gerenciamento do projeto contém as informações necessárias para serem transformadas em saídas, como as atividades do projeto que devem ser monitoradas e controladas, e os controles para essas atividades, como o prazo e os riscos associados.

O grupo de processos de execução, nível A3, possui como saída o documento denominado de Orientações e Gerenciamento das Execuções do Projeto, nele deve conter as informações relacionadas a como foi executado o trabalho do projeto, o que foi necessário comprar, como foram distribuídas as atividades, quem realizou, entre outros. Este documento será uma segunda entrada para o grupo de processos de monitoramento e controle, onde a partir dele será possível fazer a análise entre o que foi feito e o planejado, e se necessário tomar alguma atitude. E também será a entrada do grupo de processos de encerramento, pois permite analisar se todas atividades do projeto foram executadas.

O nível A4 do modelo, é o grupo de processos de monitoramento e controle, seu documento padrão de saída é o Monitoramento e Controle do Trabalho do Projeto. Nele deve conter todas as informações que serão verificadas para garantir o cumprimento do que foi definido em atividades anteriores, devido a isso ele é utilizado como controle dos outros quatro grupos de processos.

O grupo de processos de encerramento, nível A5, tem como documento de saída o Encerramento do Projeto ou Etapa, onde deve ser feita uma análise entre o que foi executado e

planejado, para verificar se todas etapas foram concluídas, os objetivos alcançados e as entregas estão corretas. Se tudo estiver de acordo, o projeto ou etapa pode ser encerrado.

Para os níveis A1, A2, A3, A4 e A5 foram realizados um modelo expandido, buscando um maior detalhamento das atividades de gerenciamento de projeto em equipes Baja SAE. A seguir serão apresentados e discutidos estes modelos.

4.2.1 Grupo de Processos de Iniciação

O grupo de processos de iniciação, nível A1, é realizado para analisar a viabilidade de começar um novo projeto ou realizar melhorias em projetos existentes. Onde devem ser considerados fatores como quais os objetivos deste novo projeto, a viabilidade econômica, quais serão as atividades e prazos que devem ser cumpridos, quem são as partes interessadas, e demais pontos que permitam uma análise desse novo projeto, se ele pode ser aprovado ou não.

Seguindo a modelagem do processo para gerenciar equipes de projetos Baja SAE, através da Figura 15 é apresentado o modelo proposto para o grupo de processos de iniciação. Este é composto pelo documento de saída padrão, o Termo de Abertura do Projeto, nível A1.1. Para compor este documento foram definidas seis atividades subsequentes:

- A1.1.1 – Reunião de apresentação do projeto: para um projeto inicial esta atividade pode ser utilizada para apresentar a proposta de criação de uma nova equipe, onde através de uma reunião os acadêmicos interessados expõem os objetivos do projeto aos responsáveis pela universidade buscando a aprovação para o início das atividades. Em uma equipe já existente, pode ser utilizada para apresentar a identificação da necessidade de melhorias ou mudanças no projeto, se os responsáveis estiverem de acordo, pode ser começada esta nova etapa;
- A1.1.2 – Definir gerentes e professores responsáveis: a partir de uma equipe inicial, que são os interessados em criar a nova equipe ou realizar as melhorias no projeto, escolhe-se quem serão os gerentes de projeto. Pode ser definido como uma única pessoa ou separado por setores. Nesta atividade também deve ser definido os professores responsáveis, que são quem aprova os processos do projeto e auxiliam a equipe no desenvolvimento do mesmo.
- A1.1.3 – Definir partes interessadas: deve ser realizado uma análise de todos os possíveis interessados no projeto, ou seja, todos que de alguma forma podem ser

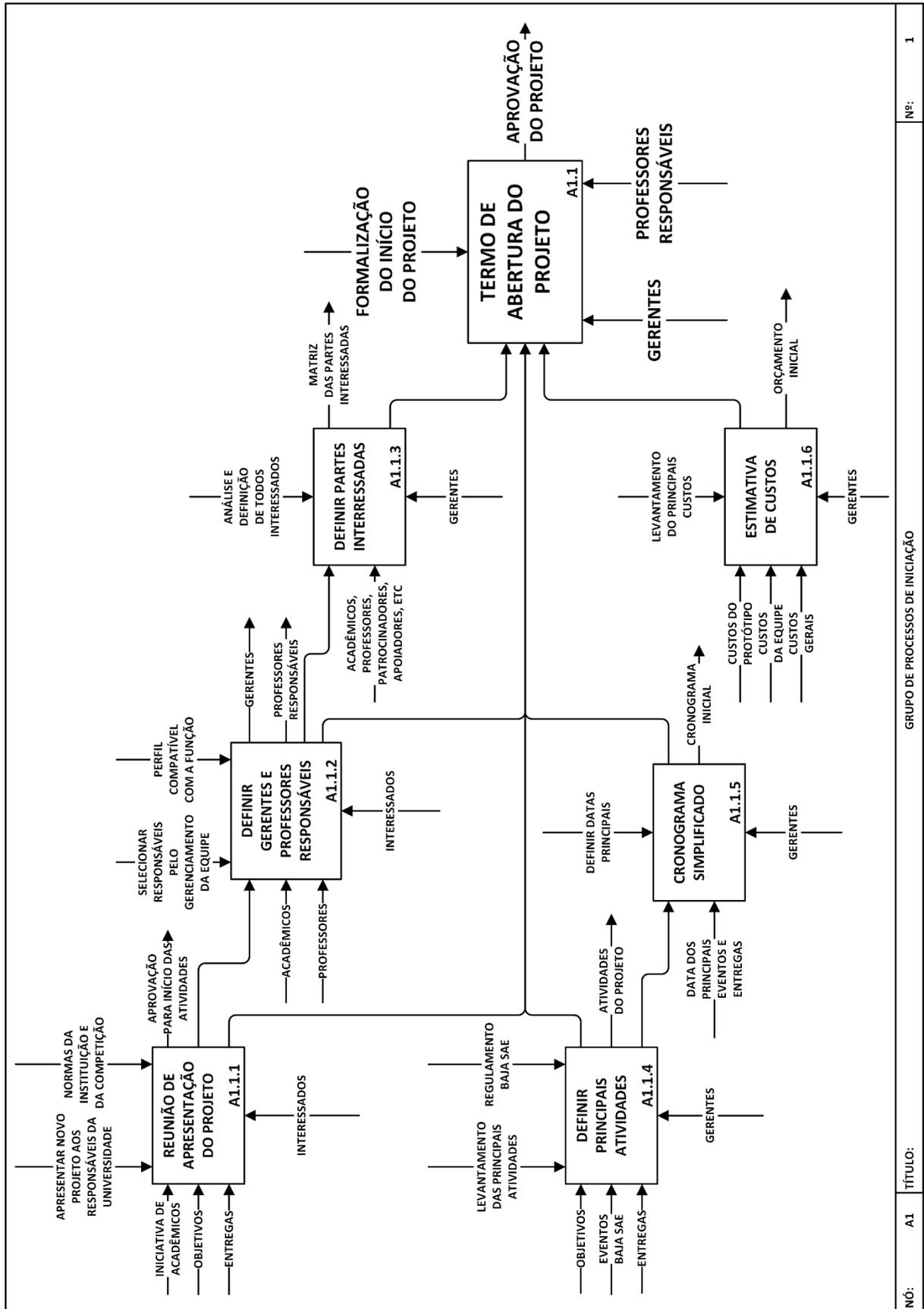
impactados. Como por exemplo, a instituição de ensino, os acadêmicos, professores, membros da equipe, a organização Baja SAE, possíveis fornecedores e patrocinadores, a comunidade em geral e diversos outros que podem variar de acordo com cada equipe. Também é importante após a identificação das partes interessadas, classificá-las de acordo com o seu papel perante ao projeto e nível de interesse;

- A1.1.4 – Definir principais atividades: a partir dos objetivos do projeto, seja ele de criar uma nova equipe ou realizar melhorias, devem ser listadas as principais atividades e entregas que deverão ser executadas. Assim, será criada uma primeira estrutura do projeto, permitindo uma visualização do que o compõem e de como será realizado;
- A1.1.5 – Cronograma simplificado: o objetivo deste cronograma não é definir todas etapas e entregas do projeto, mas sim identificar as principais datas, como competições e eventos, para programar o andamento do projeto. Com isso, será possível criar uma estimativa da duração do projeto, quando serão realizadas as entregas e quais os eventos em que a equipe participará;
- A1.1.6 – Estimativa de custos: nesta atividade são identificados os gastos do projeto, onde é levado em consideração custos do protótipo, custos com a equipe, custos com viagens para competições e eventos e demais gastos gerais. A partir disso, é realizado um orçamento inicial, para assim permitir uma análise da viabilidade econômica do projeto.

Com a execução destas atividades, são geradas informações suficientes para elaborar o Termo de Abertura do Projeto. Este documento é a base para o começo de um novo projeto ou etapa, por isso destaca-se a importância de deixar tudo claro e definido, como por exemplo os responsáveis, as entregas, os interesses e todas as demais informações importantes e necessárias para a formalização do projeto.

A partir do que for descrito neste documento que o projeto vai ser analisado quanto a sua viabilidade e seus objetivos, por isso as informações contidas devem estar de acordo com a realidade da equipe, para que se aprovado o projeto possa ser realizado com sucesso.

Figura 15 - Modelagem dos Processos de Iniciação.



Fonte: Autor.

Assim como a modelagem do processo, para facilitar o gerenciamento das equipes foi criado um modelo de documento para o Termo de Abertura do Projeto, apresentado no Apêndice B. Neste são definidos os tópicos e uma breve explicação do que deve ser descrito, sendo o principal objetivo ter todas etapas do projeto documentadas e formalizadas.

4.2.2 Grupo de Processos de Planejamento

Considerado como nível A2 do modelo, o grupo de processos de planejamento é onde será definido como serão executadas as atividades do projeto, quais serão os métodos de controle relacionados a estas, os prazos, custos, riscos associados, e demais tarefas necessárias para o desenvolvimento do projeto. As atividades executadas neste grupo de processos que nortearão toda a gestão do projeto, onde alcançar os objetivos e finalizar o projeto com sucesso vai estar diretamente ligado a qualidade do planejamento realizado.

A utilização do modelo para o gerenciamento do projeto tem por objetivo padronizar e facilitar a obtenção de informações, evitando com que ocorram falhas e dados importantes sejam esquecidos durante a realização do planejamento. Na Figura 16 é apresentada a modelagem dos processos de planejamento, onde são detalhadas as principais atividades para a realização desta etapa com sucesso.

O modelo de nível A2 foi expandido em nove níveis subsequentes, os quais geram informações para compor o documento padrão deste grupo de processos, o Plano de Gerenciamento do Projeto, nível A2.1.

A primeira atividade do grupo de processos de planejamento é “Elaborar o plano de gerenciamento do escopo”, nível A2.1.1. Esta é uma atividade que exige grande cuidado e atenção ao ser elaborada pois diz respeito a todo o trabalho do projeto, identificando todas as tarefas que devem ser realizadas e como estas serão controladas. A partir disso, devido a necessidade de um maior detalhamento o nível A2.1.1 é composto de quatro níveis subsequentes:

- A2.1.1.1 – Definir premissas do projeto: nesta atividade é identificado tudo o que deve ser feito para alcançar os objetivos do projeto. Para uma nova equipe, deve ser analisado quais serão os passos para sua criação, estruturação, desenvolvimento do projeto, construção do protótipo, testes, participação da competição, e todos os outros fatores necessários para cumprir com os objetivos

definidos. No caso de uma melhoria em um projeto, a partir de resultados obtidos em competições ou testes, ou necessidades de mudanças na estrutura da equipe ou do projeto, deve ser identificado como isso será realizado, e então listar todas essas atividades. Como entrada para este nível, além do Termo de Abertura do Projeto que contém uma série de informações dos propósitos e objetivos, são sugeridas três ferramentas de gestão que podem auxiliar a equipe com as informações necessárias para identificar as premissas;

- A2.1.1.2 – Elaborar o escopo: a partir das premissas, serão detalhadas todas as atividades do projeto, como serão feitas, quem vai fazer, quais serão os padrões utilizados e todas outras informações que a equipe julgar importante para o detalhamento da tarefa. Todos esses dados devem ser documentados pois serão a base para o projeto, contendo todas as tarefas e suas descrições;
- A2.1.1.3 – Definir métodos de controle do escopo: o objetivo de definir controles para o escopo é garantir que as atividades ocorram conforme o planejamento. Para isso, a equipe deve definir como será realizado o controle para cada uma das atividades definidas no escopo, assim consegue-se identificar problemas antecipadamente;
- A2.1.1.4 – Elaborar a EAP: a Estrutura Analítica do Projeto (EAP) tem como principal objetivo dividir o projeto em pequenas partes para facilitar a visualização do trabalho relacionado a este. Pode ser realizada a partir do escopo, onde as atividades identificadas podem ser separadas por etapas e hierarquizadas. Geralmente, é elaborada com a utilização de métodos gráficos, as atividades que possuem as principais entregas ficam em um nível superior e as atividades complementares vão sendo agrupadas abaixo.

Realizado estes quatro níveis, pode ser elaborado o Plano de Gerenciamento do Escopo, onde todas as saídas obtidas vão estar neste documento. Assim, informações relativas ao trabalho do projeto vão estar listadas, detalhadas e representadas graficamente, facilitando a troca de informações com a equipe de projeto.

Seguindo os processos de planejamento, o Plano de Gerenciamento do Projeto ainda é composto de mais oito níveis de atividades:

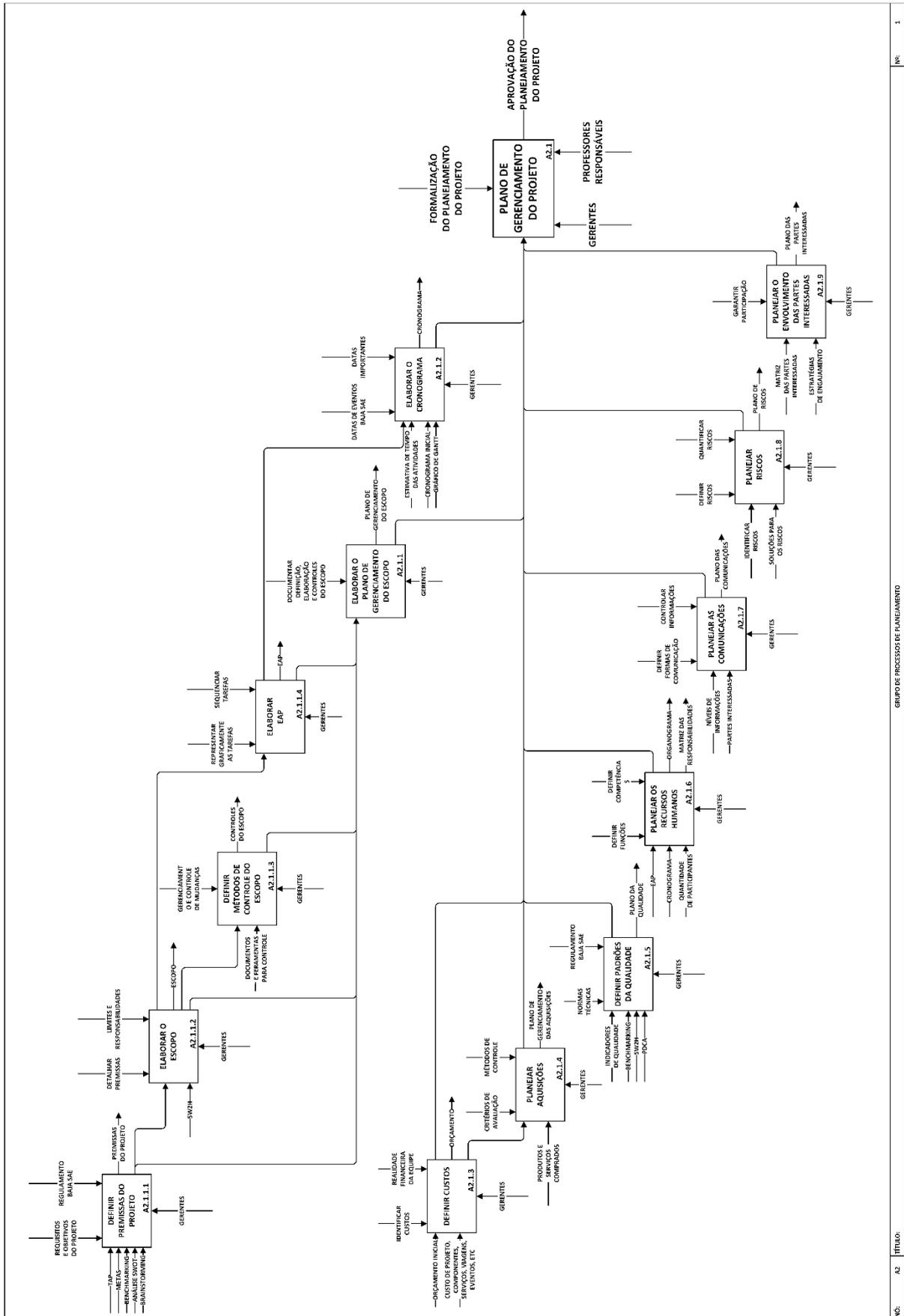
- A2.1.2 – Elaborar o cronograma: com as atividades do projeto já identificadas no escopo e hierarquizadas na EAP, os gerentes do projeto devem estimar a duração destas atividades e definir datas para as entregas. Para isso a equipe pode

se basear no cronograma inicial realizado no grupo de processos de iniciação, onde algumas datas principais de entregas e eventos foram identificadas. Assim, deve ser definido o cronograma do projeto. Existem diversos *softwares* e ferramentas de gestão que podem auxiliar na elaboração e monitoramento do cronograma, cabe aos gerentes escolherem a que melhor se adapta a equipe;

- A2.1.3 – Definir custos: esta atividade faz uma análise de todos os custos do projeto a fim de criar um orçamento. Preço de componentes do protótipo, custos de serviços, ferramentas, viagens, eventos, gastos gerais, entre outros custos devem ser estimados para se obter um valor final aproximado ao real. Como em equipes Baja SAE, diferentemente de projetos onde o contratante é quem financia, a equipe de projeto que arrecada seus fundos através de patrocínios ou outras meios, além de estimar todos os custos do projeto deve ser feita uma análise da realidade financeira da equipe, pois os gastos devem ser planejados de acordo com o poder aquisitivo. O orçamento pode ser realizado através de planilhas ou *softwares*, onde todos os movimentos de entrada e saída de dinheiro devem ser controlados.
- A2.1.4 – Planejar aquisições: todos os produtos ou serviços comprados devem ser planejados, para que não ocorram gastos desnecessários e compras inadequadas. Deve ser criado pela equipe padrões a serem seguidos para realização das aquisições, onde seja avaliada a necessidade de compra, os requisitos que devem atender, se este produto ou serviço é a melhor opção para o que se deseja, padrões de qualidade, relação de custo-benefício, entre outros. Após essa análise a equipe deve fazer uma lista das aquisições necessárias e de possíveis fornecedores.
- A2.1.5 – Definir padrões de qualidade: planejar como será gerenciada a qualidade do trabalho da equipe é uma atividade muito importante e que vai ter impacto direto nas entregas do projeto. Existem diversas normas e padrões que a equipe pode se basear para definir como será realizada a qualidade do projeto, como a ISO/TS 16949, norma que define os requisitos de qualidade para a cadeia de fornecedores da indústria automotiva, e a própria ISO 9001, que é a base da ISO/TS 16949, estabelece técnicas para modelos de gestão da qualidade, entre outras ferramentas e métodos. Após identificar padrões de qualidade que serão aplicados, devem ser criados indicadores de qualidade para o trabalho do projeto, permitindo assim o controle das entregas;

- A2.1.6 – Planejar os recursos humanos: nesta etapa do planejamento já e conhecida as atividades para desenvolvido do projeto, prazos, custos e demais fatores que podem afetar nas decisões referentes aos recursos humanos. Com isso devem ser definidos todos os setores, funções e número de pessoas necessárias, onde a partir disso é criada a matriz de responsabilidades da equipe, definido atribuições de cada função, e o organograma, que estabelece a hierarquia da equipe;
- A2.1.7 – Planejar as comunicações: a gestão das informações do projeto deve ser realizada de forma organizada e planejada, pois é a distribuição correta destas que vai garantir que atividades sejam executadas, que patrocinadores apoiem o projeto, que serviços sejam realizados, entre outros exemplos. Nesta etapa, a equipe deve definir os níveis e tipos de informações que cada parte interessada deve receber e como esta será repassada. Destaca-se também a importância de registrar todo tipo de informação transmitida, seja através de meios eletrônicos ou físicos;
- A2.1.8 – Planejar riscos: possuir uma resposta para o problema antes mesmo dele acontecer pode evitar gastos desnecessários, desperdícios de tempo, mudanças e até mesmo que o projeto se encerre antes do planejado, sem cumprir seus objetivos e realizar as entregas. Com isso, devem ser identificados e documentados todos os possíveis riscos relacionados ao projeto. Assim, estes podem ser quantificados, permitindo analisar quanto podem afetar ao projeto e qual o nível de monitoramento que será preciso, e repostas aos riscos podem ser planejadas, identificando alternativas caso algum dos riscos venha a ocorrer;
- A2.1.9 – Planejar o engajamento das partes interessadas: a partir da matriz das partes interessadas que compõem o Termo de Abertura do Projeto, devem ser planejados meios para garantir o interesse de todos pelo projeto. Para isso, é importante realizar uma análise de quais momentos e situações que cada parte interessada deve ser envolvida. Uma forma de garantir o engajamento é através da criação de um documento que relaciona as partes interessadas com as atividades de interesse, com isso a equipe saberá quando cada uma das partes interessadas deverá ser envolvida.

Figura 16 - Modelagem dos Processos de Planejamento.



Fonte: Autor.

Realizadas as atividades dos nove níveis subsequentes ao nível A2.1, referente ao Plano de Gerenciamento do Projeto, pode-se dizer que as atividades referentes ao grupo de processos de planejamento estão realizadas. As informações que compõem esse documento são obtidas a partir das saídas de cada uma das atividades realizadas. Um modelo de documento para o Plano de Gerenciamento do Projeto é apresentado no Apêndice B.

4.2.3 Grupo de Processos de Execução

No grupo de processos de execução, nível A3, com base nas informações contidas no Plano de Gerenciamento do Projeto, é onde será realizado o que foi definido durante o planejamento. Diferente de uma metodologia de projeto de produto, as tarefas de execução no gerenciamento de projetos são relacionadas a realizar a gestão da equipe e do andamento do projeto, não a produção do produto.

É neste grupo de processos que os recursos serão utilizados para o desenvolvimento das tarefas, tanto para desenvolvimento da equipe de projeto como para compra de matérias e serviços, onde os gerentes que são responsáveis por coordenar a distribuição destes de acordo com o planejado. Também é responsabilidade dos gerentes verificar se tudo o que foi planejado será possível de ser executado, nesta etapa pode-se fazer necessárias mudanças, onde a equipe deve estar preparada para agir frente a estas situações, e atualizar o Plano de Gerenciamento do Projeto se necessário.

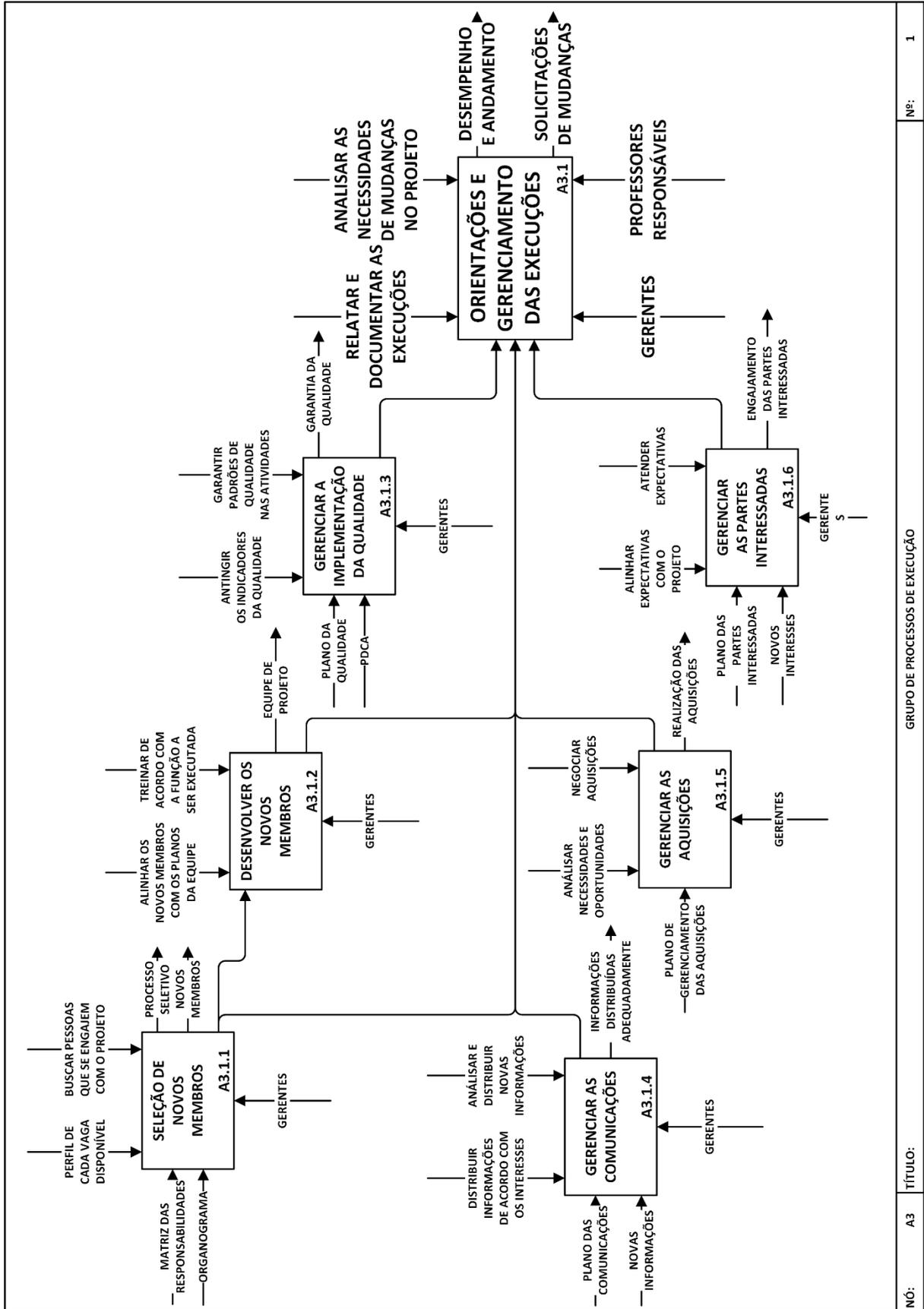
O documento de saída do grupo de processos de nível A3, onde sua modelagem é apresentada na Figura 17, é chamado de Orientações e Gerenciamento das Execuções, nível A3.1. Para a modelagem dos processos de execução, foram definidas seis atividades necessárias para compor este documento:

- A3.1.1 – Seleção de novos membros: com base no organograma e na matriz das responsabilidades do projeto, identifica-se o número de novos participantes que o projeto precisa. Estes devem ser selecionados de acordo com as vagas disponíveis, para isso a equipe deve realizar um processo seletivo, buscando membros engajados e que possuam um perfil que se adeque aos princípios da equipe e da vaga a ser ocupada;
- A3.1.2 – Desenvolver os novos membros: após a realização do processo seletivo os novos membros devem alinhar seus pensamentos com os planos da equipe,

onde deve ser apresentada a história da equipe, os objetivos, a atual situação do projeto, e outros pontos que a equipe achar interessante. Após isso, treinamentos devem ser realizados para a execução da função, como por exemplo, para um membro de projeto, ensinar a trabalhar nos *softwares* utilizados pela equipe, caso seja para trabalhar na produção do protótipo, realizar treinamentos relativos a segurança no trabalho. Após o desenvolvimento de todos novos membros é formada a equipe de projeto;

- A3.1.3 – Gerenciar a implementação da qualidade: a partir do Plano da Qualidade, desenvolvido no grupo de processos de planejamento, devem ser incorporados nos trabalhos do projeto os padrões de qualidade definidos. Onde os responsáveis por cada a atividade devem estar cientes dos indicadores de qualidade relacionados a mesma. Cumprindo com os padrões de qualidade, pode-se evitar retrabalho e processos ineficientes, e assim buscar a melhoria contínua das atividades desenvolvidas;
- A3.1.4 – Gerenciar as comunicações: muitas vezes setores não se relacionam, e realização das atividades depende da troca de informações entre estes, para permitir a execução do projeto é necessário que as informações sejam obtidas e compartilhadas. Com isso, os gerentes do projeto devem seguir o Plano das Comunicações, para realizar a distribuição das informações para as partes interessadas conforme o planejado;
- A3.1.5 – Gerenciar as aquisições: quando surgir a necessidade de uma nova aquisição, no Plano de Gerenciamento das Aquisições existe uma série de fatores que devem ser verificados para a aprovação, após passar por essa análise, se aprovado pode ser realizada a compra. Toda aquisição realizada deve ser documentada e contratos devem ser firmados entre equipe e fornecedor, deixando claro todos os requisitos e custos;
- A3.1.6 – Gerenciar as partes interessadas: nesta etapa deve ser realizada a inserção das partes interessadas no projeto, de acordo com o Plano das Partes Interessadas que define o momento certo e a área de interesse. Por exemplo, para patrocinadores e apoiadores podem ser realizados eventos para expor o andamento do projeto, já para a equipe de projeto pode-se fazer um *feedback* das atividades desenvolvidas. Sendo o principal objetivo desta tarefa garantir o engajamento e a motivação das partes interessadas com o projeto.

Figura 17 - Modelagem dos Processos de Execução.



Nº: 1

TÍTULO: GRUPO DE PROCESSOS DE EXECUÇÃO

Nó: A3

Fonte: Autor.

É nos processos de execução que dúvidas, problemas e erros podem aparecer, onde muitas vezes pode ser devido a algo que não foi planejado, erros de planejamento, problemas internos e externos a equipe, entre outros. Para isso, deve-se possuir um padrão de análise para mudanças, onde analisa-se se esta é realmente necessária e quais os impactos que pode causar ao projeto, podendo ser necessário realizar alterações no planejamento realizado.

Com a realização das atividades que compõem o nível A3.1, pode ser realizado o documento padrão deste grupo de processos, Orientações e Gerenciamento das Execuções, onde um modelo para este é apresentado no Apêndice B. Este será composto pelas seis atividades subsequentes ao nível do documento, onde serão dispostas informações relativas ao desempenho e andamento do projeto e as solicitações de mudanças.

4.2.4 Grupo de Processos de Monitoramento e Controle

O grupo de processos de monitoramento e controle, nível A4 do modelo, é utilizado para realizar o acompanhamento do projeto, onde através de análises feitas nas atividades executadas é verificado se estas estão dentro dos padrões estabelecidos ou necessitam de alterações. Durante o andamento do projeto podem ocorrer diversos problemas, porém os objetivos e as entregas do projeto não podem ser afetados. Logo, mudanças e melhorias são necessárias, estas serão identificadas e realizadas neste grupo de processos.

As atividades de monitoramento e controle são realizadas através da comparação dos resultados de todas as atividades executadas com o que foi definido no grupo de processos de planejamento. O modelo desse grupo de processos, apresentado na Figura 18, tem como documento padrão o Monitoramento e Controle do Trabalho do Projeto, nível A4.1, sendo composto pelas saídas de nove níveis subsequentes:

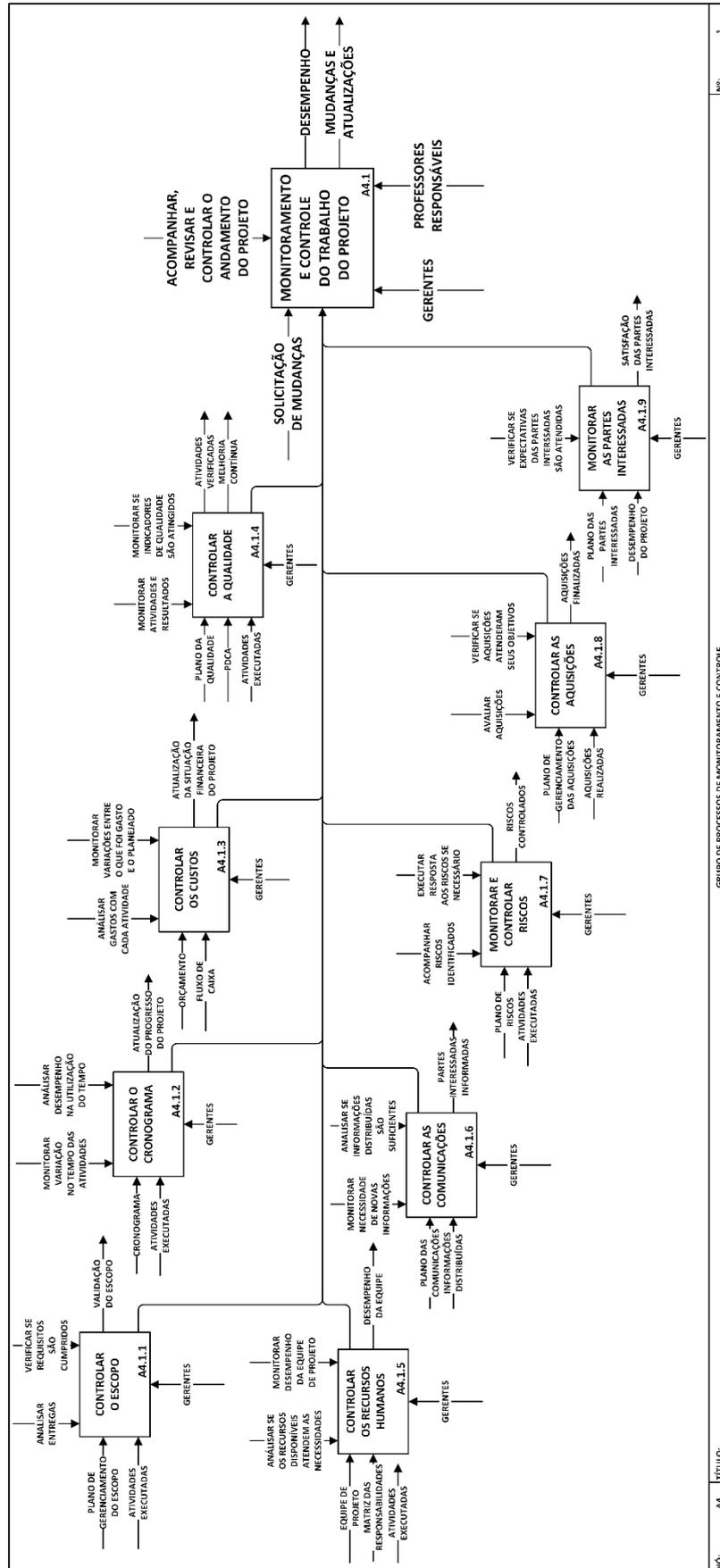
- A4.1.1 – Controlar o escopo: através do Plano de Gerenciamento do Escopo obtém-se todas as atividades do projeto que devem ser realizadas, suas descrições e sequência de execução. Para realizar o controle destas, deve-se analisar as atividades executadas e verificar se foram realizadas corretamente, cumprindo tudo o que foi especificado e se atenderam o seu objetivo. Caso algum destes fatores não estiver de acordo, mudanças devem ser analisadas, se aprovadas devem ser implementadas e o Plano de Gerenciamento do Escopo atualizado;

- A4.1.2 – Controlar o cronograma: com base no cronograma do projeto, nas atividades executadas e na duração destas, deve ser analisado o andamento do projeto e o cumprimento dos prazos estipulados. Caso atividades estejam em atraso, deve ser identificado o motivo, e medidas de correção devem ser propostas, onde o impacto que estas vão causar deve ser analisado, se aprovadas são implementadas e o cronograma deve ser atualizado;
- A4.1.3 – Controlar os custos: todos os gastos do projeto são estimados e apresentados em um orçamento, onde o valor é estipulado para cada atividade ou aquisição. Cada entrada ou saída de dinheiro no projeto deve ser registrada, onde a partir destes registros e das atividades executadas até o momento deve ser analisado o fluxo de caixa da equipe, onde gastos além do previsto não podem ocorrer sem antes serem solicitados. Caso seja necessário, deve ser verificado o impacto nas finanças do projeto, se aprovado o orçamento deve ser atualizado;
- A4.1.4 – Controlar a qualidade: no Plano da Qualidade são definidos indicadores para as atividades do projeto, onde a partir destes pode-se avaliar se os padrões de qualidade foram atendidos. Se as entregas não estiverem de acordo com os padrões definidos, o motivo deve ser identificado, e ações corretivas devem ser analisadas e implementadas. Buscando a excelência no projeto, mesmo atividades que atendam aos requisitos de qualidade, devem ser analisadas para verificar possíveis melhorias, caso sejam identificadas cabe aos gerentes aprová-las ou não. Mudanças e melhorias devem ser documentadas no Plano da Qualidade;
- A4.1.5 – Controlar os recursos humanos: a equipe de projeto é selecionada e alocada conforme a necessidade para realização das atividades. Cada função tem seus objetivos e responsabilidades, nesta etapa deve-se analisar se a equipe de projeto está cumprindo com suas funções, a efetividade com que está trabalhando e se a quantidade de membros está adequada. Problemas de desempenho de participantes da equipe devem ser analisados caso a caso, onde para cada situação os gerentes devem avaliar a melhor maneira de resolver, sempre motivando e apoiando a equipe. Pode ocorrer que alguns setores fiquem sobrecarregados, com isso deve-se tentar realocar a equipe de projeto, caso não

seja possível um novo processo seletivo deve ser realizado. Todos problemas e mudanças devem ser documentados no Plano de Gerenciamento do Projeto;

- A4.1.6 – Controlar as comunicações: nesta atividade deve ser analisada se os procedimentos de distribuição de informações utilizados foram eficientes, se as partes interessadas foram informadas no momento certo e na forma correta e se não ocorreram problemas no desenvolvimento do projeto por falta de informações. Caso ocorra divergências da realidade com o Plano da Comunicações, estas devem ser avaliadas e se aprovadas o plano deve ser atualizado;
- A4.1.7 – Monitorar e controlar os riscos: o monitoramento dos riscos deve ocorrer durante todo o desenvolvimento do projeto, principalmente aqueles quantificados com maior potencial de ameaça. Porém, é neste grupo de processos que quando for necessário, as respostas aos riscos devem ser implementadas. A eficiência destas será controlada, para que caso não seja suficiente, uma nova solução seja identificada. Além disso, os gerentes devem estar sempre atentos a novos riscos, quando identificados devem ser documentados, quantificados e soluções devem ser planejadas. A implementação das soluções e a identificação de novos riscos devem ser atualizadas no Plano de Riscos;
- A4.1.8 – Controlar as aquisições: durante a realização das aquisições contratos devem ser realizado para estabelecer os requisitos do produto ou serviço. Esta atividade tem por objetivo analisar a entrega das aquisições, verificando se cumpriram com o que foi definido em contrato. Além disso, aquisições são realizadas para atender a objetivos do projeto, logo também deve ser avaliado se estes foram atendidos. Caso alguma aquisição não atenda aos requisitos ou objetivos, deve ser analisado se uma nova aquisição deve ser feita ou se existe alguma solução para a que já foi realizada. Alterações devem ser documentadas no Plano de Gerenciamento das Aquisições;
- A4.1.9 – Monitorar as partes interessadas: nesta atividade deve ser verificada a satisfação das partes interessadas em relação ao projeto, pois com isso pode ser analisado se o Plano das Partes Interessadas foi eficaz. Caso ocorra alguma insatisfação o motivo deve ser identificado e alguma solução apresentada. Alterações devem ser documentadas no Plano das Partes Interessadas.

Figura 18 - Modelagem dos Processos de Monitoramento e Controle.



Fonte: Autor.

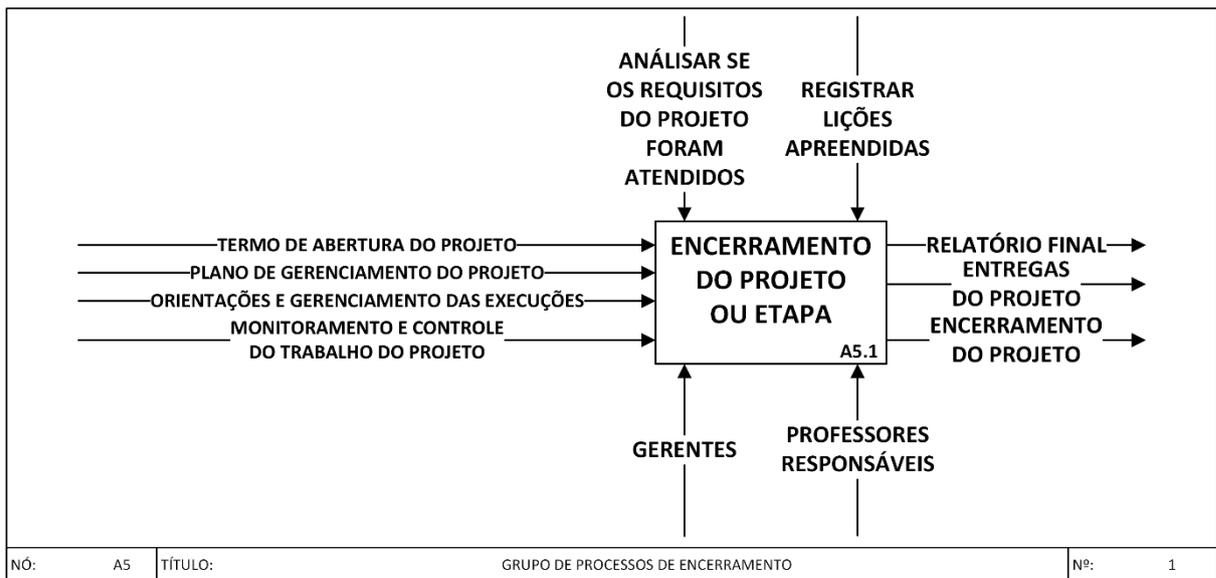
A realização de todas atividades do grupo de processos de monitoramento e controle permitirá a equipe identificar se o planejamento e execução do projeto foi eficaz, quais foram as modificações realizadas e se a equipe soube resolver os problemas que surgiram e realizar as mudanças necessárias.

A partir das saídas geradas pelas nove atividades que compõem o nível A4.1, referente ao documento padrão deste grupo de processos, Monitoramento e Controle do Trabalho do Projeto, pode ser documentado o desempenho do projeto e as mudanças e atualizações necessárias. Um modelo do documento Monitoramento e Controle do Trabalho do Projeto é apresentado no Apêndice B.

4.2.5 Grupo de Processos de Encerramento

O grupo de processos de encerramento, nível A5 do modelo que tem como função principal o gerenciamento de equipes de projeto Baja SAE, é o quinto e último grupo de processos. Este possui como forma detalhada de informações o nível A5.1, representado na Figura 19, que também é o documento padrão deste grupo de processos, denominado de Encerramento do Projeto ou Etapa.

Figura 19 - Modelagem dos Processos de Encerramento.



Fonte: Autor.

Neste grupo de processos são realizadas as atividades para encerrar um projeto ou etapa. Utilizando como entrada todos os documentos elaborados durante o desenvolvimento do projeto, a atividade A5.1 tem como objetivo verificar se as entregas do projeto foram cumpridas de acordo com os objetivos e requisitos definidos. Se tudo estiver de acordo com as especificações, as documentações do projeto devem ser finalizadas, e este pode ser encerrado.

O documento padrão deste grupo de processos, Encerramento do Projeto ou Etapa, será composto de um relatório final do projeto, onde deverá ser realizada uma comparação entre o que foi planejado e o que foi entregue, e uma breve apresentação das entregas do projeto. Além disso, os aprendizados, erros e modificações necessárias durante o desenvolvimento do projeto devem ser documentados como lições aprendidas. Um modelo do documento Encerramento do Projeto ou Etapa é apresentado no Apêndice B.

Para equipes Baja SAE, um exemplo de aplicação deste documento é para finalizar o projeto de um protótipo ou de alguma melhoria realizada, visto que a ideia do projeto não é encerrar após competir ou concluir o protótipo, mas sim cada vez evoluir mais. Além disso, esta etapa pode ser utilizada para documentar resultados obtidos em testes ou durante a competição, fazendo parte do relatório final do projeto, onde este poderá ser utilizado para melhorias no projeto do protótipo e aprendizado para projetos futuros.

5 CONCLUSÃO

Com o início das atividades da equipe Bajacuí pode-se perceber algumas dificuldades relacionadas ao gerenciamento da equipe, onde a partir disso buscou-se matérias que pudessem auxiliar, estes na maioria das vezes eram muito amplos e genéricos, dificultando a sua aplicação por pessoas com pouca experiência na área. A partir disso, este trabalho foi elaborado com o intuito de facilitar o gerenciamento das equipes, conhecendo o dia a dia e as principais dificuldades enfrentadas pelas equipes, para assim propor um modelo com boas práticas de gestão.

A aplicação de um questionário em equipes de projetos que participam de eventos organizados pela SAE, obteve informações muito relevantes para a criação do modelo. Foi através destas que se identificou como as equipes estão estruturadas quanto a gestão do projeto, qual é o conhecimento dos participantes sobre o assunto, quais os procedimentos de gestão utilizados e as principais dificuldades e problemas que ocorrem durante o desenvolvimento do projeto.

O gerenciamento de equipes Baja SAE, muitas vezes é realizado por acadêmicos que estão tendo seu primeiro contato prático de gestão neste projeto. Observou-se que existe um conhecimento da importância da utilização de metodologias para este gerenciamento, porém estas não são utilizadas, visto que são muito amplas, descrevendo de uma forma geral suas atividades.

As metodologias de gestão disponíveis, geralmente, são elaboradas na forma de guias ou livros, onde o processo de gerenciamento de projeto é todo descrito na forma de texto com o auxílio de algumas imagens. Dessa forma, devido a quantidade de atividades que um processo de gestão envolve, acaba se tornando uma leitura cansativa e de difícil entendimento, podendo se tornar uma barreira para sua utilização por iniciantes.

Outro aspecto importante que pode ser identificado, é que as equipes utilizam ferramentas de gestão, porém encontram dificuldades para cumprir com o que estas propõem, como por exemplo, o cronograma e o orçamento. Estas duas práticas dependem de um planejamento de todas as atividades do projeto, para serem elaborados da forma correta e assim poderem ser cumpridos. Uma vez que atividades não são planejadas, acabam afetando a ambos.

Assim, conhecendo os processos de gestão utilizados pelas equipes e as dificuldades encontradas, juntamente com o conhecimento adquirido no Capítulo 2, onde foi realizada a revisão bibliográfica das práticas de gestão e técnicas para modelagem de processos, tornou-se possível a elaboração do modelo para gerenciamento de equipes de projeto Baja SAE.

O modelo proposto, utilizando a técnica de modelagem IDEF0, é composto de trinta e nove atividades que detalham o processo de gestão. São contemplados aspectos fundamentais para o desenvolvimento do projeto, considerando desde os processos iniciais para a criação de uma nova equipe ou nova etapa de um projeto, até as atividades de finalização.

Além disso, o modelo permite uma ampla visualização do fluxo do processo e de como as atividades serão realizadas, através das informações de entradas, mecanismos e controles. Com isso, a troca de informações entre o responsável pelo gerenciamento do projeto e o modelo é simplificada, facilitando a sua aplicação.

Neste sentido, o modelo proposto pode ser facilmente aplicado a projetos Baja SAE, visto que na sua elaboração foram utilizadas atividades usuais em gerenciamento de projetos, sendo descritas de forma detalhada, focando sua aplicação neste tipo de projeto. Assim, pode ser realizado o gerenciamento das equipes e obter um desenvolvimento do projeto eficiente e com melhores resultados.

Como sugestão de trabalhos futuros, propõem-se:

- Realizar a aplicação de todas as atividades propostas pelo modelo para que assim possam ser apresentados exemplos;
- Elaborar um modelo integrado do gerenciamento do projeto com a metodologia de projeto de produto, englobando todo o desenvolvimento do protótipo;
- Aplicar o modelo proposto e outra metodologia de projeto em uma equipe Baja SAE, e assim analisar e comparar os resultados obtidos.

REFERÊNCIAS

- ABPMP. **BPM CBOK V3.0: Guia para o gerenciamento de processos de negócio - corpo comum de conhecimento** - 1. ed. Brasil, 2013. 441 p.
- BOESING, I. J. et al. Desenvolvimento de competências na formação do engenheiro de produção: uma contribuição a partir do ensino de física. **GEPROS. Gestão da Produção, Operação e Sistemas**, v.3, n.4, p.89-1000, 2008. Disponível em: <<https://search-proquest.ez47.periodicos.capes.gov.br/docview/1723133565?pq-origsite=gscholar>> Acessado em: 30 Set. 2018.
- CAPSTONE. **Capstone Project Repository**. 2018. Disponível em: <<http://www.cse.uaa.alaska.edu/capstone/?q=node/28>>. Acessado em: 13 Jun. 2018.
- CARVALHO, C. C. et al. Projeto e montagem do ISE Baja. *Perspectivas Online: Exatas e Engenharia*, v.6, n.15, 2016. Disponível em: <http://www.seer.perspectivasonline.com.br/index.php/exatas_e_engenharia/article/view/1029/782> Acessado em: 14 Jun. 2018.
- COSTA, L. **Formulação de uma metodologia de modelagem de processos de negócio para implementação de *workflow***. 2009. 130 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2009.
- DUTRA, M. C. Z. **Modelo de gestão integrada para o desenvolvimento de projetos em um grupo de pesquisa**. 2017. 256 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2017.
- DOCKHORN, B. S. **Proposta de aplicação da metodologia de gerenciamento de projetos em um programa ambiental**. 2012. 83 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) – Faculdade Horizontina, Horizontina, 2012.
- FERREIRA, E. G. **Influências do Projeto Baja SAE no ensino da engenharia e no desenvolvimento do aluno**. 2011. 41 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia Mecânica) – Faculdade de Engenharia do Campus de Guaratinguetá, Universidade Estadual Paulista, Guaratinguetá, 2011.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010. 184 p.
- GONÇALVES, J. E. L. Processo, que processo? **R.A.E. – Revista de Administração de Empresas – FGV**, São Paulo, v.40, n.1, p.8-19, 2000. Disponível em: <http://rae.fgv.br/sites/rae.fgv.br/files/artigos/10.1590_S0034-75902000000400002.pdf> Acessado em: 14 Jun. 2018.
- IDEF. **IDEF Family of Methods**. 2018. Disponível em: <<http://www.idef.com/>>. Acessado em: 05 Jun. 2018.
- KALIL, F. A. **Análise e modelagem de processos de negócios para a definição de requisitos de um sistema de informação**. 2010. 91 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

KINTSCHNER, F. E. **Método de modelagem de processos para apoio ao desenvolvimento de software**. 2003. 178 f. Tese (Doutorado Engenharia Mecânica) - Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2003.

KLEIN, G. **Aplicação de uma metodologia de gerenciamento de projetos no desenvolvimento de um veículo baja**. 2017. 64 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) – Faculdade Horizontina, Horizontina, 2017.

LEAL, F. et al. Elaboração de modelos conceituais em simulação computacional através de adaptações na técnica IDEF0: Uma aplicação prática. In: ENEGEP – Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 27., 2007, Foz do Iguaçu. **Anais do ENEGEP**, Penedo: UNIFEI, 2007. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2007_tr620464_9097.pdf>. Acesso em: 14 jun. 2018.

LINARES, M. L. et al. Planejamento, desenvolvimento, fabricação e montagem de um protótipo veicular fora de estrada (*off road*). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA DE FABRICAÇÃO, 7., 2013, Penedo. **Anais do COBEF**, Penedo: UFF, 2013. Disponível em: <<http://www.swge.inf.br/siteCOBEF2013/anais/PDFS/COBEF2013-0398.PDF>>. Acesso em: 12 jun. 2018.

NETO, S. B. **Modelo para gestão de projetos - O caso da equipe EFICEM**. 2017. 98 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia Automotiva) – Universidade Federal de Santa Catarina, Joinville, 2017.

OLIVEIRA, J. N. D. **Modelagem de processos e a metodologia IDEF: proposta de um ambiente colaborativo na produção de biodiesel**. 2010. 80 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2010.

OLIVEIRA, J. N. D. de.; ROSA, L. C. Modelagem de processos IDEF: Modelo descritivo da cadeia produtiva do biodiesel. **Revista Gestão Industrial**, Ponta Grossa, v. 06, n. 02, p. 159-174, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/525>> Acessado em: 14 Jun. 2018.

OLIVEIRA, M. L. M. **Análise da aplicabilidade da técnica de modelagem IDEF-SIM nas etapas de um projeto de simulação a eventos discretos**. 2010. 168 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2010.

PMI - *Project Management Institute*. **Um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos** (PMBOK Guide – 6ª Edição). PA: Project management Institute, 2017. 725p.

RIBEIRO, I. M. **Estudo sobre o gerenciamento de projeto de desenvolvimento de um veículo baja para competições**. 2015. 54 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Engenharia de Produção) Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – Campus de Guaratinguetá, Guaratinguetá, 2015.

ROMANO, L. N. **Desenvolvimento de máquinas agrícolas: planejamento, projeto e produção**. São Paulo: Blucher Acadêmico, 2013. 310p.

SAE BRASIL. **Regulamento Baja SAE Brasil**. 2018. Disponível em: <<http://portal.saebrasil.org.br/programas-estudantis/baja-sae-brasil/regras/new>>. Acessado em: 16 Abr. 2018.

SAE INTERNATIONAL. **About SAE International**. 2018. Disponível em: <<https://www.sae.org/about/>>. Acessado em: 01 Jun. 2018.

SANTOS, S. G. **Sistematização de conhecimento para qualificação de pontas aspersoras para simuladores de chuva**. 2017. 175 f. Tese (Doutorado Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, 2017.

SOUZA, D. G. **Metodologia de mapeamento para gestão de processos**. 2014. 92p. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2014.

TORREÃO, P. G. B. C. **Project management knowledge learning environment: Ambiente inteligente de aprendizado para educação em gerenciamento de projetos**. 2005. 160p. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal Pernambuco, Recife, 2005.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO APLICADO EM EQUIPES DE PROJETOS SAE

Análise do Gerenciamento de Projetos em equipes participantes de competições SAE

Esta pesquisa faz parte do trabalho de conclusão de curso (TCC) do acadêmico de Engenharia Mecânica, Matheus Brondani de Vargas, da Universidade Federal de Santa Maria - Campus Cachoeira do Sul. O trabalho tem como objetivo contribuir com um modelo para a gestão de equipes e desenvolvimento de projetos SAE, sistematizando o conhecimento necessário para a formalização do processo de gestão. Permitindo sua utilização para melhorias em projetos já existentes e como base para equipes que estão iniciando com estes projetos.

*Obrigatório

1. 1- Qual o seu curso de graduação? *

2. 2- No seu curso de graduação existe alguma disciplina relacionada a gerenciamento de projetos? *

Marcar apenas uma oval.

- Sim, já cursei
- Sim, ainda não cursei
- Não

3. 3- Qual o projeto SAE que sua equipe participa? *

Marcar apenas uma oval.

- Baja
- AeroDesign
- Fórmula
- Fórmula Drone
- Demoiselle

4. 4- Quantos membros sua equipe possui? *

5. 5- Qual o seu tempo na equipe? *

Marcar apenas uma oval.

- Menos que 6 meses
- 6 meses a 1 ano
- 1 a 2 anos
- 2 a 3 anos
- 3 a 4 anos
- Mais que 4 anos

11. **11- A equipe segue alguma metodologia ou utiliza ferramentas para o gerenciamento do projeto? ***

Se sim, selecione o campo outro e escreva a/s metodologias ou ferramentas.
Marcar apenas uma oval.

- Não
 Outro: _____

12. **12- O projeto possui um cronograma? Este é atualizado conforme o andamento do projeto? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim, mas não é atualizado
 Sim, é atualizado periodicamente
 Sim, é atualizado raramente
 Não

13. **13- O projeto possui um orçamento? Este é atualizado conforme o andamento do projeto? ***

Marcar apenas uma oval.

- Sim, mas não é atualizado
 Sim, é atualizado periodicamente
 Sim, é atualizado raramente
 Não

14. **14- De que forma é feita a documentação do projeto? ***

15. **15- As mudanças são documentadas com o objetivo de servir como "lições aprendidas" para futuros planejamentos? ***

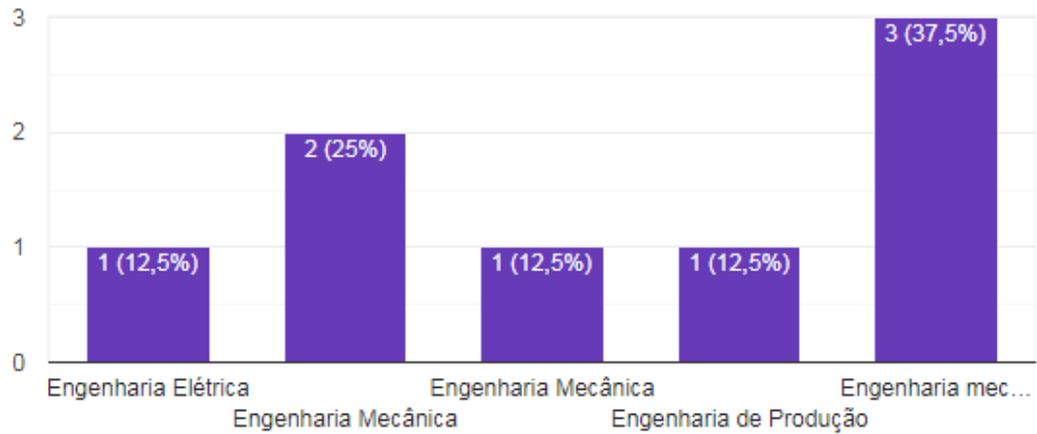
Marcar apenas uma oval.

- Sim
 Não
 As vezes

16. **16- Comentários gerais sobre o gerenciamento do projeto (Dicas, sugestões, outras dificuldades, ...).**

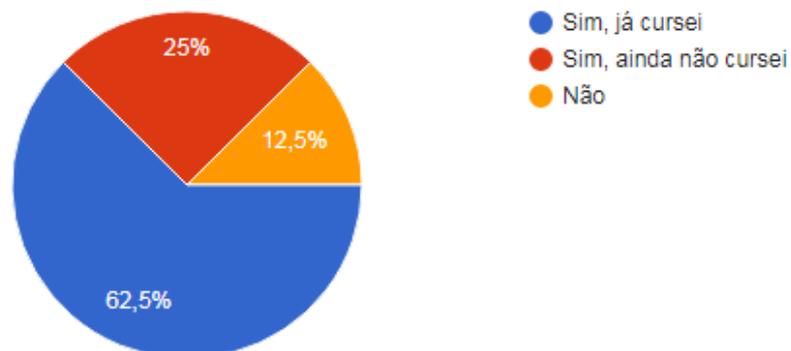
1- Qual o seu curso de graduação?

8 respostas



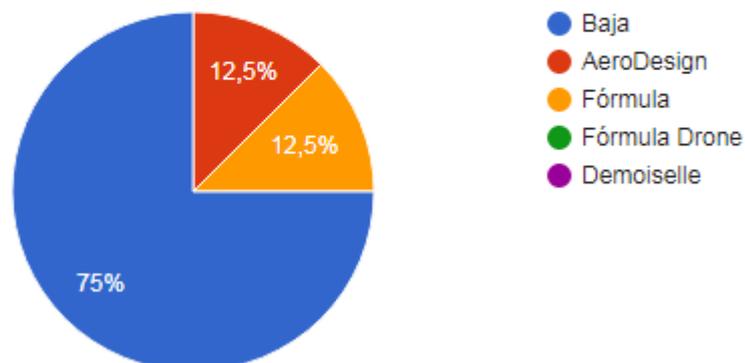
2- No seu curso de graduação existe alguma disciplina relacionada a gerenciamento de projetos?

8 respostas



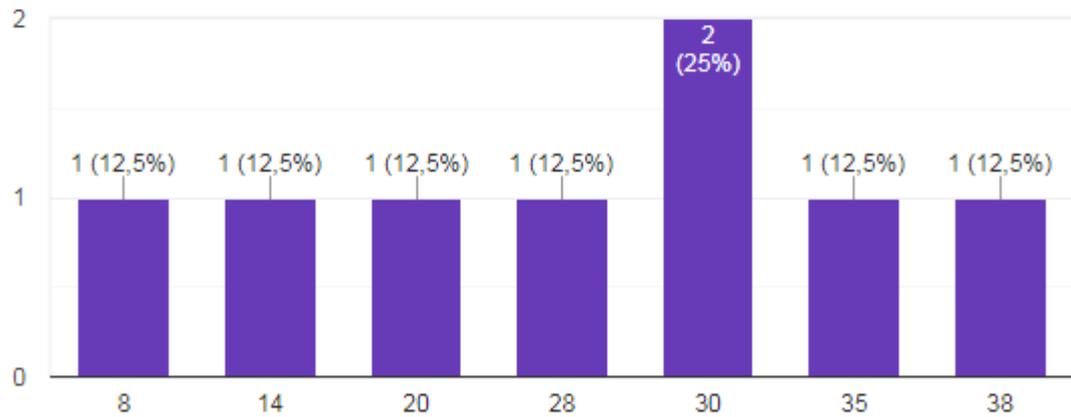
3- Qual o projeto SAE que sua equipe participa?

8 respostas



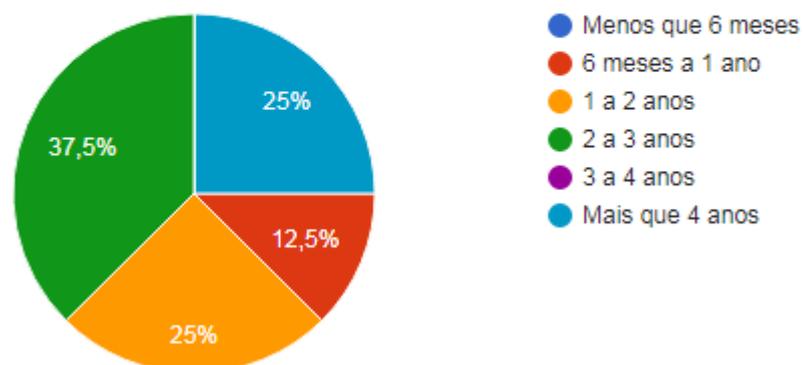
4- Quantos membros sua equipe possui?

8 respostas



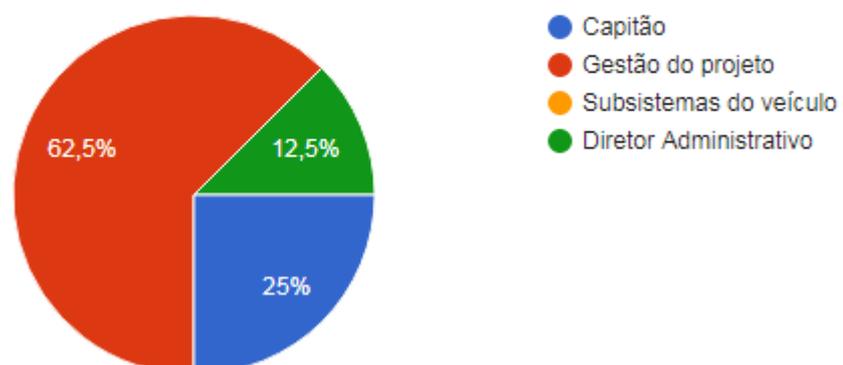
5- Qual o seu tempo na equipe?

8 respostas



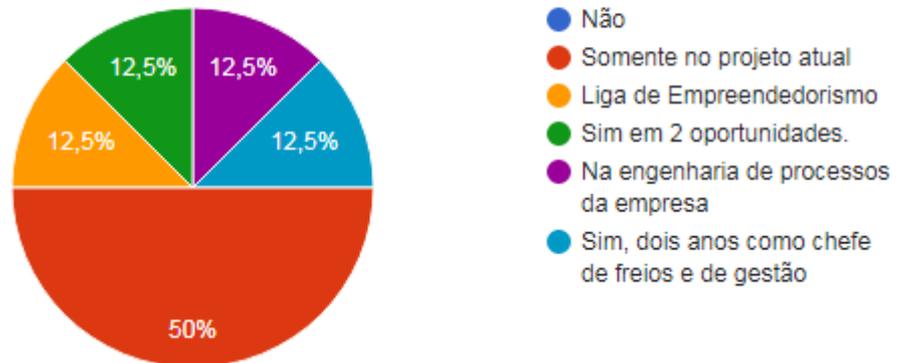
6- Qual sua função na equipe?

8 respostas



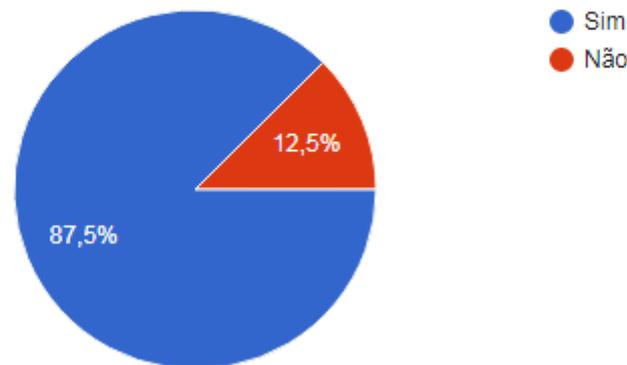
7- Já atuou em gerenciamento de projetos?

8 respostas

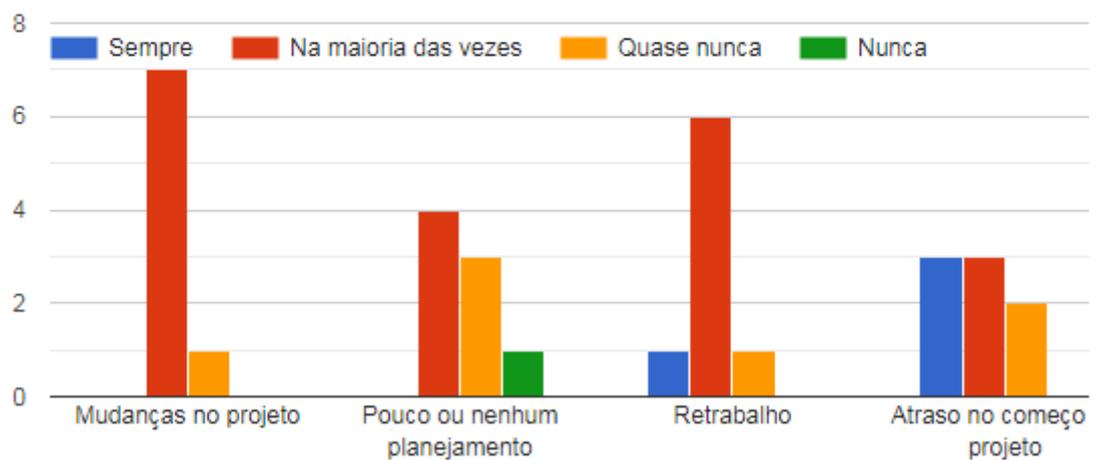


8- Sua equipe possui um setor de gerenciamento do projeto?

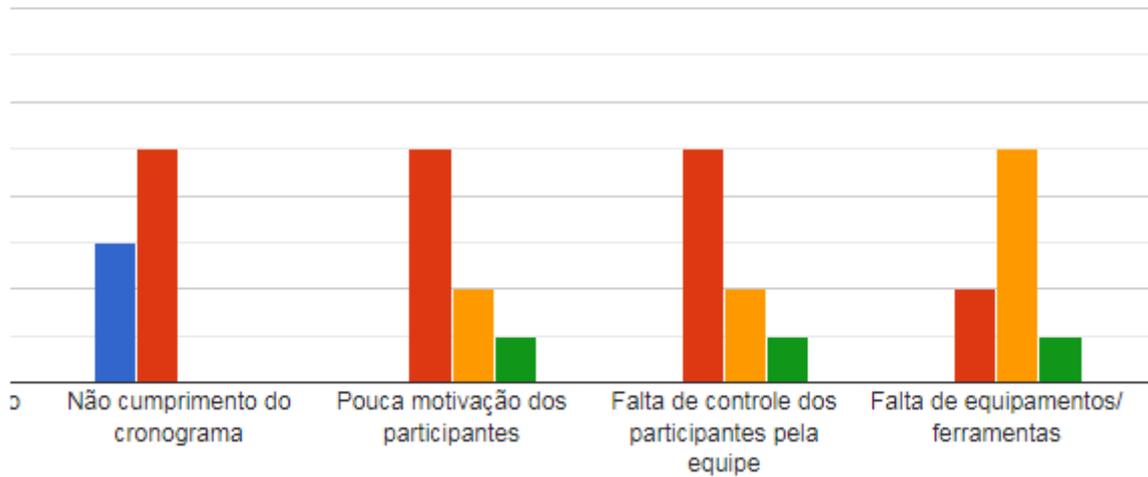
8 respostas



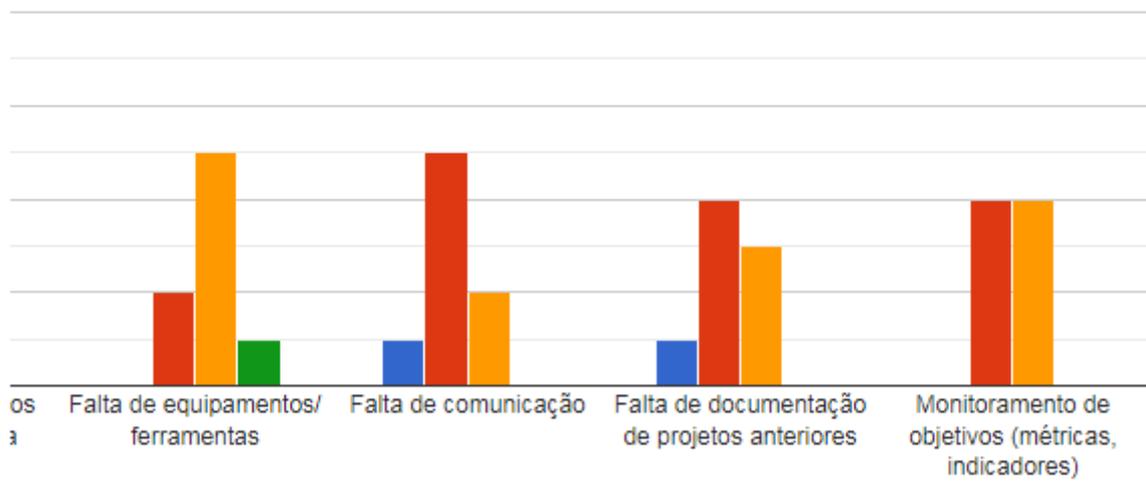
9- Quais os principais problemas enfrentados no desenvolvimento do projeto de sua equipe?



9- Quais os principais problemas enfrentados no desenvolvimento do projeto de sua equipe?

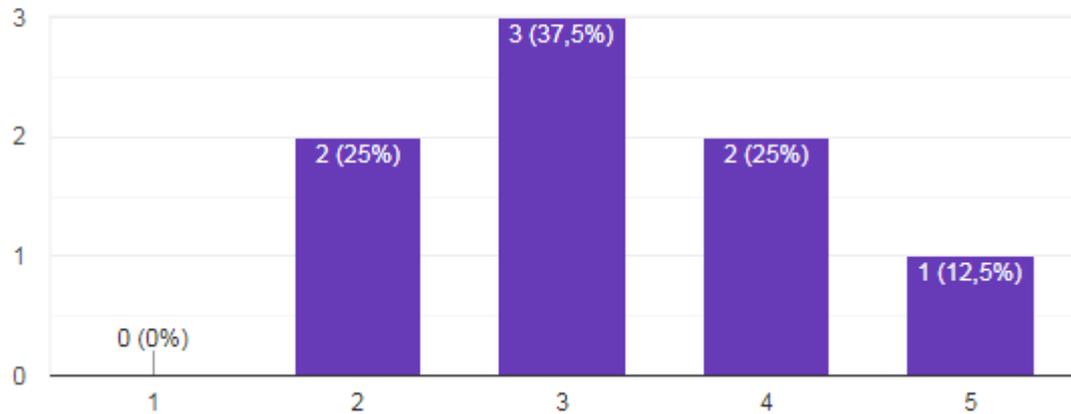


9- Quais os principais problemas enfrentados no desenvolvimento do projeto de sua equipe?



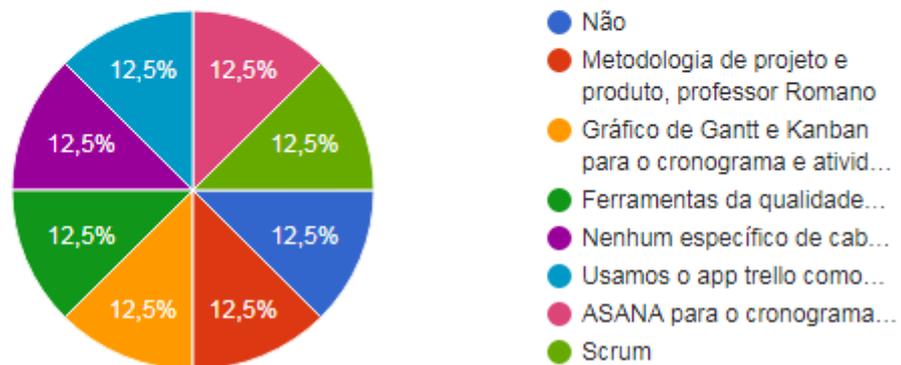
10- Em uma escala de 1 a 5 qual é o nível de aceitação do gerenciamento de projetos por sua equipe?

8 respostas



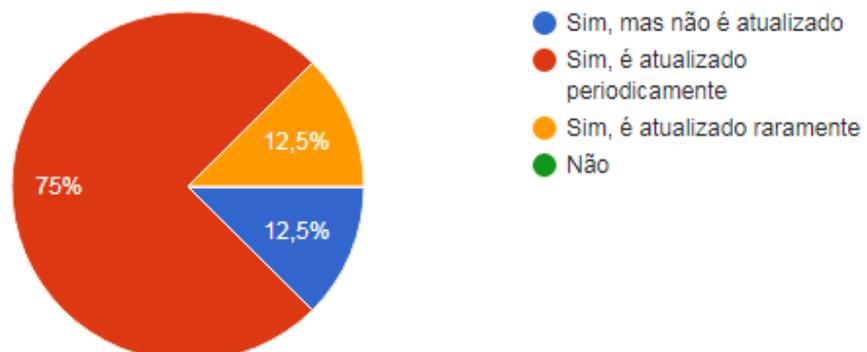
11- A equipe segue alguma metodologia ou utiliza ferramentas para o gerenciamento do projeto?

8 respostas



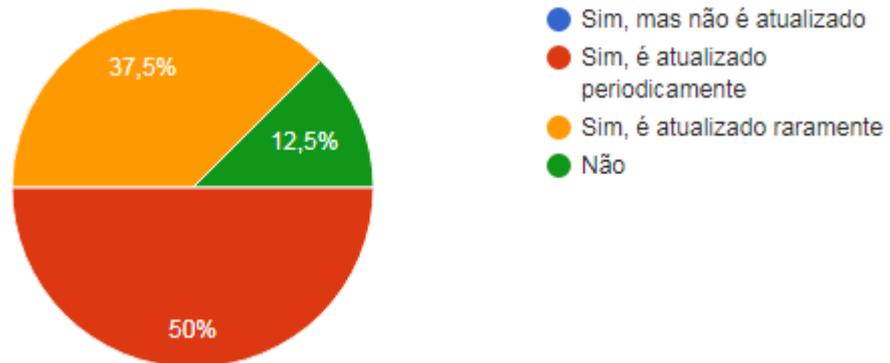
12- O projeto possui um cronograma? Este é atualizado conforme o andamento do projeto?

8 respostas



13- O projeto possui um orçamento? Este é atualizado conforme o andamento do projeto?

8 respostas



14- De que forma é feita a documentação do projeto?

8 respostas

Através do google drive e cada carro possui uma pasta física.

As documentações seguem uma metodologia e são sempre padronizados neste sentido. Eles são salvos no formato PDF e armazenados na plataforma de gestão da equipe.

Por diversos documentos relacionados ao sistema integrado de gestão-SIG próprio da equipe

Relatórios ao final de cada estudo/atividade.

Temos uma pessoa responsável pela confecção, atualização e arquivo dos documentos

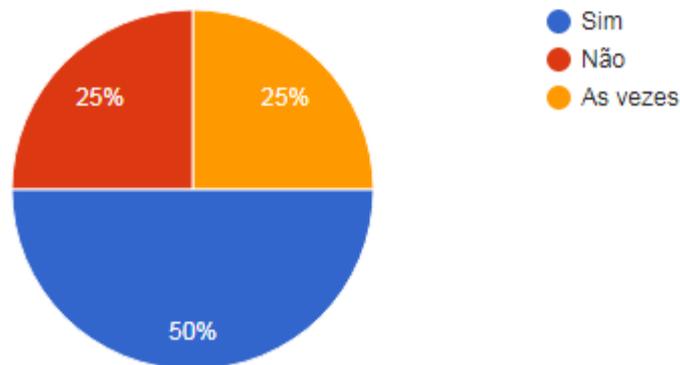
Relatórios

Relatórios em documentos ou formulários do tipo Google Forms

Relatórios online

15- As mudanças são documentadas com o objetivo de servir como "lições aprendidas" para futuros planejamentos?

8 respostas



16- Comentários gerais sobre o gerenciamento do projeto (Dicas, sugestões, outras dificuldades, ...).

4 respostas

A rotatividade é um grande obstáculo dentro do projeto.

Muitos integrantes da equipe, por estudarem somente a parte técnica, costumam não enxergar a importância das ferramentas de gestão. Os integrantes mais velhos apresentam uma grande resistência a implementação de novas ferramentas e metodologias. A melhor fase para sua criação e implementação é antes da realização de processos seletivos, para que as novas pessoas já sejam habituadas a essas ferramentas.

Maior problema é seguir mais fielmente e utilizar com frequência as ferramentas de gerenciamento. Acho que é cultural.

Outra dificuldade: rotatividade dos membros (permanência baixa na equipe)

APÊNDICE B – MODELOS DE DOCUMENTOS PADRÕES

| | | |
|------------------------|---|-------------------|
| Logo da Instituição | Equipe _____ Baja SAE | Logo da Equipe |
| | TERMO DE ABERTURA DO PROJETO Rev. 1 | |

1 Descrição do Documento

[Descreva qual o motivo da realização deste documento e como será utilizado pela equipe.]

2 Objetivos e Entregas do Projeto

[Liste e descreva os objetivos e entregas, explicitando a importância destes para o projeto.]

3 Responsáveis pelo Projeto

[Descreva quem são os gerentes e professores responsáveis do projeto, suas áreas de atuação, responsabilidades, controles, ...]

4 Partes Interessadas do Projeto

[Identifique todas as partes interessadas do projeto, classifique-as de acordo com a área e o nível de interesse, onde essas informações podem ser organizadas na Matriz das Partes Interessadas.]

5 Principais Atividades

[Identifique, selecione e descreva as principais atividades que serão desenvolvidas para a obtenção dos objetivos e entregas do projeto.]

6 Cronograma Inicial

[Através de *softwares* (MS Project, GanttProject, OpenProj, ...) ou planilhas, organize as principais atividades por ordem de entrega e as datas destas, estimando assim a duração do projeto.]

7 Orçamento Inicial

[Identifique e liste os principais custos, permitindo assim uma visão geral de gastos e uma análise da viabilidade e econômica do projeto.]

8 Comentários Gerais

[Informações adicionais a respeito das atividades desenvolvidas e do presente documento, caso a equipe julgue necessário, podem ser descritas aqui.]

| | | |
|------------------------|---|-------------------|
| Logo da Instituição | Equipe _____ Baja SAE | Logo da Equipe |
| | TERMO DE ABERTURA DO PROJETO Rev. 1 | |

9 Aprovação

[Assinaturas e comentários a respeito da aprovação do documento, se aprovado ou não, sugestões, melhorias, ...]

Gerente do Projeto

Professor Responsável

10 Controle do Documento

[Descreva os métodos de controle do documento, armazenamento, quem tem acesso e qual o tipo de acesso, qual o padrão a ser seguido para realização de alterações, entre outros. O documento deve ser controlado desde sua emissão até a última alteração realizada, o quadro abaixo é um exemplo de como pode ser realizado.]

| Controle do Documento | | | | |
|-----------------------|-------------|-------|-----------|------|
| Rev. | Modificação | Autor | Aprovação | Data |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|------------------------|--|-------------------|
| Logo da Instituição | Equipe _____ Baja SAE | Logo da Equipe |
| | PLANO DE GERENCIAMENTO DO PROJETO Rev. 1 | |

1 Descrição do Documento

[Descreva qual o motivo da realização deste documento e como será utilizado pela equipe.]

2 Plano de Gerenciamento do Escopo

[Descreva todas atividades relacionadas ao escopo.]

2.1 Premissas do Projeto

[Identifique e liste todas as premissas do projeto, atividades que serão realizadas para alcançar as entregas e objetivos.]

2.2 Escopo

[Detalhe todas as premissas do projeto, como serão feitas, quem vai fazer, ...]

2.3 Controles do Escopo

[Definir como será realizado o controle de cada uma das atividades definidas no escopo.]

2.4 EAP

[A partir do escopo, separar as atividades por etapas e hierarquiza-las. Representar graficamente.]

3 Cronograma

[Através de softwares ou planilhas, estimar a duração das atividades do escopo e definir datas para as entregas.]

4 Orçamento

[Identifique e liste os todos custos do projeto.]

5 Plano de Gerenciamento das Aquisições

[Informações relativas ao planejamento das aquisições, padrões a serem seguidos para realização das aquisições, lista das aquisições necessárias, possíveis fornecedores...]

| | | |
|------------------------|--|-------------------|
| Logo da Instituição | Equipe _____ Baja SAE | Logo da Equipe |
| | PLANO DE GERENCIAMENTO DO PROJETO Rev. 1 | |

6 Plano da Qualidade

[Informações relativas ao planejamento da qualidade, padrões de qualidade, indicadores, ...]

7 Organograma

[Representação gráfica da hierarquia da equipe.]

8 Matriz das Responsabilidades

[Defini atribuições de cada função descrita no organograma.]

9 Plano das Comunicações

[Definição dos níveis e tipos de informações que cada parte interessada deve receber e como será feita, bem como registros das informações.]

10 Plano de Riscos

[Listar riscos identificados, quantificar, nível de monitoramento, repostas aos riscos planejadas, ...]

11 Plano das Partes Interessadas

[Relacionar as partes interessadas com as atividades de interesse.]

12 Comentários Gerais

[Informações adicionais a respeito das atividades desenvolvidas e do presente documento, caso a equipe julgue necessário, podem ser descritas aqui.]

13 Aprovação

[Assinaturas e comentários a respeito da aprovação do documento, se aprovado ou não, sugestões, melhorias, ...]

Gerente do Projeto

Professor Responsável

| | | |
|------------------------|--|-------------------|
| Logo da Instituição | Equipe _____ Baja SAE | Logo da Equipe |
| | PLANO DE GERENCIAMENTO DO PROJETO Rev. 1 | |

14 Controle do Documento

[Descreva os métodos de controle do documento, armazenamento, quem tem acesso e qual o tipo de acesso, qual o padrão a ser seguido para realização de alterações, entre outros. O documento deve ser controlado desde sua emissão até a última alteração realizada, o quadro abaixo é um exemplo de como pode ser realizado.]

| Controle do Documento | | | | |
|-----------------------|-------------|-------|-----------|------|
| Rev. | Modificação | Autor | Aprovação | Data |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|------------------------|--|-------------------|
| Logo da Instituição | Equipe _____ Baja SAE | Logo da Equipe |
| | ORIENTAÇÕES E GERENCIAMENTO DAS EXECUÇÕES Rev. 1 | |

1 Descrição do Documento

[Descreva qual o motivo da realização deste documento e como será utilizado pela equipe.]

2 Processo Seletivo

[Descreva como será realizado o processos seletivo, quais as vagas, candidatos, ...]

3 Equipe de Projeto

[Descreva quem são os membros da equipe, suas habilidades, treinamentos, ...]

4 Gerenciamento da Qualidade

[Descreva como estão sendo aplicados os padrões de qualidade, apresentar os indicadores para a equipe, ...]

5 Gerenciamento das Comunicações

[Descreva com está sendo feita a distribuição das informações para as partes interessadas e quais foram informadas.]

6 Gerenciamento das Aquisições

[Detalhamento da documentação de novas aquisições e aquisições realizadas, contratos, requisitos, ...]

7 Gerenciamento das Partes Interessadas

[Documentar as atividades realizadas para garantir a satisfação e inserção das partes interessadas no projeto.]

8 Comentários Gerais

[Informações adicionais a respeito das atividades desenvolvidas e do presente documento, caso a equipe julgue necessário, podem ser descritas aqui.]

| | | |
|------------------------|--|-------------------|
| Logo da Instituição | Equipe _____ Baja SAE | Logo da Equipe |
| | ORIENTAÇÕES E GERENCIAMENTO DAS EXECUÇÕES Rev. 1 | |

9 Aprovação

[Assinaturas e comentários a respeito da aprovação do documento, se aprovado ou não, sugestões, melhorias, ...]

Gerente do Projeto

Professor Responsável

10 Controle do Documento

[Descreva os métodos de controle do documento, armazenamento, quem tem acesso e qual o tipo de acesso, qual o padrão a ser seguido para realização de alterações, entre outros. O documento deve ser controlado desde sua emissão até a última alteração realizada, o quadro abaixo é um exemplo de como pode ser realizado.]

| Controle do Documento | | | | |
|-----------------------|-------------|-------|-----------|------|
| Rev. | Modificação | Autor | Aprovação | Data |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|------------------------|--|-------------------|
| Logo da Instituição | Equipe _____ Baja SAE | Logo da Equipe |
| | MONITORAMENTO E CONTROLE DO TRABALHO DO PROJETO Rev. 1 | |

1 Descrição do Documento

[Descreva qual o motivo da realização deste documento e como será utilizado pela equipe.]

2 Controle do Escopo

[Analise e descreva o cumprimento do escopo, se atendeu objetivos, erros, mudanças, ...]

3 Controle do Cronograma

[Analise e descreva o cumprimento dos prazos, se o tempo estimado foi correto, mudanças, ...]

4 Controle do Orçamento

[Analise e descreva o cumprimento do orçamento, gastos, mudanças, fluxo de caixa, ...]

5 Controlar a Qualidade

[Analise e descreva se os padrões de qualidade estão sendo seguidos, entregas estão de acordo, problemas, mudanças, ...]

6 Controlar os Recursos Humanos

[Analise e descreva se funções estão sendo cumpridas, se não houve necessidade de realocação de pessoal ou novos membros, problemas, mudanças, ...]

7 Controlar as Comunicações

[Analise e descreva se as partes interessadas foram informadas no momento certo e na forma correta, falta de informações, problemas, mudanças, ...]

8 Monitorar e Controlar os Riscos

[Analise e descreva se novos riscos foram identificados, se necessitou aplicar as soluções aos riscos, problemas, mudanças, ...]

| | | |
|------------------------|--|-------------------|
| Logo da Instituição | Equipe _____ Baja SAE | Logo da Equipe |
| | MONITORAMENTO E CONTROLE DO TRABALHO DO PROJETO Rev. 1 | |

9 Controlar as Aquisições

[Analisar e descrever a qualidade das aquisições, se atenderam aos requisitos, cumprimento dos contratos, problemas, mudanças, ...]

10 Monitorar as Partes Interessadas

[Analisar e descrever a satisfação das partes interessadas, problemas, mudanças, ...]

11 Comentários Gerais

[Informações adicionais a respeito das atividades desenvolvidas e do presente documento, caso a equipe julgue necessário, podem ser descritas aqui.]

12 Aprovação

[Assinaturas e comentários a respeito da aprovação do documento, se aprovado ou não, sugestões, melhorias, ...]

Gerente do Projeto

Professor Responsável

13 Controle do Documento

[Descreva os métodos de controle do documento, armazenamento, quem tem acesso e qual o tipo de acesso, qual o padrão a ser seguido para realização de alterações, entre outros. O documento deve ser controlado desde sua emissão até a última alteração realizada, o quadro abaixo é um exemplo de como pode ser realizado.]

| Controle do Documento | | | | |
|-----------------------|-------------|-------|-----------|------|
| Rev. | Modificação | Autor | Aprovação | Data |
| | | | | |
| | | | | |

| | | |
|------------------------|---|-------------------|
| Logo da Instituição | Equipe _____ Baja SAE | Logo da Equipe |
| | ENCERRAMENTO DO PROJETO OU ETAPA Rev. 1 | |

1 Descrição do Documento

[Descreva qual o motivo da realização deste documento e como será utilizado pela equipe.]

2 Entregas do Projeto

[Analise e descreva se as entregas do projeto foram cumpridas de acordo com os objetivos e requisitos definidos.]

3 Relatório Final

[Analise e descreva se o que foi planejado foi entregue, e uma breve apresentação das entregas do projeto]

4 Encerramento do Projeto

[Descreva as atividades de encerramento.]

5 Lições Aprendidas

[Descreva os aprendizados, erros e modificações necessárias durante o desenvolvimento do projeto]

6 Comentários Gerais

[Informações adicionais a respeito das atividades desenvolvidas e do presente documento, caso a equipe julgue necessário, podem ser descritas aqui.]

7 Aprovação

[Assinaturas e comentários a respeito da aprovação do documento, se aprovado ou não, sugestões, melhorias, ...]

Gerente do Projeto

Professor Responsável

| | | |
|------------------------|---|-------------------|
| Logo da Instituição | Equipe _____ Baja SAE | Logo da Equipe |
| | ENCERRAMENTO DO PROJETO OU ETAPA Rev. 1 | |

8 Controle do Documento

[Descreva os métodos de controle do documento, armazenamento, quem tem acesso e qual o tipo de acesso, qual o padrão a ser seguido para realização de alterações, entre outros. O documento deve ser controlado desde sua emissão até a última alteração realizada, o quadro abaixo é um exemplo de como pode ser realizado.]

| Controle do Documento | | | | |
|-----------------------|-------------|-------|-----------|------|
| Rev. | Modificação | Autor | Aprovação | Data |
| | | | | |
| | | | | |