

**Lean Manufacturing e gestão de projetos: a elaboração do termo de abertura do projeto****Lean Manufacturing and project management: the elaboration of the project opening term**

DOI:10.34117/bjdv6n11-594

Recebimento dos originais:08/10/2020

Aceitação para publicação:26/11/2020

**Edson Altair Nogueira**

Engenharia Elétrica pela UMC( Universidade de Mogi das Cruzes), MBA- em Gestão Empresarial pela Fundação Getúlio Vargas

Instituição: Elevadores Otis Co.)

Endereço: Rua Coronel Agenor de Camargo, 377, ap 94 Bairro Centro- Santo André SP CEP: 09020-220

E-mail:edson.nogueira@otis.com

**Miroslava Hamzagic**

Doutorado em Engenharia de Produção , Poli Universidade São Paulo USP

Instituição: Universidade de Taubaté

Rua Eugênio Frediane, 212, Bairro Independência - Taubaté, São Paulo, 120317

E-mail:Mira.unitau@gmail.com

**Antonio Ricardo Mendrot**

Mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional, Universidade de Taubaté

Instituição: Universidade de Taubaté

Rua Gregório de Matos, 262, Bairro Chamboard Tremembé – São Paulo Estado, 12120000

E-mail:Ricardo.mendrot@gmail.com

**RESUMO**

Com ênfase na busca por eficiência no processo produtivo, as empresas implementam local e globalmente programas de redução de desperdícios, para preparar suas fábricas para o aumento de demanda e tecnologias avançadas, estabelecendo níveis mundiais de concorrência. Este trabalho tem como objetivo discutir e aplicar as ferramentas de gerência de projetos para elaboração do termo de abertura do projeto, abrangendo o caso de negócios, apresentar a justificativa da elaboração do projeto, seu objetivo, a estimativa da duração das atividades, a estimativa de custos das atividades, o cronograma inicial, o levantamento de riscos iniciais e a definição do responsável pelo projeto. Para alcançá-lo utilizou-se de uma pesquisa exploratória com base na bibliografia e uma aplicação de caso descritivo de projeto a ser implantado no chão de Fábrica na Região Sudeste denominada SPIN. Como resultado do estudo verificou-se que a aplicação das ferramentas de gerenciamento de projetos permitiu o desenvolvimento de um *project charter* (termo de abertura do projeto) que abrange todo o contexto do cenário de negócios apresentado, propiciando ao gerente de projetos uma visão mais ampla do trabalho a ser executado, servindo como uma base para apresentar os ganhos com projeto implantado.

**Palavras-chave:** Manufatura enxuta, Termo de Abertura do Projeto, Gestão de projetos.

**ABSTRACT**

With emphasis on the search for efficiency in the production process, companies implement local and global waste reduction programs to prepare their factories for the increase in demand and advanced technologies, establishing worldwide levels of competition. This work aims to discuss and apply the project management tools for the elaboration of the project opening term, covering the business case, to present the justification of the project elaboration, its objective, the activities duration estimation, the activities costs estimation, the initial schedule, the initial risks survey and the definition of the responsible for the project. To achieve this, an exploratory research based on the bibliography and an application of a descriptive case of a project to be implanted in the Southeast Region Factory floor called SPIN was used. As a result of the study it was verified that the application of the project management tools allowed the development of a project charter (project opening term) that covers the whole context of the business scenario presented, providing the project manager with a broader view of the work to be performed, serving as a basis for presenting the gains with the project implemented.

**Keywords:** Lean manufacturing, Project opening term, Project management.

**1 INTRODUÇÃO**

O termo ‘manufatura avançada’ refere-se à 4ª revolução industrial, que passa a denominar as fábricas como fábricas inteligentes, onde máquinas conversam entre si trocando informações do produto e processo, diminuindo consideravelmente os custos, erros e estoque, sem barreira geográfica (IKEZIRI, *et al.*, 2020).

O termo ‘Indústria 4.0’ foi difundido por Klaus Schwab por meio do livro de mesmo nome, devido ao conhecimento concreto que ele detinha sobre a indústria mundial, em especial a europeia, por ter se destacado como presidente executivo do Fórum Econômico Mundial, desde sua fundação (SCHWAB, 2016). Klaus Schwab reuniu empresários de grandes corporações para discutir o futuro da economia e da gestão em tempos de ciber espaço, internet das coisas e computação em nuvem, três pilares básicos deste novo conceito.

Para alguns autores existirá a necessidade da combinação desta tecnologia, que muito auxiliará as organizações, sejam elas locais ou multinacionais, em diferentes estágios de evolução com práticas produtivas e de melhoria já conhecidas e concretizadas no meio industrial (IKEZIRI, *et al.*, 2020). Filiais de multinacionais, situadas em países de blocos econômicos em desenvolvimento deverão adequar-se definitivamente a práticas já conhecidas, preparando-se arduamente para receber também processos produtivos automatizados e tecnologicamente evoluídos, com risco da perda de posição nos negócios das corporações

A tecnologia virá com propósito claro e certo, mas deve ser conduzida com enfoque adequado para não comprometer o que foi idealizado e está no planejamento de longo prazo da organização. A maior disponibilidade de novas tecnologias com custos cada vez menores vem, com certeza, gerando grande movimento em busca da indústria 4.0 (SCHWAB, 2016). Para que as oportunidades sejam

aproveitadas, deve-se olhar a empresa respeitando seus esforços em transformações que podem vir a acontecer ou já estão em andamento.

Com ênfase na busca por eficiência no processo produtivo, as empresas implementam local e globalmente programas de redução de desperdícios, para preparar suas fábricas para o aumento de demanda e tecnologias avançadas, estabelecendo níveis mundiais de concorrência, fatores determinantes para a competitividade e atendimento das necessidades dos clientes.

Qualquer que seja a iniciativa, toda e qualquer mudança só irá se estabelecer quando embasada em metodologias eficientes de implementação. A única forma de enraizar-se e transformar-se em nova cultura será por meio da utilização dos conceitos da gestão de projetos.

Conhecida como alicerce das grandes mudanças organizacionais, a gestão de projetos consolidou-se a partir de 1990 e seu crescimento vertiginoso deu-se devido à aplicação de procedimentos factíveis com a obtenção de resultados consolidados (CARVALHO E RABECHINI JR, 2019).

Para o alcance no sucesso da implantação do *Lean Manufacturing*, com a certeza da identificação de oportunidades de agregação de valor ao cliente a Gestão de Projetos vem trazer o alicerce para as melhores decisões embasadas pelos seus guias de conhecimento.

O processo ora apresentado precisava ser estudado e ter sua eficiência melhorada por meio da implantação da filosofia, principalmente pela certeza no alcance das condições mínimas esperadas no ambiente da manufatura avançada.

O objetivo desse estudo foi discutir e aplicar as ferramentas de gerência de projetos para elaboração do termo de abertura do projeto, abrangendo o caso de negócios, apresentar a justificativa da elaboração do projeto, seu objetivo, a estimativa da duração das atividades, a estimativa de custos das atividades, o cronograma inicial, o levantamento de riscos iniciais e a definição do responsável pelo projeto.

## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

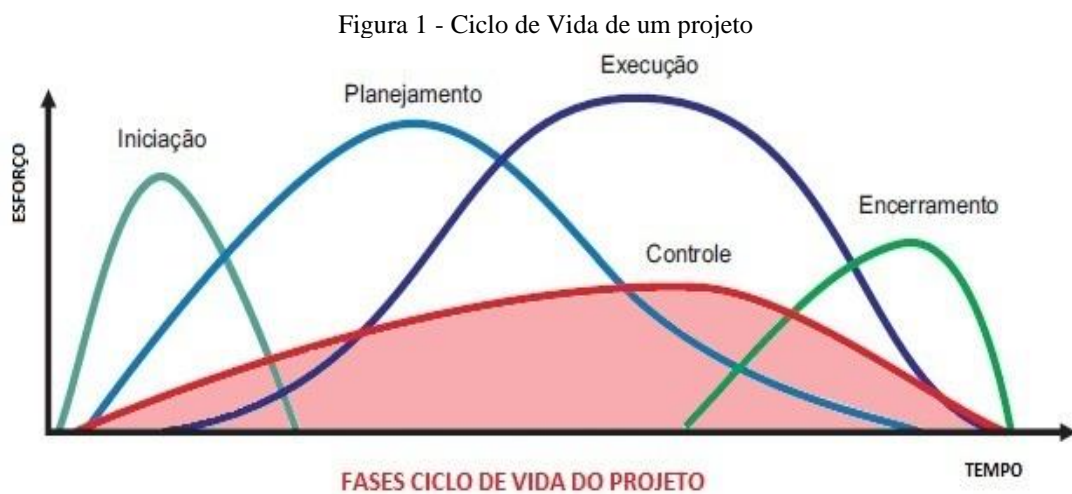
Um projeto pode ser definido como um esforço único, com datas para execução previamente definidas, desenvolvido para alcançar um objetivo específico que possui ainda custo e recursos (ABNT, 2012).

Segundo Vargas (2007) e PMI (2012) todo projeto é guiado por meio de cinco processos de gerenciamento de projetos, que são: Iniciação, Planejamento, Execução, Monitoramento/Controle e Encerramento. A Figura 1 apresenta o ciclo de vida de um projeto.

A PMI (2012), descreve a fase de Iniciação, assim como as demais mencionadas acima, como um grupo de processos. Esta tem início quando há uma demanda é identificada, passando essa para o

*status* de problema que precisará ser sanado por um projeto; missão e objetivos do projeto, estratégia a ser implementada para a resolução do problema são definidos nessa etapa (VARGAS, 2007).

A próxima fase do projeto é o Planejamento, este objetiva a implantação de um cronograma, condução dos estudos e análises, desenhar, construir e avaliar protótipos, analisar os resultados encontrados e garantir a aprovação para a produção do produto/serviço (CLELAND E IRELAND, 2002; PMI, 2012). Outros autores como Vargas (2018) também corroboram da mesma idéia, para este autor o Planejamento é a fase onde deve-se detalhar tudo o que será executado no projeto, como cronograma, alocação de recursos, análises de custos, planos de comunicação, riscos envolvidos e recursos humanos necessários para o desenvolvimento do projeto.



Fonte: PMI (2012).

A fase de Execução é o momento de concretização do que foi planejado na fase anterior, ele envolve os gastos de parte do orçamento previsto e um grande empenho na efetivação do projeto (VARGAS, 2007; LIMA E SILVA, 2020).

A próxima fase é o Encerramento, esse ocorre quando os resultados proposto no objetivo do projeto são atingidos (PMI, 2012). Para Vargas (2007) o Encerramento do projeto é a fase em que a “execução dos trabalhos é avaliada através de uma auditoria interna ou externa, os livros e documentos do projeto são encerrados e todas as falhas ocorridas durante o projeto são discutidas, analisadas para que erros similares não ocorram.

A última fase, é o Monitoramento e Controle, conforme ilustrada anteriormente na Figura 3, esta ocorre simultaneamente às demais fases do ciclo de vida de um projeto. Esta fase busca monitorar e mensurar o progresso e os resultados obtidos, comparando-os com o Plano de Gerenciamento do Projeto elaborado inicialmente. Nesse momento, caso seja detectado alguma anomalia pode-se sugerir ações corretivas e também propor medidas preventivas (VARGAS, 2007; PMI, 2012).

Outro ponto importante a ser destacado, é que nesse fase também acontece a supervisão dos recursos usados e defini-se se os resultados propostos inicialmente estão sendo alcançados (CLELAND; IRELAND, 2002; ARRUDA, 2019). Para que isso aconteça, a literatura aponta que o sistema de controle de projetos acontece em quatro etapas (VARGAS, 2007; PMI, 2012):

- estabelecer padrões;
- observar o desempenho;
- comparar desempenho atual;
- empreender ações corretivas.

## 2.1 DESENVOLVIMENTO DO TERMO DE ABERTURA DO PROJETO

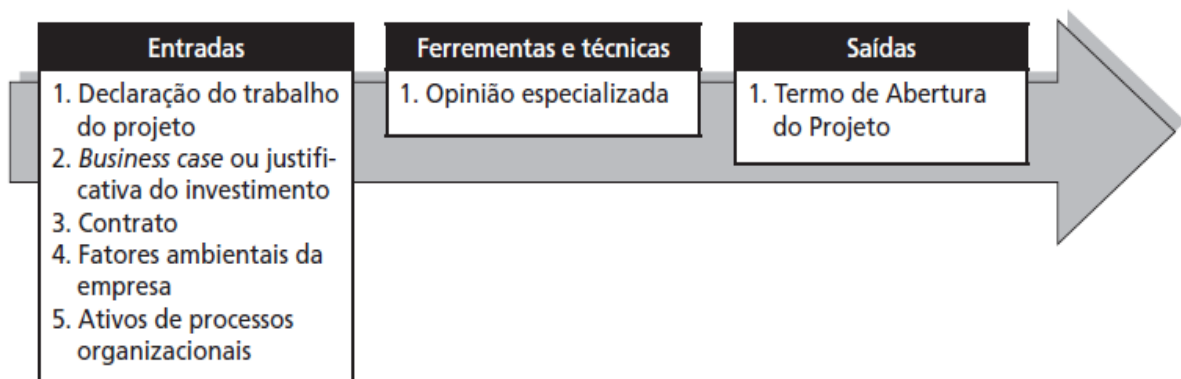
O primeiro documento a ser gerado para a elaboração do projeto é o Termo de Abertura do Projeto ou *Project Charter*. Este é um documento interno da organização que gera o projeto, é a maneira como a existencia do projeto é comunicando. Contém informações sobre a responsabilidades do gerente do projeto e dos demais participantes do projeto (TERRIBILI, 2000); ele pode ser entendido como um contrato entre a organização executora e o gerente do projeto.

Segundo PMI (2008), *Project Charter* é considerado um documento assinado pelo “patrocinador do projeto que autoriza formalmente a existência de um projeto e concede ao gerente de projetos a autoridade para aplicar os recursos organizacionais nas atividades do projeto”.

Vargas (2007) corrobora com essa idéia e complementa afirmando que este é um documento legal que atesta a subsistência do projeto e podendo servir de base para o gerente do projeto. Portanto, deve conter informações relevantes como: prazo, recursos necessários e o orçamento disponível para execução do projeto.

O projeto dever ser autorizados por alguém externo ao mesmo, o patrocinador do projeto será responsável pelo financiamento. Uma vez criado o termo de abertura as informações referentes as tarefas que serão executadas são repassadas ao gerente de projetos. A Figura 2 demonstra as entradas, ferramentas e técnicas e saídas deste processo.

Figura 2 - Desenvolver o termo de abertura do projeto: entradas, ferramentas e técnicas, e saídas.



Fonte: PMI (2008).

Cada processo possui suas entradas (*inputs*), que são processadas, usando os conhecimentos, ferramentas e técnicas para gerar as saídas (*outputs*).

- entradas (*inputs*): são os documentos que serão trabalhados durante o processo.
- ferramentas e técnicas: são os mecanismos adotados aos inputs para criar os outputs.
- saídas (*outputs*): são os documentos que gerarão o resultado final do processo.

Sotille et al., (2010) aponta como principais pontos presente em um termo de abertura:

- justificativa do projeto;
- objetivos tangíveis do projeto;
- requisitos de alto nível;
- descrição do projeto e as características do produto;
- resumo do cronograma;
- resumo do orçamento;
- requisitos para aprovação do projeto;
- gerente do projeto com lista de responsabilidades;
- nome, responsabilidades e assinatura dos autorizadores do projeto.

Neste estudo o Termo de Abertura do Projeto (TAP) será utilizado como uma das bases para a elaboração da declaração do escopo do projeto.

## 2 2 GERENCIAMENTO DO ESCOPO

O gerenciamento do escopo do projeto é todos processos considerado indispensável para garantir que o projeto entregue o que foi planejado. De acordo com PMI (2008), os processos necessários para realização do gerenciamento do escopo do projeto são:

- planejamento do escopo: é o processo de elaborar e documentar a estratégia para o desenvolvimento do trabalho (escopo) gerará o produto do projeto.

- definição do escopo: são as entregas do projeto e o trabalho que será gerado para criar estas entregas.
- criar a Estrutura Analítica de Projetos (EAP): é a subdivisão das entregas e do trabalho do projeto em componentes menores para facilitar o gerenciamento.
- verificação do escopo: é a obtenção formal da aprovação do projeto.
- controle do escopo: é processo responsável por receber as solicitações da mudança necessárias, avaliar os impactos no projeto e obter a aprovação para execução dessa proposta.

### 2.3 ESTIMATIVA DO TEMPO

O gerenciamento do tempo de um projeto é um dos princípios mais importante na estrutura de execução do projeto proposito, nele são apresentados os processos indispenáveis para garantir que o projeto seja implementado dentro do prazo estabelecido (MAYER E BORGES, 2020).

Os processos imprescindíveis para a realização do gerenciamento do tempo do projeto, segundo PMI (2008), são:

- definição das atividades: é a identificação das atividades presentes no cronograma que necessitam ser executadas.
- sequenciamento das atividades: identificação sequencia das atividades que serão realizadas.
- estimativa de recursos: é a estimativa da quantidade e tipo de recursos primordial para a execução de cada atividade encontrada no cronograma.
- estimativa de duração: é a previsão do tempo necessário para conclusão de cada atividade do cronograma.
- desenvolvimento do cronograma: é análise das sequências das atividades, sua duração e recursos substanciais.
- controle do cronograma: controle de todas as alterações realizadas no cronograma.

Vale ressaltar, que nem sempre o adiantamento do término do projeto pode significar algo positivo, pois se para que isso ocorra for necessário fazer o manejo do fluxo de caixa, a realocação de recursos humanos, materiais e de equipamentos essa estratégia não é considerada favorável, isso porque provavelmente demandará maiores recursos que não foram planejados previamente.

### 2.4 ESTIMATIVA DO CUSTO DO PROJETO

O gerenciamento do custo do projeto inclui todos os processos primordiais para garantir que o projeto seja colocado em pratica e concluído dentro do orçamento previsto (TERRIBILI, 2000; COSTA *et al.*, 2014).

Segundo PMI (2008), os processos para realizar o gerenciamento do custo do projeto são:

- estimativa de custos: estimar os gastos aproximados dos recursos necessários para execução do

projeto.

- orçamento: determinar os custos estimados de atividades para estabelecer uma base de custos.
- controle de custos: controlar a variação de custo e as mudanças de orçamento do projeto.

### 3 MÉTODOS

Neste estudo foram utilizados de dois tipos de pesquisa. O primeiro consiste numa pesquisa exploratória com base na bibliografia, e o segundo numa aplicação de caso descritivo.

### 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 4.1 DESENVOLVIMENTO DO CASO NEGÓCIO

A proposta apresentada refere-se à implantação de projeto do *Lean Manufacturing* em uma planta da empresa ora nomeada *SPIN* pertencente a um grupo multinacional e atuante no segmento metalúrgico de montagem comércio de componentes, a empresa possui uma unidade no Brasil com 35 000 m<sup>2</sup> com 150 colaboradores no chão de Fábrica na Região Sudeste.

A *SPIN* emprega cerca de 700 contratados em regime CLT, dentre os quais 180 exercem suas atividades de Fábrica área de suportes como: PPCP, Logística, Engenharia Industrial, Engenharia Produto, supply chain, manutenção e TI.

Os colaboradores da área da área de Engenharia Industrial, Produto, PPCP, manutenção e supply chain responsáveis nas atividades de apoio para implantação do projeto lean na planta e acompanhar as melhorias contínuas. número de profissionais em cada cargo dá-se conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Relação cargos X quantidade de colaboradores.

<b>Equipe de suporte na implementação do Projeto <i>Lean manufacturing</i> na célula EAN</b>	
<b>Cargo</b>	<b>Quantidade</b>
Gerente de Manufatura	1
Supervisor Manufatura	1
Colaboradores de chão de Fábrica	10
Supervisor Logística	1
Analista de PPCP	5
Operadores Logísticos	5
Supervisor Eng. Industrial	1
Engenheiro Industrial/Produto	6
Supervisor de manutenção	1

Fonte: Autor.

É de interesse de a organização otimizar o processo de desenvolvimento do Projeto *do Lean Manufacturing*, reduzir desperdício, melhorar o fluxo de materiais através do fluxo contínuo, diminuir o estoque WIP (*work in proces*), custos desnecessário de transporte por tempo de espera dos parceiros



da área de transporte, melhorar o sequenciamento da célula, todo a premissa técnica deste projeto foi pensando na casa da qualidade do Sistema Toyota de Produção (STP).

#### 4.1.1 Contexto de Negócio e Impacto do Projeto

Este trabalho propõe as ferramentas de gerenciamento de projetos para implantação de um projeto, utilizando as ferramentas do *Lean Manufacturing*.

Um *budget* inicial para a primeira onda de U\$ 2.000.000,00, referente a 36 meses, foi aprovado para elaboração da proposta de implantação do *Lean manufacturing* na área de umas células denominada EAN por se tratar de uma célula estratégica em função do volume, necessidade de melhoria de eficiência e capacidade desta planta em função de aumento de demanda.

O projeto terá impacto direto na Célula EAN desta planta, uma análise prévia nesta célula observou-se o atendimento do tempo *takt-time* do cliente, sequenciamento desordenados, aumento de transporte por tempo de espera. O Termo de abertura deste projeto *Lean* sugere identificação e utilização de algumas ferramentas e princípios lean que será apresentado abaixo:

- Avaliar o tempo takt-time atual;
- Identificar possíveis os desperdícios por movimentação;
- Identificar possíveis os desperdícios por sequenciamento inadequado;
- Identificar possíveis os desperdícios geração de estoques desnecessários WIP (*work in proces*);
- Identificar possíveis desperdícios em função de excesso de movimentação e possíveis desperdícios de *head count* (nº de funcionários) na célula.

#### 4.2 JUSTIFICATIVA DO PROJETO

Anualmente, na Célula EAN de montagem, as horas equivalentes ao trabalho de 10 colaboradores são utilizadas na montagem de componentes e testes nesta célula. Essas horas pagas diretamente pelo centro de custos da Fábrica. Com impacto na eficiência Fábrica. Que poderá gerar uma redução de 03 headcount de montagem.

Após a implantação do projeto foi estimada para célula piloto EAN, pelos patrocinadores, uma redução de U\$ 84.504,00 no custo passivo anual do Departamento, justificada pela diminuição do *headcount* (número de funcionários) de coordenadores da área de suporte, e também uma redução de materiais em estoque na célula WIP

Tabela 2 - Custo médio mensal por colaborador com base no ano de 2020.

Média do custo por hora de Colaboradores de montagem	Média de horas mensais trabalhadas Colaboradores de montagem	Média do custo mensal por coordenador
\$ 5,2	180	U\$936,00

Fonte: Autor.

A economia esperada, no caso de negócio, é justificada pelo seguinte cálculo médio para *headcount* (Equação 1):

Quadro 1 - Equação 1: cálculo médio por colaborador com base no ano de 2020.

$180 \text{ horas} * 3 \text{ colaboradores de montagem} = 540 \text{ horas/mês} = 6480 \text{ horas/ano}$ $936 * 3 \text{ coordenadores} = \text{U\$}2808,00 = \text{U } \$36504,00 \text{ a.a.}$
---

Fonte: Autor.

A economia esperada, no caso de negócio, é justificada pelo seguinte cálculo médio WIP (*work in proces*) (Equação 2)

Quadro 2 - Equação 2: cálculo médio WIP com base no ano de 2020.

WIP de U\$ 60.000 para U\$ 12.000,00 = redução de U\$ 48.0000,00 a.a
--

Fonte: Autor.

No quadro geral de funcionários da área estima-se que essa redução se dará de oito para seis funcionários ambos serão enviados para outra linha do POC.

Há expectativa de outros benefícios quantitativos gerados pela redução do desperdício de horas de mão de obra, porém esse ganho somente poderá ser confirmado posteriormente à implantação do projeto, visto que atualmente existem métricas para expor tempo gasto na produção de cada kit o quanto esse fator impacta no custo da célula.

Há, também, grandes benefícios estratégicos (qualitativos) esperados pela implantação do projeto, como: melhor desempenho na execução do serviço, maior eficiência e maior facilidade na redução custos.

#### 4.3 ELABORAÇÃO DO TERMO DE ABERTURA DO PROJETO

Esta subseção apresenta o processo de elaboração do termo de abertura para o projeto de implantação do projeto Lean Manufacturing na célula de montagem designada EAN .

##### 4.3.1 Objetivo do Projeto

Sotille *et al.*, (2010) afirmam que é necessário estabelecer objetivos de projeto realistas e não ambíguos. Para atingir essa meta, o autor apresenta a regra prática SMART, mnemônico do inglês que significa:

- *Specific*: Específico;

- *Measurable*: Mensurável;
- *Achievable*: Realizável;
- *Relevant*: Relevante; e
- *Time Framed*: Dentro de um prazo.

Um bom objetivo de projeto deve conter todas essas características. Para o projeto de *outsourcing*, essas características refletem no seu objetivo:

- específico: o objetivo deve deixar claro que o projeto trata da implantação do processo de *Lean manufacturing*, atendendo umas das células desta planta da Empresa denominada SPIN;
- mensurável: o objetivo deve informar que o processo será acompanhado por um cronograma desenvolvido pelo gerente de projetos e aprovado pelos patrocinadores;
- realizável: o objetivo descrito para o projeto de *Lean manufacturing* deve ser possível de ser alcançado;
- relevante: o objetivo deve deixar claro o alcance da solução a todos os patrocinadores do projeto;
- dentro de um prazo: deve-se apresentar o período em que se pretende concluir a etapa de implantação do projeto de *Lean Manufacturing*.

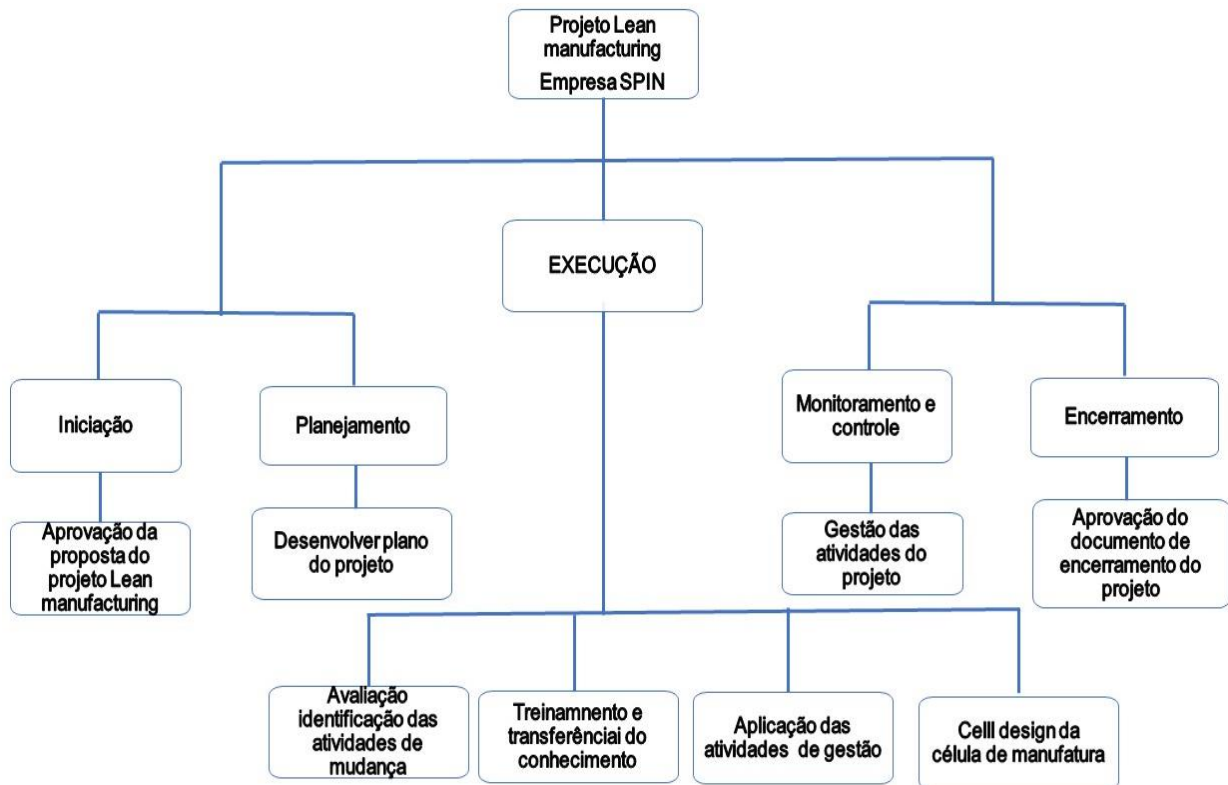
Dessa forma, a descrição do objetivo para o projeto de *Lean Manufacturing* foi elaborada conforme segue: esse projeto tem como objetivo realizar a implantação de algumas ferramentas *Lean manufacturing* na área produtiva as ações serão acompanhadas pelo gerente do projeto do lean, e reuniões quinzenais de *status report* (relatório de *status*).

#### **4.3.2 Estrutura analítica do projeto.**

Com o propósito de possibilitar a realização das estimativas de prazo e custo do projeto, foram listadas com baixo nível de detalhamento as atividades que devem ser realizadas em cada fase do projeto (iniciação, planejamento, monitoramento e controle, e encerramento) a fim de que o objetivo do mesmo seja alcançado.

Sobre as mesmas foi desenvolvida uma estrutura analítica do projeto (EAP) que pode ser definida como uma estrutura visual que apresenta trabalho que necessita ser completado, a fim de alcançar os objetivos do projeto (ABTN, 2012).

Figura 3. A EAP inicial do projeto proposto.



Fonte: Autor.

#### 4.3.3 Estimativa de duração das atividades do projeto

A estimativa de duração das atividades foi realizada utilizando-se a técnica de estimativa de três pontos, considerando-se para a realização de cada uma das atividades uma estimativa pessimista, uma estimativa otimista, e uma estimativa mais provável.

A unidade de tempo utilizada para as estimativas considerou os dias úteis de trabalho. Em razão das atividades funcionais desempenhadas pelos colaboradores dos Departamentos envolvidos em todo o processo desde Engenharia Industria, PPCP, Logística, manutenção corresponde a 70% do tempo de trabalho do funcionário, e os outros 30% dedicados às tarefas rotineiras.

Em posse das estimativas supracitadas, foi aplicada para cada atividade a fórmula definida pelo PMI para estimativa de três pontos, que consolida os dados de estimativa e apresenta a estimativa final para cada item da EAP.

O resultado da análise pode ser visualizado juntamente às estimativas de custos do projeto na Tabela 3, que será apresentado a seguir.

#### 4.3.4 Estimativa de custo do projeto

Como os principais custos do projeto são provenientes da dedicação de mão de obra dos profissionais nele envolvidos, inicialmente foi realizado um levantamento dos custos médios que cada profissional gerariam ao projeto quando for acionado.

Esses custos estão diretamente relacionados ao cargo que os profissionais ocupam na empresa, e o projeto em questão utilizará profissionais em cargos de: Gerente de Fábrica, Supervisor industrial/Projetos, Supervisores de Logística, Fábrica, manutenção, TI e analistas sistemas TI, abastecedores Logísticos e montadores,. O valor médio em U\$, unidade de valor monetária utilizada para esse trabalho, por hora de trabalho de cada profissional pode ser visualizado na Tabela 3.

Tabela 3 - Custo por cargo dos profissionais.

<b>Custo por profissional</b>	
<b>Cargo</b>	<b>Valor em U\$ por hora</b>
Gerente de Manufatura	29,00
Supervisor Manufatura	14,00
Colaboradores de chão de Fábrica	3,00
Supervisor Logística	12,5
Analista de PPCP	4,5
Operadores Logísticos	3,8
Engenheiro Industrial/Produto	12,00
Supervisor de manutenção	14,00
Técnicos manutenção	6,00
Analista de TI/ sistema	11,50
Supervisor de TI	14,50

Fonte: Autor.

Em posse dos valores foi analisado o envolvimento de cada mão de obra nas atividades do projeto. A técnica utilizada para o desenvolvimento da estimativa de custos foi a *bottom-up*. A atribuição dos valores iniciou-se pelo último nível da EAP, sendo progressivamente realizada até que todos os pacotes de trabalho estivessem custeados para assim construir-se o orçamento total.

Outro custo apurado foi o da implantação do sistema de gestão de informação, que deverá ser adquirido no projeto. Esse é o único custo de aquisição no interim do escopo do projeto. Nesse estudo o dólar comercial em R\$5,66 foi considerado 8,5 horas diárias, sendo por mês 21 dias úteis em média Salário baseado na média de mercado mais 1,1 de encargos.

O resultado da etapa de estimativa de custos em \$ é apresenta juntamente às estimativas de tempo do projeto na Tabela 4 deste estudo.

Tabela 4. Estimativas de tempo e custos do projeto.

**Estimativa de tempo (em dias úteis) e custos (em Uv\$) para realização das tarefas.**

Índice	Fases	Atividade	Estimativa otimista	Estimativa pessimista	Estimativa mais provável	Tempo estimado	Descrição da formação do custo	Custo da atividade em U\$
						$(tE = t_o + 4 * t_m + t_p / 6)$		
1	Iniciação	Aprovação da Proposta do Projeto de Implantação de <i>Lean Manufacturing</i>	1	15	10	25	25% de horas do gerente do projeto Fábrica, 25% do gerente Eng. Industrial e 50% dividido entre dois coordenadores.	15.785,60
2	Planejamento	Desenvolver Plano do Projeto etapas do Lean	15	30	26	66	Horas do gerente do projeto Industrial e Supervisor de Eng. Industrial Fábrica	11.808,00
3	Execução	Definição/alocação dos recursos	30	100	55	82	100 horas do gerente do projeto + 28 horas do gerente de Industrial, engenheiros Industriais e analista de logística.	4.992,00
4		Treinamento/Conhecimento	41	97	65	120	Investimento com Treinamento.	5.192,00
5		Implementação das atividades <i>Lean</i>	60	180	120	115	50% de horas do gerente do projeto Fábrica, 25% do gerente de Eng. Industrial e 50% dividido entre dois coordenadores.	14.399,00
6		Reestruturação da célula	75	145	140	82	50% de horas do gerente do projeto, 25% do gerente de Engenharia Industrial e 50% dividido entre dois coordenadores.	30.560,00
7	Monitoramento e Controle	Gestão das etapas do projeto	220	380	250	420	Horas do gerente do projeto	70.560,00
8	Encerramento	Aprovação do Documento de Encerramento do Projeto	45	100	60	180	Horas do gerente do projeto	14.960,00
Total								168.256,00

Fonte: Autor.

### 4.3.5 Cronograma de marcos do projeto

O cronograma inicial foi desenvolvido considerando-se as atividades marcos definidas para o projeto de *Lean Manufacturing*, o mesmo foi elaborado como um gráfico de barras a fim de facilitar

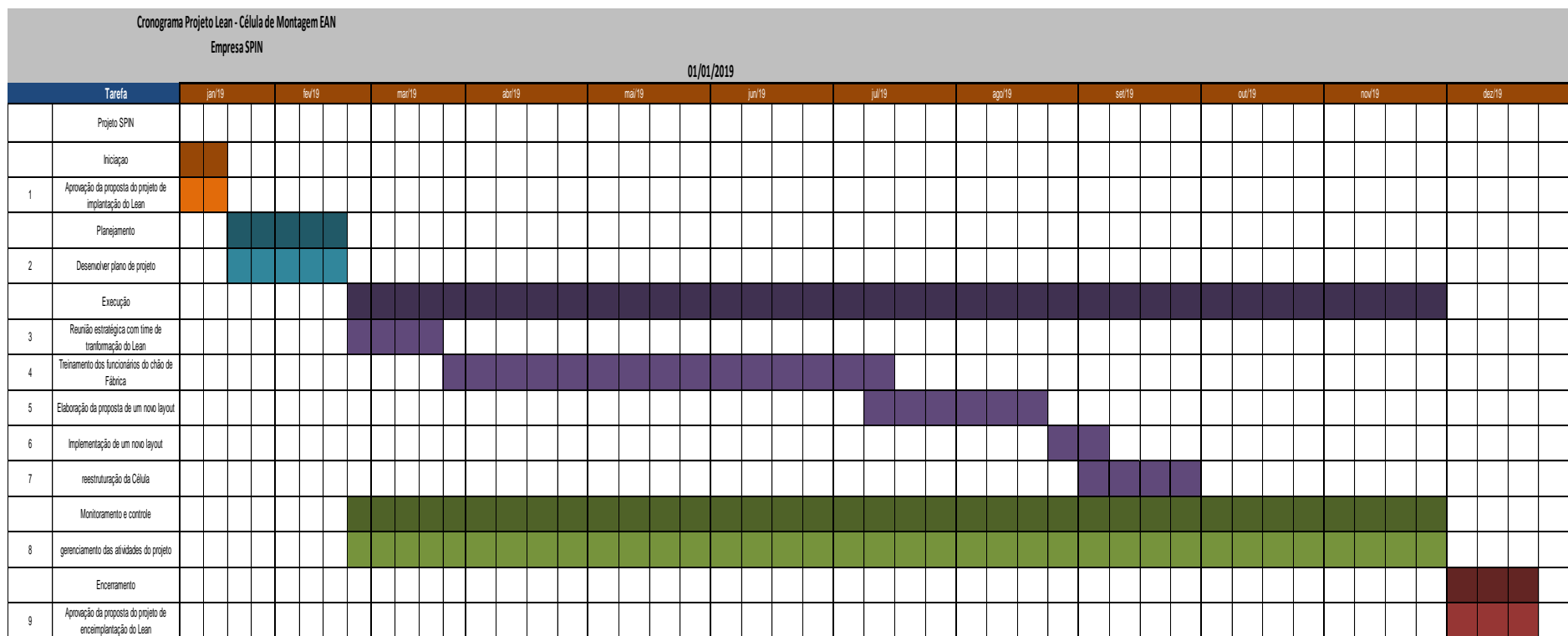
a compreensão da extensão do projeto, e será utilizado como linha de base de tempo pelo gerente que poderá detalhá-lo, mediante a necessidade, durante a elaboração do plano do projeto.

O *Lean manufacturig* é um processo contínuo de melhorias, habitualmente utiliza-se o termo ‘onda’ como marcador das atividades de realização das tarefas.

- Onda 1 – corresponde a 3 anos: 1 ano para o projeto piloto na célula de produção EAN, treinamento e preparação; 2 anos para expansão para demais áreas;
- Onda 2 – corresponde a 2 anos: Consolidação dos conceitos
- Onda 3 – corresponde a 2 anos: Retorno da cultura

Neste estudo optou-se pela elaboração de um cronograma na ‘onda 1’ etapa (projeto piloto, treinamento e preparação). O resultado da elaboração do cronograma pode ser visualizado na Figura 4.

Figura 4. Cronograma do projeto



Fonte: Autor.



**4.3.6 Levantamento de riscos iniciais do projeto**

O PMI (2008) define o processo de levantamento de riscos como a identificação dos riscos que podem afetar o projeto e a documentação de suas características.

Para o caso do projeto *Lean Manufacturing*, em razão da falta de documentos de referência de projetos anteriores, dentro da empresa, o levantamento inicial de riscos foi realizado pela análise do cenário apresentado no *business case* (caso de negócio), do documento de declaração de escopo, da estrutura analítica do projeto, do cronograma desenvolvido para o termo de abertura, e da consulta à literatura *Lean Manufacturing*.

Como resultados foram listados os seguintes riscos para o projeto:

- resistência a mudança parte da equipe de chão de Fábrica
- Transparência dos objetivos para toda organização
- Clareza na definição dos objetivos comuns
- Avaliar o treinamento para toda organização, capacitar os multiplicadores
- Incerteza no médio para buscar começar enxergar resultados
- Falta suporte da alta Gestão Gerência e Diretoria;
- queda na produtividade nas células de fabricação e impactando output diário a fase de implantação do projeto;
- Falta de planejamento estratégico impactando diretamente outros departamentos da Empresa
- Medição ineficiente para desempenho de métricas KPI
- Falta de apoio das áreas suportes
- Falta de recursos Financeiros ou MO para dar continuidade do processo
- Cumprir as etapas e mostrar que o projeto tem resultados mensuráveis

**4.3.7 Responsáveis pelo projeto**

O termo de abertura do projeto deve apresentar, entre outros itens: gerente do projeto/manufatura com lista de responsabilidades e definição do nível de autoridade a ele designada; e nome, responsabilidades e assinatura dos autorizadores do projeto (SOTILLE *et al.*, 2010). Dessa forma, para atender o projeto de implantação do Lean manufacturing foi desenvolvido o texto que apresenta o gerente do projeto designado

O Gerente do projeto designado para o projeto de implantação do *Lean manufacturing* na área Produção da empresa SPIN, Este gerente designado EAN tem toda a autonomia para utilizar os recursos financeiros neste documento autorizados e os recursos humanos necessários para realização das atividades do projeto posteriormente à aprovação da diretoria e a uma agenda previamente acordada com os gerentes funcionais a fim de que as atividades do Departamento não sejam

interrompidas. Cabe ao gerente designado a responsabilidade de reportar a situação do projeto e todo acontecimento relevante na obra aos patrocinadores do projeto.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho tem como objetivo discutir e aplicar as ferramentas de gerência de projetos para elaboração do termo de abertura do projeto, abrangendo: o caso de negócios; a justificativa do projeto; o objetivo do projeto; a estimativa da duração das atividades; a estimativa de custos das atividades; o cronograma inicial; o levantamento de riscos iniciais e a definição do responsável pelo projeto.

Para alcançá-lo utilizou-se de uma pesquisa descritiva com base na bibliografia e de uma aplicação de um estudo de caso de projeto na área de manufatura enxuta, em uma célula de uma empresa denominada *SPIN*.

Concluiu-se que a utilização de boas práticas de gerenciamento de projetos, com base nas definições encontradas na literatura especializada sobre o tema, proporcionou o desenvolvimento de um *project charter* mais detalhado, propiciando aos patrocinadores do projeto a identificação dos objetivos encontrados no trabalho do projeto, no caso apresentado é a redução dos custos da célula, e servindo como base sólida para o desenvolvimento do plano do projeto.

Propõe-se para estudos futuros, a implementação do projeto em uma empresa objetivando obter na prática os resultados discutidos no Termo de Abertura de Projeto.

**REFERÊNCIAS**

- ARRUDA, G. M. *et al.* Análise da maturidade em gestão de projetos dos laboratórios de pesquisa em engenharia de uma universidade do nordeste brasileiro. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 5, n. 11, p. 27226-27247, nov. 2019. DOI:10.34117/bjdv5n11-333
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRAS DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). ABNT ISO 21500. São Paulo: ABNT, 2012.
- CARVALHO, M. M. de; RABECHINI JR, R. Fundamentos em gestão de projetos: construindo competências para gerenciar projetos. São Paulo: GEN, 2019.
- CLELAND, D. I.; IRELAND, L. R. Gerência de projetos. Rio de Janeiro: Reichmann & Affonso, 2002.
- COSTA, M. C. B. da . *et al.* Gerenciamento de custos em projetos. 5ª ed. Rio de Janeiro: FGV, 2014.
- DIMARIO, R. K. Aplicação de Ferramentas de Manufatura Enxuta em processo de montagem de motocicletas no Polo Industrial de Manaus. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n.5, p.26839-26861 may. 2020. DOI:10.34117/bjdv6n5-222
- IKEZIRI, L. M. *et al.* A perspectiva da indústria 4.0 sobre a filosofia de gestão *Lean Manufacturing*. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 1, p.1274- 1289 jan. 2020. DOI:10.34117/bjdv6n1-089
- LIMA, Â. M. N. De; SILVA, M. A. Fatores chave para a gestão e a execução de projetos de construção civil. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 6, n. 7, p.50837-50851, jan. 2020. DOI:10.34117/bjdv6n7-649
- MAYER, J. A; BORGES, I. R. Corrente crítica na solução das causas básicas em atraso de gerenciamento de projetos de construções de moldes para uma fundição sob pressão. *Brazilian Journal of Business*, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 2598-2615, 2020. DOI: 10.34140/bjbv2n3-051.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). PMBOK Guide: um guia do conhecimento em gerenciamento de projetos. 4 ed. Saraiva, 2008.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). A guide to the project management book of knowledge: PMBOK guide. 5 ed. Newton Square, 2012.
- SCHWAB, K. A quarta revolução industrial. Tradução de Daniel Moreira Miranda. São Paulo: Edipro, 2016.
- SOTILLE, M. A. et al. Gerenciamento do escopo em projetos. 2 ed. Rio de Janeiro: FGV, 2010.
- TERRIBILI, A. F. Gerenciamento de projetos em 7 passos: uma abordagem prática. 1ª ed. M.Books, 2000.
- VARGAS, R. V. Manual prático do plano de projeto utilizando o PMBOK Guide. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Brasport, 2007.
- VARGAS, R. V. Gerenciamento de projetos: estabelecendo diferenciais competitivos. 9 ed. Rio de Janeiro: Editora Brasport, 2007.