

# **CONSTRUÇÃO DE UM PROTÓTIPO UTILIZANDO METODOLOGIA DE GERENCIAMENTO DE PROJETOS: VANTAGENS DA RESTRIÇÃO TRIPLA**

Fabricio Pelloso Piurcosky<sup>1</sup>; Ricardo Bernardes de Mello<sup>1</sup>; Fabiane de Mello<sup>1</sup>; Cássio Alves Ribeiro Vaz<sup>1</sup> & Felipe Flausino de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo Educacional Unis

## **RESUMO**

A restrição tripla é uma das primeiras lições apresentadas no gerenciamento de projetos. Ela auxilia no planejamento e execução, portanto, pode ser usada como base em qualquer atividade. A finalidade deste estudo é mostrar a diferença entre usá-la ou não na construção de um protótipo. Para isso foi realizado um estudo de caso comparativo entre um protótipo sem o uso da restrição tripla e o desenvolvimento do mesmo protótipo com o uso dela. O estudo comprova as vantagens do gerenciamento de projetos, destacando como a restrição tripla contribui para a redução do tempo e do custo, quando o escopo está bem definido.

**Palavras-chave:** Protótipo. Gerenciamento de projetos. Restrição tripla.

## ABSTRACT

This article analysis the value of using the triple constraint in the planning and execution of a Project. This approach is justified by the fact that it can be used as basis of any activity to be executed. The purpose of this study is to show the difference between consider the triple constraint or not in a project, in this case the construction of a prototype. This purpose will be achieved by comparing a prototype already developed without the use of triple constraint and the development of the same prototype if it were used. This study showed that using project management and mainly the triple constraint is good for any project, because it is truly possible to reduce the time and cost when you have a well-defined scope.

**Key-words:** Prototype. Project Management. Triple Constraint.

## INTRODUÇÃO

Este trabalho visa analisar a importância do conceito de restrição tripla do gerenciamento de projetos usado no desenvolvimento do protótipo de um *'Auto Guided Vehicle'<sup>1</sup>* (AGV), usado para abastecer linhas de produção, e comparar com o desenvolvimento de um AGV que não a usou como base no desenvolvimento.

Tal estudo se justifica, pois se caso a restrição tripla tivesse sido usada no planejamento e execução do AGV, seria possível reduzir tempo, custo e também diminuir o escopo do projeto, tudo visando a qualidade do produto e do projeto.

É importante ressaltar também a grande importância do trabalho para o público, pois se fosse feito um maior uso do gerenciamento de projetos, principalmente da restrição tripla, se teriam projetos mais enxutos, com atividades a serem realizadas mais bem definidas, gastando menos e concluindo num menor tempo.

A finalidade deste estudo é mostrar a diferença entre considerá-la ou não em uma atividade, neste caso a construção de um protótipo.

---

<sup>1</sup> Veículo autônomo, programado para fazer trabalhos repetitivos em linhas de produção sem a ajuda do ser humano, muito utilizado em indústrias de grande porte.

Este propósito será conseguido através da comparação de resultados, levando em consideração o tempo, o custo e o escopo, entre um protótipo já desenvolvido sem o uso da restrição tripla e o desenvolvimento do mesmo protótipo caso ela fosse usada.

## **GESTÃO DE PROJETOS**

Quando se fala em gestão de projetos é necessário, primeiramente, saber o que é um projeto. O conceito de projeto consiste em um conjunto de atividades temporárias a serem realizadas afim de produzir um produto, serviço ou resultado único. É possível falar que um projeto é feito de atividades temporárias, pois ele possui um começo, um meio e um fim, definidos no tempo e por isso, um escopo e recursos definidos. E todos os projetos também são considerados únicos, pois não se tratam de atividades rotineiras, e sim atividades que serão realizadas, talvez uma única vez, para atingir um objetivo em particular (PMI, 2015).

O desenvolvimento de um software para um processo empresarial aperfeiçoado, a construção de um prédio ou de uma ponte, o esforço de socorro depois de um desastre natural, a expansão das vendas em um novo mercado geográfico – todos são projetos. (Id, 2015).

O gerenciamento de projetos é um conjunto de ferramentas gerenciais que permitem que a empresa desenvolva um conjunto de habilidades, incluindo conhecimento e capacidades individuais, destinados ao controle de eventos não repetitivos, únicos e complexos, dentro de um cenário de tempo, custo e qualidade predeterminados. (VARGAS, 2005)

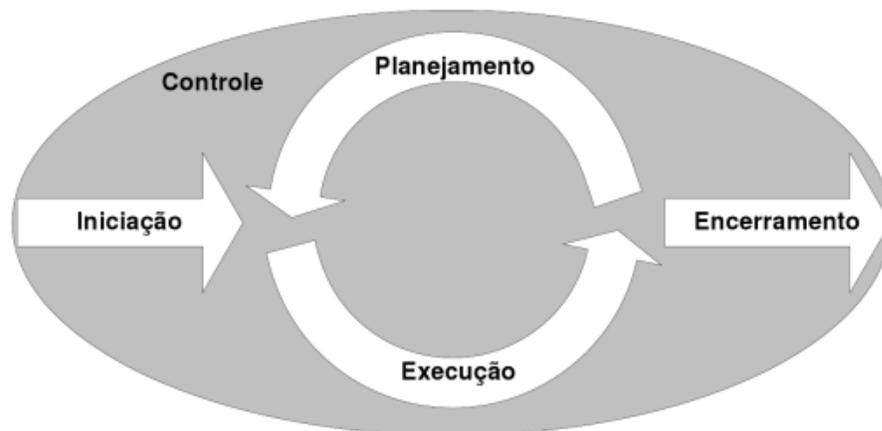
Sendo assim, a gestão de projetos pode ser explicada como a aplicação de conhecimentos, técnicas e habilidades para a execução desses projetos (PMI, 2015).

Vargas (2005) elenca vantagens para o gerenciamento de projetos tais como: a obtenção de resultados esperados dentro do prazo e orçamento previamente definidos; a possibilidade de se aplicar a gestão em qualquer tipo de projeto não importando sua complexidade e orçamento; a antecipação de situações; a agilidade na tomada de decisão; a otimização de recursos humanos e materiais.

Segundo o PMI (2015) o Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (PMBOK®), já em sua 5ª edição, a gestão de projetos é dividida em 5 grupos de processos e 10 áreas de conhecimento.

Vargas (2005) chama os 5 grupos de processos de as fases do ciclo de vida do projeto. Para o autor cada uma das fases possui sua finalização após a entrega do trabalho previsto para aquela etapa, sendo que todas as entregas devem ser tangíveis, seja através de um relatório, um cronograma ou atividades. Cada fase deve definir: qual é o trabalho técnico que deve ser realizado e quem deve estar envolvido. A seguir a figura 1 mostra a inter-relação entre as fases de um projeto.

**Figura 1- Interrelação entre as fases em um projeto**



**Fonte:** PMI, 2004 apud Vargas, 2005

Os 5 grupos de processos com suas respectivas definições (BINATI, 2013) são:

- Início

A fase Início do projeto é onde uma necessidade é apontada e transformada em um problema. Nessa fase a missão e o objetivo do projeto são definidos. É a fase onde o projeto é autorizado formalmente.

- Planejamento

Fase onde as estratégias do projeto são escolhidas, para que se alcance todos os objetivos do projeto. É considerada a fase mais importante de um projeto.

- Execução

Fase em que o trabalho do projeto é realizado. Uma boa parte do dinheiro destinado ao projeto e da energia da equipe é consumida nessa fase.

- Monitoramento e controle

Fase que ocorre paralelamente às duas fases anteriores. É onde será realizado todo o acompanhamento e controle daquilo que será realizado no projeto. Possui também a função de propor ações corretivas, através de mudanças, caso seja. Tem como objetivo acompanhar e controlar aquilo que está sendo realizado pelo projeto, propondo ações corretivas, através de mudanças, caso seja averiguada sua necessidade.

- Encerramento

Fase final, que tem a função de avaliar todas as entregas do projeto e certificar-se de que essas entregas estão de acordo com as especificações. Tem por função também, a atualização final dos documentos do projeto e a criação de um documento chamado lições aprendidas, que nada mais é do que discutir e analisar todos os problemas que aconteceram no projeto e documentá-los para que não ocorra em novos projetos.

E as áreas de conhecimento e suas respectivas definições (PMI, 2015) são:

- Gerenciamento da integração

Área de conhecimento onde é feita a integração dos vários processos e atividades dos grupos de processos de gerenciamento. Nessa fase é feita a união de todas as etapas de um projeto, fazendo com que todas elas se interliguem durante a realização do projeto.

- Gerenciamento do escopo

Área de conhecimento que garante que sejam determinadas todas as atividades necessárias para terminar o projeto com sucesso.

- Gerenciamento do tempo

Área onde é assegurado que todo o projeto está sendo realizado dentro do prazo previsto no cronograma.

- Gerenciamento dos custos

Área em que é feito todo o cálculo de custo do projeto. São feitas estimativas, orçamentos para serem aprovados e o controle dos custos.

- Gerenciamento da qualidade

Área de conhecimento onde se garante que o projeto esteja dentro das especificações do cliente e abranja todas as atividades do seu ciclo de vida. É nessa fase que é feito o controle da qualidade do projeto e do produto, através da implementação da gestão da qualidade.

- Gerenciamento dos recursos humanos

Área responsável por preparar e gerenciar toda a equipe que for escolhida para a realização do projeto.

- Gerenciamento das comunicações

Área que se certifica de que as informações do projeto sejam geradas, colhidas, distribuídas, gravadas e reunidas de uma maneira correta e adequada. Tem por objetivo também manter a comunicação em constante movimento, para que informações não sejam perdidas e que toda a equipe de projeto tenha as informações necessárias segundo o seu grau de importância no projeto.

- Gerenciamento dos riscos

Área que tem por objetivo evitar a ocorrência de acontecimentos negativos, tais como acidentes de trabalho, ou seja, realizar uma análise de riscos e fazer um planejamento de respostas, afim de monitorar e controlar os riscos inerentes ao projeto.

- Gerenciamento das aquisições

Área que é responsável por realizar as compras dos produtos e/ou serviços necessários para que o projeto seja concluído.

- Gerenciamento das partes interessadas

Área em que é reforçado o valor que as partes interessadas tem no projeto.

O gerenciamento de projetos se torna um grande desafio quando o número de tarefas necessárias para a sua conclusão começa a se elevar (VAZ, 2015).

Além de terem diferentes tipos de relação entre si, essas tarefas também possuem níveis de importância variados e precisam ser organizadas de forma clara para que o projeto possa ser bem planejado e executado pela equipe (Id, 2015).

Em gerenciamento de projetos, uma EAP (estrutura analítica de projetos) é uma ferramenta visual que auxilia na definição do escopo, desmembrando as fase do projeto em partes manejáveis, permitindo que se tenha uma visão clara, organizada e estruturada de todas as entregas do

projeto. O seu objetivo principal é incluir todo o trabalho necessário para entregar o projeto (SABINO, 2015).

A EAP é organizada como a raiz de uma árvore, onde as entregas mais abrangentes são posicionadas no topo e as mais específicas na parte inferior, agrupadas por níveis hierárquicos (VAZ, 2015).

Além da EAP, existe o cronograma, que nada mais é do que o documento que possui as atividades do projeto, suas respectivas datas de início e de término, além dos recursos usados (ESCRITÓRIO DE PROJETOS, 2015).

E uma boa maneira de se gerenciar projetos é fazer o uso da restrição tripla, que será apresentada a seguir.

### **Restrição tripla**

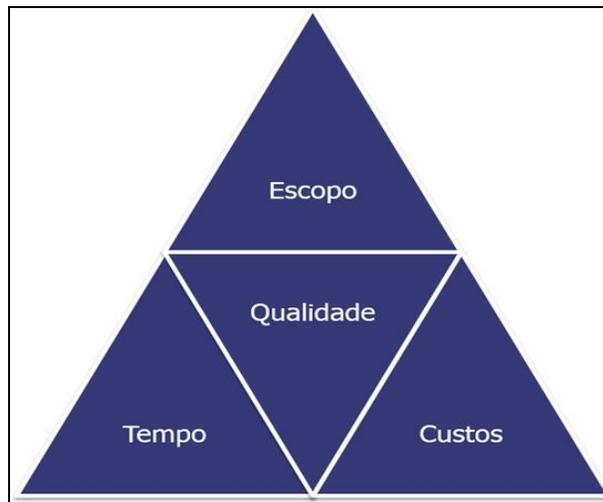
Entende-se como restrição tudo que poderá atuar como impedimento para que o projeto ocorra dentro do que foi planejado pela equipe. Porém, é uma situação corriqueira e que exige dedicação na busca por soluções alternativas. As restrições atuam como limitantes do raio de ação. (HELDMAN, 2009)

Um dos princípios que promove um bom gerenciamento é o da tripla restrição - Custos, Escopo e Tempo. Sendo assim considerada as áreas mais nobres da gestão de projetos. O conceito serve para delinear as intervenções que são feitas após o início do projeto, seja através de um termo de compromisso, contrato ou qualquer início formal de projeto. (SOTILLE, 2010)

O principal objetivo de um projeto é atingir o resultado no tempo estimado, na qualidade esperada e dentro do custo previsto, ou seja, respeitando a restrição tripla: prazo, custo, qualidade. (MELLO, 2015)

Existem três áreas essenciais para produtos ou serviços de qualidade em projetos, sendo elas, escopo, tempo e custo, conforme apresentado no triângulo de projeto (ESCRITÓRIO DE PROJETOS, 2014) da figura 2.

**Figura 2 – Restrição tripla do projeto**



**Fonte:** Escritório de projetos, 2014

Um produto ou serviço de qualidade provavelmente:

- Atende as necessidades implícitas do cliente (Escopo)
- É feito no tempo planejado (Tempo)
- Com preço e custos compatíveis (Custo)

Na última edição do PMBOK®, custo é chamado de orçamento e tempo de cronograma (PMI, 2015).

Gerenciar projetos inclui o “balanceamento das restrições conflitantes do projeto que incluem, mas não se limitam a: escopo, qualidade, cronograma, orçamento, recursos e risco” (PMI, 2014). O Guia explica que as condições do gerenciamento dessas áreas são desafiadoras:

A relação entre esses fatores ocorre de tal forma que se algum deles mudar, pelo menos um outro fator provavelmente será afetado. Por exemplo, se o cronograma for reduzido, muitas vezes o orçamento precisará ser aumentado para incluir recursos adicionais a fim de realizar a mesma quantidade de trabalho em menos tempo. Se não for possível um aumento no orçamento, o escopo ou a qualidade poderá ser reduzido para entregar um produto em menos tempo com o mesmo orçamento (Guia PMBOK®, 2008, p.7 apud PEDROSA; LIMA, 2014, p. 3).

O gerente de projetos possui como principal atribuição e grande desafio balancear as restrições, geralmente num projeto ele irá ter que intervir em 1 ou 2 restrições do trio, porém é importante salientar que uma restrição sempre irá impactar nas outras duas. (HELDMAN, 2009)

Tendo em mente as definições de restrição tripla de projeto apresentadas a pouco é possível aplicar esses conceitos em qualquer atividade que é considerada um projeto.

## **PROTÓTIPO**

Protótipos são modelos construídos a partir de especificações criadas para simular a aparência e a funcionalidade de um produto ou um serviço a ser desenvolvido. “Ele é resultado das pesquisas iniciais relativas a uma ideia ou suposição e, também, uma base para que novas mudanças e implementações dessa ideia possam ser realizadas” (ENDEAVOR BRASIL, 2015, s/p).

Segundo Souza (2012), qualquer lançamento, seja ele de um automóvel, eletroeletrônicos, eletrodomésticos, alimentos, perfumes, e uma infinidade de outros produtos, precisam de estudos para nortear o desenvolvimento, produção e design.

O protótipo é uma ferramenta muito útil na fase de desenvolvimento, pois ele pode mostrar os problemas técnicos do produto, antes que ele vá para a fase de produção, evitando custos desnecessários com ferramental errado (Id, 2012).

Existe algumas razões para se fazer um protótipo, entre elas estão (GRANDO, 2013):

- Apresentar o conceito na prática;
- Demonstrar capacidade de entrega da equipe;
- Testar e validar antes de implementar;
- Facilitam o entendimento do produto;
- Incitam a experimentação por terem baixo custo de alteração.

O protótipo é a forma mais rápida e econômica de se definir e experimentar um projeto.

Os protótipos são classificados em 3 tipos (NASCIMENTO, 2013), sendo eles:

- Baixa fidelidade, são os rascunhos e *sketches*.
- Média fidelidade, é formado o layout básico do projeto.
- Alta fidelidade, também chamado de protótipos funcionais, é a representação mais próxima do produto a ser desenvolvido.

## **ESTUDO DE CASO: DESENVOLVIMENTO DO PROTÓTIPO DE UM 'AUTO GUIDED VEHICLE'**

O protótipo construído que será usado como estudo de caso desse artigo foi feito inicialmente para um trabalho de conclusão de curso (TCC) da graduação de Engenharia de Controle e Automação (Mecatrônica) da Universidade Paulista - SP. No TCC em questão foi dado 10 meses para concluir o protótipo, desde a concepção da ideia até a montagem final.

O protótipo escolhido para ser apresentado foi o protótipo seguidor de linha com a função de abastecimento de linhas de produção. Todo o percurso a ser realizado pelo AGV é reconhecido pelos sensores frontais através de linhas pintadas no chão. O abastecimento da linha de produção é feito através de totens montados em lugares específicos que ativam um sensor do AGV assim que ele passa, acionando a sua parada e o abastecimento do produto programado para aquele posto da linha de produção. Tal abastecimento é feito através de gavetas, com fundo basculante, que se abrem e despejam o produto no lugar destinado a reposição das peças.

Na etapa de desenvolvimento do protótipo seguiu-se uma sequência de atividades que deveriam ser feitas para que fosse concluído todo o trabalho.

Tendo em vista uma sequência de atividades, começaram-se os trabalhos, sendo eles: desenhos de chassi, estrutura, eixos, rodas, sistema de tração e design geral do AGV. Após a etapa de desenhos, foram feitos todos os cálculos estruturais necessários para se certificar de que o chassi e a estrutura do AGV suportasse o seu próprio peso mais o peso dos materiais que seriam abastecidos na linha de produção. Feito isso, passou-se para a etapa de compra dos materiais, onde foi necessário comprar toda a matéria-prima que seria usada na confecção das peças do AGV, porém essa foi a etapa que deveria ter sido mais bem planejada, pois se tendo a lista completa de materiais necessários para o projeto seria possível comprar tudo de uma só vez e em alguns casos de um mesmo fornecedor, o que não aconteceu no desenvolvimento do projeto AGV. Na etapa seguinte, confecção mecânica, foi a etapa onde foi criado a partir da matéria-prima bruta a maioria das peças do AGV, fazendo o uso de torno, fresa, máquina de solda e ferramentas em geral. Teve também a etapa de confecção eletrônica, na qual foi feita a placa eletrônica, foi desenvolvido o programa e imputado no micro controlador.

Já se aproximando da etapa de montagem final, foi realizada uma pré-montagem para checar se as peças estavam com suas respectivas tolerâncias dentro do permitido pelos desenhos do projeto. Terminada essa etapa, vieram os testes, onde foi certificado de que o AGV responderia a todos os comandos programados no micro controlador.

Após a realização da pré-montagem e dos testes de bancada e de campo, foi feita a montagem final do protótipo e acerto de detalhes, como pintura.

A princípio é possível ver uma sequência na execução das etapas, mas nada baseado na restrição tripla ou gestão de projetos.

### **Desenvolvimento do protótipo com Restrição Tripla**

Considerando o mesmo projeto, com o mesmo propósito, é possível mostrar qual seria o final dele caso tivesse sido usado a gestão de projetos e principalmente a restrição tripla em todas as etapas do desenvolvimento.

Usando a restrição tripla como base, o primeiro ponto a se fazer seria a definição de todas as atividades do projeto, desde um simples desenho de eixo até a pintura e montagem final dos componentes, através de um escopo bem detalhado ou até mesmo de uma estrutura analítica de projetos (EAP).

Assim que todos os pacotes de tarefas estiverem definidos e planejados é a hora de se fazer o cronograma baseando-se na quantidade de tarefas a serem feitas.

Feito o escopo e o cronograma já se pode fazer a planilha de custos, pois só é possível saber quanto será gasto quando todo o projeto já estiver com suas atividades e o tempo que será gasto em ordem.

Com os três pontos principais da restrição tripla finalizados já é possível dar andamento na execução do projeto. Tomando esse escopo como base, a primeira coisa a se fazer da parte de execução seria criar todos os desenhos necessários para o AGV e depois que eles estivessem prontos, viria a etapa de cálculos, onde seriam feitos todos os cálculos estruturais, para saber se o chassi suportaria o seu peso total.

Terminada a etapa de cálculos, pode se passar para a fase de compra de materiais, que nesse caso seria o ponto chave, pois se o projeto já possui todos os componentes e materiais necessários para a sua construção, não teria necessidade de estender essa fase muito adiante, pois tudo que teria que

ser comprado, seria comprado no tempo definido para essa fase e não durante todo o processo de confecção, testes e montagem, reduzindo assim o custo com mão de obra ociosa.

Concluída a etapa de compras viriam as etapas de confecção mecânica, confecção eletrônica, pré-montagem, testes e montagem final. A diferença entre essas etapas com o uso da restrição tripla e sem o uso é justamente o fato de já se ter todos os componentes em mãos, pois sem o uso dela, poderia acontecer de se ter tempo para fazer uma atividade, mas não ter a matéria prima naquele exato momento, o que aumentaria o custo, pois isso acarretaria um atraso nas atividades seguintes, pois devido ao prazo já ser definido previamente, a única solução para essa situação seria aumentado o custo para que essas atividades em atraso fossem feitas dentro do prazo destinado a elas.

Para exemplificar o que foi dito anteriormente, serão mostrados os dados de escopo, tempo e custo no próximo tópico.

### Comparativo de dados

É possível comparar os escopos a seguir, conforme quadro 1 abaixo.

Quadro 1 – Comparação de escopos

Escopo Projeto AGV c/ Restrição Tripla	Escopo Projeto AGV s/ Restrição Tripla
<b>1. Desenhos</b>	<b>1. Desenhos</b>
1.1 Chassis	<b>2. Cálculo estrutural</b>
1.2 Eixos	<b>3. Compra dos materiais</b>
1.3 Rodas	<b>4. Confecção mecânica</b>
1.4 Estrutura	<b>5. Confecção eletrônica</b>
1.5 Sistema de tração	<b>6. Pré-montagem</b>
1.6 Design geral	<b>7. Testes</b>
<b>2. Cálculo estrutural</b>	<b>8. Montagem final</b>
2.1 Diagrama de corpo livre	
2.2 Momento fletor	
2.3 Coeficiente de segurança	
2.4 Módulo de resistência	
2.5 Reação nos apoios	

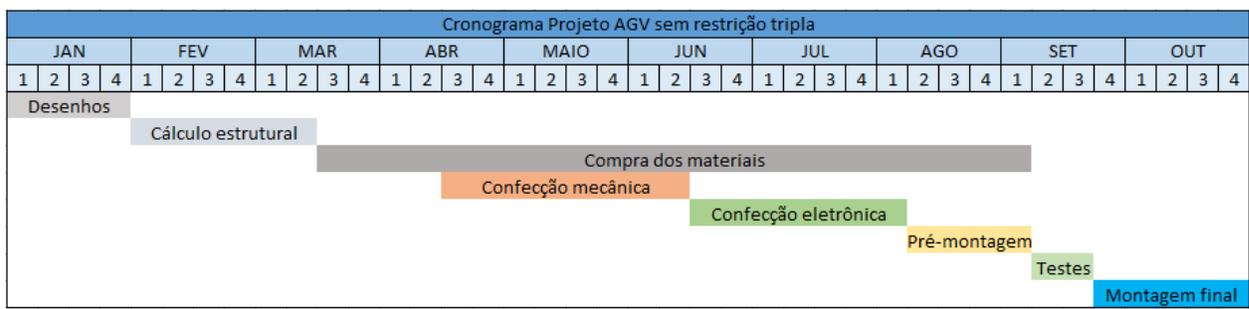
2.6 Momento torçor nos eixos	
<b>3. Compra de materiais</b>	
3.1 Mancais	
3.2 Cantoneira de aço	
3.3 Barra de ferro fundido	
3.4 Perfil de alumínio	
3.5 Discos de poliuretano	
3.6 Placa do circuito	
3.7 Fios, conectores e sensores	
3.8 Micro controlador	
3.9 Bateria	
3.10 Motores	
3.11 Correntes	
3.12 Tintas	
3.13 Placa Acrílica	
<b>4. Confeção mecânica</b>	
4.1 Usinagem das rodas	
4.2 Chassi: Corte e Solda das cantoneiras	
4.3 Corte da estrutura vertical	
4.4 Torneiar e fresar perfil de alumínio	
4.5 Torneiar eixos	
<b>5. Confeção eletrônica</b>	
5.1 Queima da placa eletrônica	
5.2 Solda dos componentes eletrônicos	
5.3 Desenvolvimento do programa	
<b>6. Pré-montagem do AGV</b>	
6.1 Montagem simples do AGV	
<b>7. Testes</b>	
7.1 Testes em bancada	

7.2 Testes em campo	
<b>8. Montagem final</b>	
8.1 Pintura das peças	
8.2 Lubrificação das peças	
8.3 Montagem final	

Fonte: Próprio autor

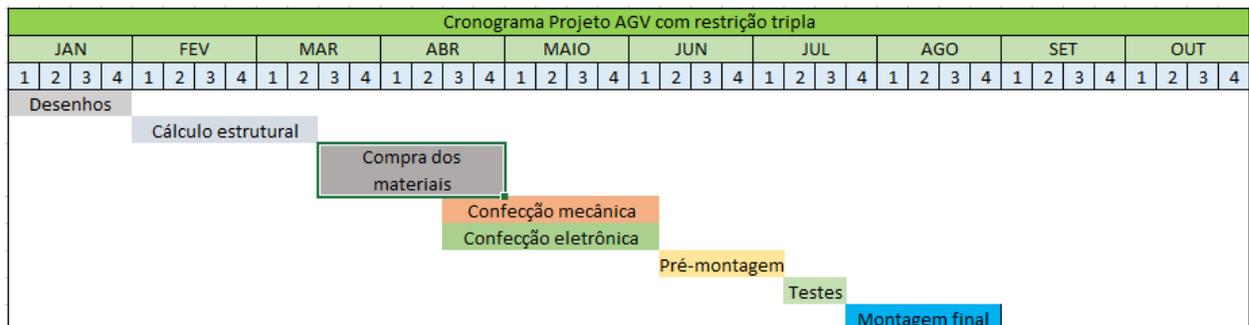
É feita também a comparação de cronogramas, considerados ‘o tempo’ dentro da restrição tripla, conforme as figuras 2 e 3 a seguir:

Figura 3 – Cronograma sem restrição tripla



Fonte: Próprio autor

Figura 4- Cronograma com restrição tripla



Fonte: Próprio autor

E finalmente a comparação de custos, conforme quadro 2 abaixo:

**Quadro 2 – Comparação de custos do projeto AGV**

<b>Custos do projeto AGV com restrição tripla</b>		<b>Custos do projeto AGV sem restrição tripla</b>	
Desenhos	R\$ 1.050,00	Desenhos	R\$ 1.050,00
Cálculo estrutural	R\$ 600,00	Cálculo estrutural	R\$ 600,00
Compra de materiais	R\$ 2.430,00	Compra de materiais	R\$ 3.860,00
Confecção mecânica	R\$ 700,00	Confecção mecânica	R\$ 700,00
Confecção eletrônica	R\$ 950,00	Confecção eletrônica	R\$ 950,00
Pré-montagem	R\$ 350,00	Pré-montagem	R\$ 600,00
Testes	R\$ 1.050,00	Testes	R\$ 1.300,00
Montagem final	R\$ 1.400,00	Montagem final	R\$ 1.750,00
<b>Total</b>	<b>R\$ 8.530,00</b>	<b>Total</b>	<b>R\$ 10.810,00</b>

Fonte: Próprio autor

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O problema apresentado foi o fato do projeto AGV não ter feito o uso da gestão de projetos e da restrição tripla. Esse projeto foi concluído, mas sem nenhuma eficiência ou eficácia.

Com a comparação feita entre o projeto AGV que não usou a restrição tripla e o que fez o uso dela no seu planejamento e execução, foi possível ver um grande ganho quanto ao tempo, custo e escopo.

Quando se fez o uso da restrição tripla como base para o projeto, foi possível criar um escopo mais bem definido que anteriormente, conseguiu se reduzir o tempo de projeto de 10 meses para 8 meses devido a redução da atividade 'compra de materiais' e a realização em paralelo das atividades de confecção mecânica e confecção eletrônica e, também reduziu se o custo em aproximadamente 21% quando comparado com projeto anterior.

Com este estudo de caso podemos afirmar que fazer o uso da gestão de projetos e principalmente da restrição tripla em qualquer projeto se mostrará de grande valor, pois ficou provado que um projeto com um escopo bem definido se resulta em um cronograma mais próximo do real e um custo abaixo do esperado.

Este estudo requer um maior aprofundamento, pois apesar de seu objetivo ter sido atingido, não se sabe se a restrição tripla realmente funcionaria em 100% dos projetos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Binati, C. (2013) *Fases de projeto segundo PMBOK®*. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/carlosbinati/fases-de-projeto-segundo-pmbok>>. Acesso em: 20.out.2015

ENDEAVOR BRASIL (2015). *Falhe rápido para falhar melhor: entenda os objetivos de se fazer um protótipo*. 2015. Disponível em: <<https://endeavor.org.br/prototipo/>>. Acesso em: 20.out.2015

ESCRITÓRIO DE PROJETOS. *Restrição Tripla*. ca. 2014. Disponível em: <<http://escritoriodeprojetos.com.br/restricao-tripla.aspx>>. Acesso em: 19.out.2015

ESCRITÓRIO DE PROJETOS. *Cronograma do projeto*. ca. 2014. Disponível em: <<http://escritoriodeprojetos.com.br/cronograma-do-projeto.aspx>>. Acesso em: 26.out.2015

Grando, N. (2013) *Usando protótipos para dar forma as ideias*. Disponível em: <<https://neigrando.wordpress.com/2013/06/04/usando-prototipos-para-dar-forma-as-ideias/>>. Acesso em: 26.out.2015

Heldman, K. (2009) *Gerência de projetos: guia para o exame oficial do PMI*. 5a. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 632p.

Junior, A. (2012) *PMBOK® – Conceitos básicos II – EAP, Contas de Controle, Tripla Restrição, Necessidades x Objetivos e Escopo*. Disponível em <<http://www.itnerante.com.br/profiles/blogs/pmbok-conceitos-b-sicos-ii-eap-tripla-restri-o-necessidades-x>>. Acesso em: 19.out.2015

Mello, R. B.de. (2015) *Guia de estudos: Elaboração e Gerência de projetos*. Varginha, 85p.

Nascimento, T. (2013) *A importância dos protótipos no desenvolvimento de sistemas*. Disponível em: <<http://thiagonasc.com/desenvolvimento-web/a-importancia-dos-prototipos-no-desenvolvimento-de-sistemas>>. Acesso em: 26.out.2015

Pedrosa, G.; Lima, J. (2014) *Gerenciamento da Restrição Tripla em Gestão de Projetos no Terceiro Setor*. Disponível em <<http://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos14/47220552.pdf>>. Acesso em: 19.out.2015

PMI, Project Management Institute. (2015) *The Guide to Project Management Body of Knowledge*. PMBOK® Guide, 5th edition. Project Management Institute.

PMI, Project Management Institute. (2014) *Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos* (Guia PMBOK®). 5ª edição. Brasil: Saraiva.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE. (2015) *O que é Gerenciamento de Projetos?* Disponível em: <<https://brasil.pmi.org/brazil/home.aspx>> Acesso em: 06.out.2015

Sabino, G. (2015) O que é uma EAP?. Disponível em: <<http://www.radardeprojetos.com.br/2015/03/o-que-e-uma-eap.html>>. Acesso em: 26.out.2015

Sotille, M. (2010) *O que aconteceu com a restrição tripla?* Disponível em: <http://blog.pmtech.com.br/>. Acesso em: 30 abr.2016.

Souza, G. (2015) *O que é um protótipo?*. 2012. Disponível em <<http://traktanas.com/o-que-um-prototipo/>>. Acesso em: 20.out.2015

Vargas, R. (2005) *Gerenciamento de projetos: Estabelecendo diferenciais competitivos*. 6. ed. Rio de Janeiro: Brasport, 250 p.

Vaz, T. (2015) *Entenda a diferença entre EAP e cronograma de projetos*. 2015. Disponível em: <<http://www.projectbuilder.com.br/blog-pb/entry/conhecimentos/entenda-a-diferenca-entre-eap-e-cronograma-de-projetos>>. Acesso em: 26.out.2015