

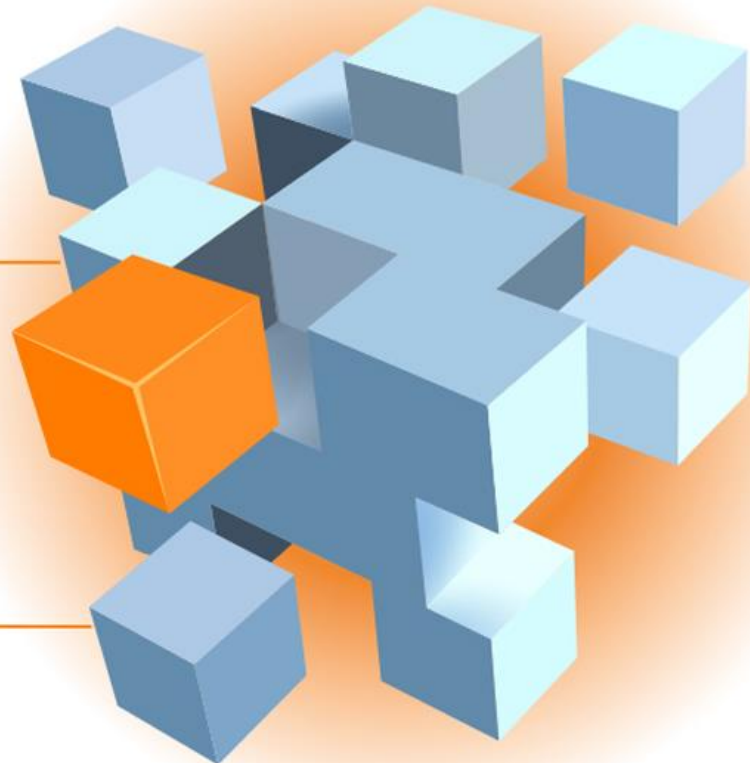
# 7º Workshop de Comissionamento de Instalações

---

COMISSIONAMENTO:  
Dos fundamentos  
às práticas de  
novas tecnologias

---

**Belo Horizonte - MG**  
PARTE 02



---

REALIZAÇÃO

---



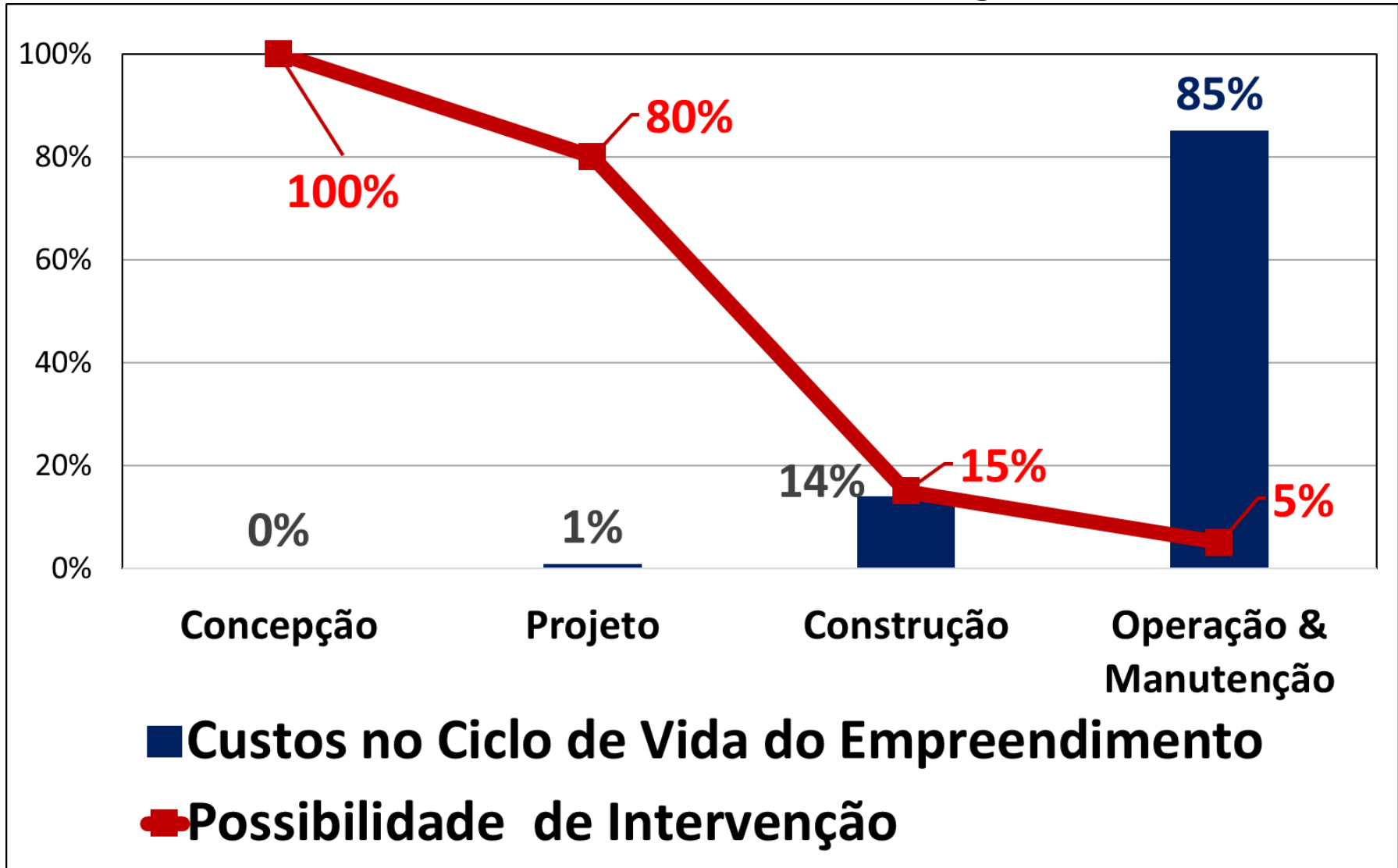


# Instalação, Operação e os Testes Funcionais

Jorge Luis Gennari

Mantest Engenharia Elétrica

# Custos x Intervenção





# O que é a BCA?

- A **BCA**, sigla em inglês para **Associação Para Comissionamento de Edificações**, é uma organização norte americana, privada e sem fins lucrativos, dedicada a criar e apoiar programas e padrões a serem utilizados nas atividades de comissionamento.
- Através de programas de treinamento de profissionais, programas de certificação de profissionais e empresas de comissionamento, e também através do desenvolvimento de ferramentas de comissionamento, a BCA tornou-se figura central e uma referência técnica no que tange às melhores práticas de engenharia de comissionamento.



# Quem são os membros da BCA?

- Comissionadores
- Projetistas: Engenheiros e Arquitetos
- Construtoras
- Investidores
- Proprietários



# Brasil Chapter

ABRAVA

420 associados

**DN  
Brasil  
Chapter**  
23 associados

BCA

aprox. 1.200 Associados

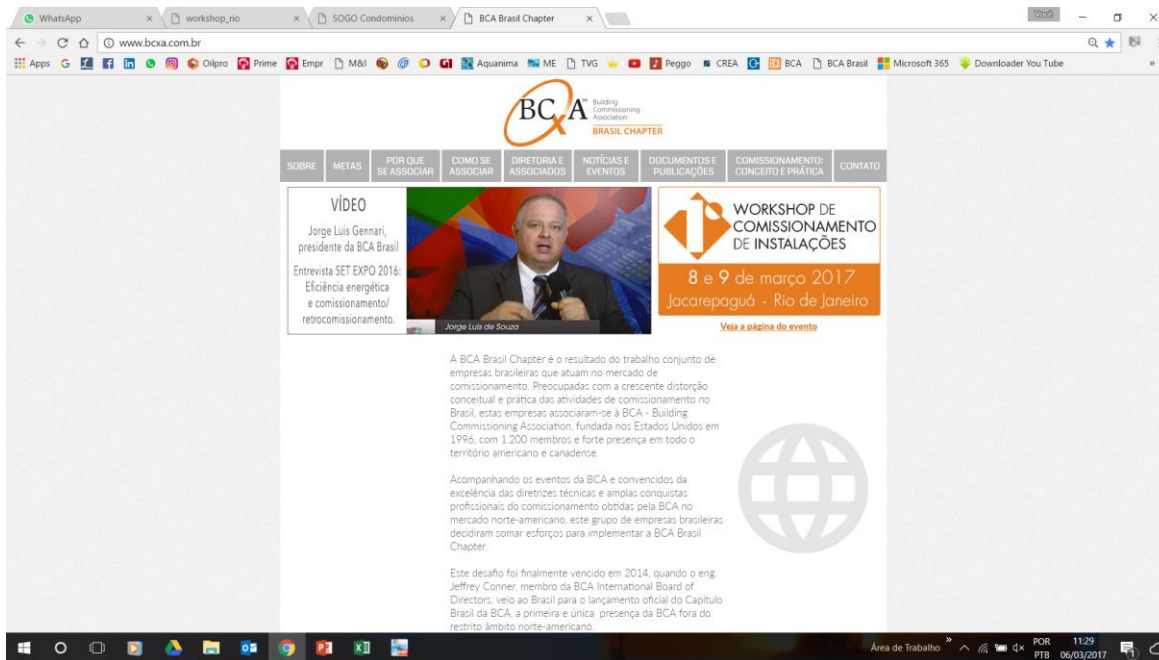


# Brasil Chapter – DN ABRAVA

- Presidente: Fábio Neves – Anthares
- Vice Presidente: Jorge Luis Gennari – Mantest
- Past President Tomaz Cleto – Yawatz
- Tesoureiro Eduardo Yamada – CTE
- 1º Secretário Maurício S. Rodrigues – Somar
- 2º Secretário Marco Antonio Vargas Pereira – Térmica

[BCXA.COM.BR](http://BCXA.COM.BR)

# Brasil Chapter – DN ABRAVA



The screenshot shows the website of the BCA Brasil Chapter. The browser address bar displays [www.bcxa.com.br](http://www.bcxa.com.br). The website features a navigation menu with the following items: SOBRE, METAS, POR QUE SE ASSOCIAR, COMO SE ASSOCIAR, DIRETORIA E ASSOCIADOS, NOTÍCIAS E EVENTOS, DOCUMENTOS E PUBLICAÇÕES, COMISSONAMENTO: CONCEITO E PRÁTICA, and CONTATO. The main content area includes a video player with the title "VÍDEO" and a description: "Jorge Luis Genzari, presidente da BCA Brasil. Entrevista SET EXPO 2016: Eficiência energética e comissionamento/retrocomissionamento." Below the video is a photograph of Jorge Luis de Souza. To the right, there is a promotional banner for the "WORKSHOP DE COMISSONAMENTO DE INSTALAÇÕES" scheduled for "8 e 9 de março 2017" in "Jacarepaguá - Rio de Janeiro". The banner includes a call to action: "Vá a página do evento". Below the banner, there is a large globe icon and a paragraph of text explaining the organization's mission and history. The text states that the BCA Brasil Chapter is the result of the joint work of Brazilian companies in the commissioning market, and that it was founded in 1996. It also mentions that the chapter was officially launched in 2014, following the efforts of the Jeffrey Corner, a member of the BCA International Board of Directors.

[www.bcxa.com.br](http://www.bcxa.com.br)

[www.bcxa.org](http://www.bcxa.org)





# O que é Comissionamento?

“O propósito básico do Comissionamento é prover confirmação documental que a edificação e seus sistemas estejam funcionando de acordo com os critérios pré estabelecidos no projeto e de acordo com a vontade do proprietário.”

*BCA NEW CONSTRUCTION BUILDING COMMISSIONING BEST PRACTICES  
Revised and Updated February 2016*

# O que é Retro Comissionamento?

“É um processo de melhoria da performance de uma edificação existente através da identificação e da implementação de melhorias operacionais e de manutenção, com custo relativamente baixo, que “resgate” a operação da edificação para níveis adequados (e esperados) de conforto e consumo”.

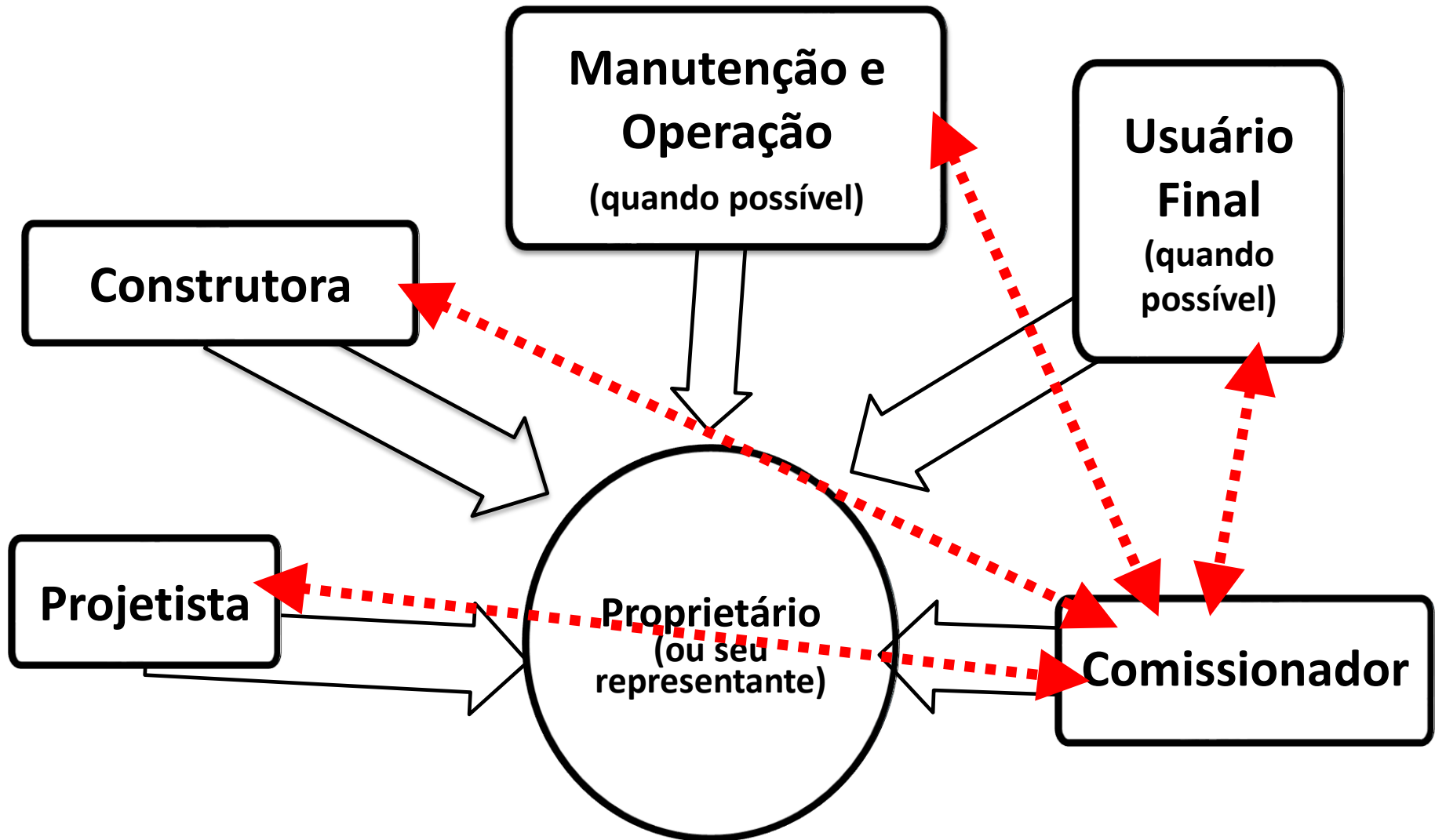
*N. Castro*



# O que Não é Comissionamento?

- Gerenciamento do Projeto
- Supervisão de Engenharia
- Fiscalização de Obra
- Atividades de Start up
- Testes e ajustes do sistemas
- Processos de Certificação

# Quem participa do Comissionamento?





O Comissionador é um “advogado” do proprietário e por isso deve ser contratado diretamente por ele sem nenhum outro interesse no projeto a não ser o Comissionamento!



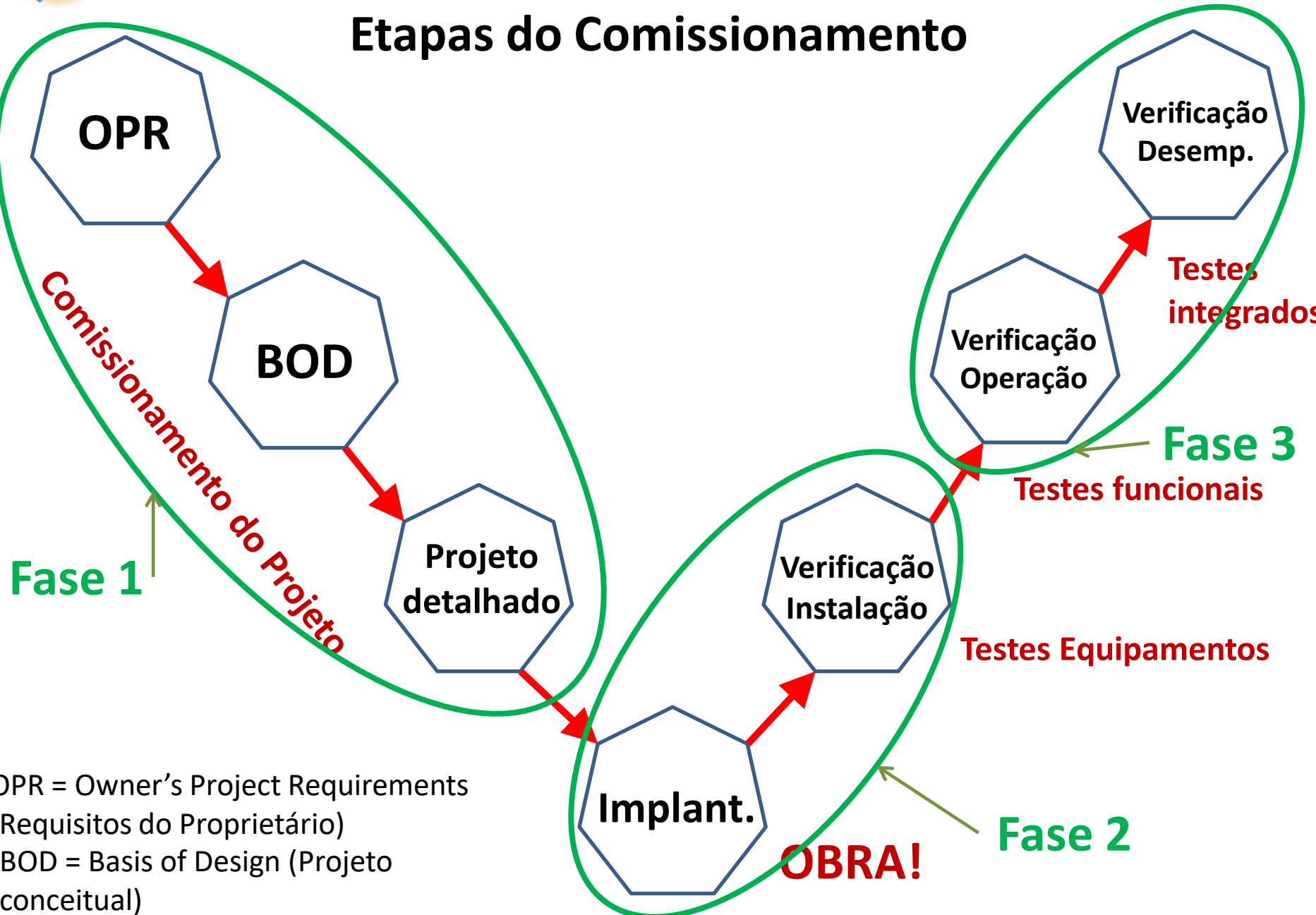
# A “Chave” do Negócio O Olho do Tornado





O Comissionamento é a oportunidade de ouro para adequar o que foi projetado ao que está sendo construído com o menor custo possível.

# Etapas do Comissionamento



Fase 1

Fase 3

Fase 2

**OBRA!**

OPR = Owner's Project Requirements  
(Requisitos do Proprietário)  
BOD = Basis of Design (Projeto  
conceitual)





# Fase 1: Comissionamento: Validação dos Projetos

Filosofia de distribuição e redundância conforme OPR/BOD

Dimensionamento de todos os equipamentos (elét/mec/civil/etc)

Dimensionamento físico de todos os equipamentos

Detalhamento das interferências

Diagrama Unifilar Elétrico e Fluxogramas

Memoriais de Cálculo de todas as disciplinas











Memoriais Descritivos de todas as disciplinas

Especificações de Compra de Materiais e Serviços

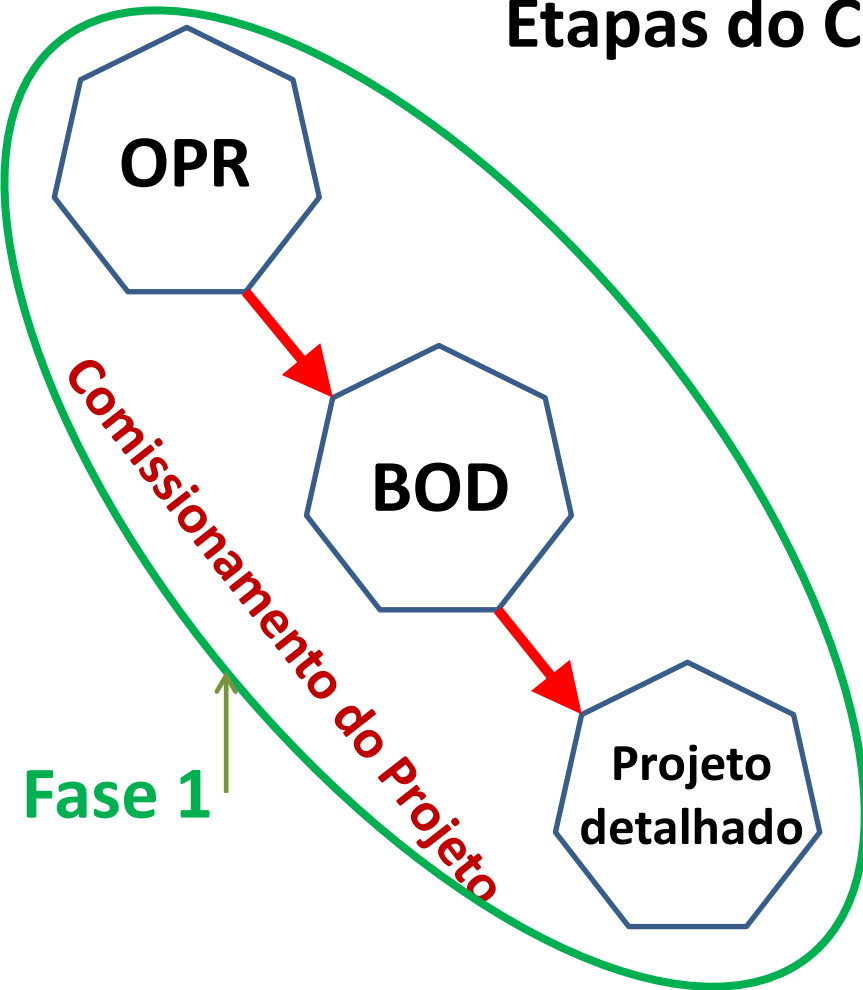
Listas de quantitativos de materiais e serviços



# Fase 1: Comissionamento: Validação dos Projetos

-  Projeto de encaminhamento dos alimentadores;
-  Cálculo das correntes de curto-circuito presumidas e Estudo de proteção e seletividade;
-  Lista de plaquetas;
-  Diagrama unifilar e trifilar;
-  Pranchas de cortes e detalhes;
-  Memorial descritivo;
-  Projeto dos Quadros Elétricos considerando:
  - Projetos Dimensionais
  - Projetos Elétricos Trifilares
  - Lista de Materiais
  - Lista de Plaquetas
  - Quadro de cargas
-  Projeto das Instalações Elétricas, iluminação e tomadas de serviço.
  - Circuitação de iluminação de acordo com o uso de cada ambiente
  - Planta de circuitação de tomadas de serviço
  - Memoriais de Cálculo
  - Lista de Materiais
-  Projeto do Sistema de Aterramento
  - Memorial de Cálculo da malha de aterramento;
  - Planta de execução da malha de aterramento;
  - Quantificação e detalhamento das barras de aterramento necessárias;
  - Lista de Materiais.
-  ART

## Etapas do Comissionamento



**Um Bom Projeto!**

OPR = Owner's Project Requirements  
(Requisitos do Proprietário)  
BOD = Basis of Design (Projeto  
conceitual)



# Fase 2: Obra

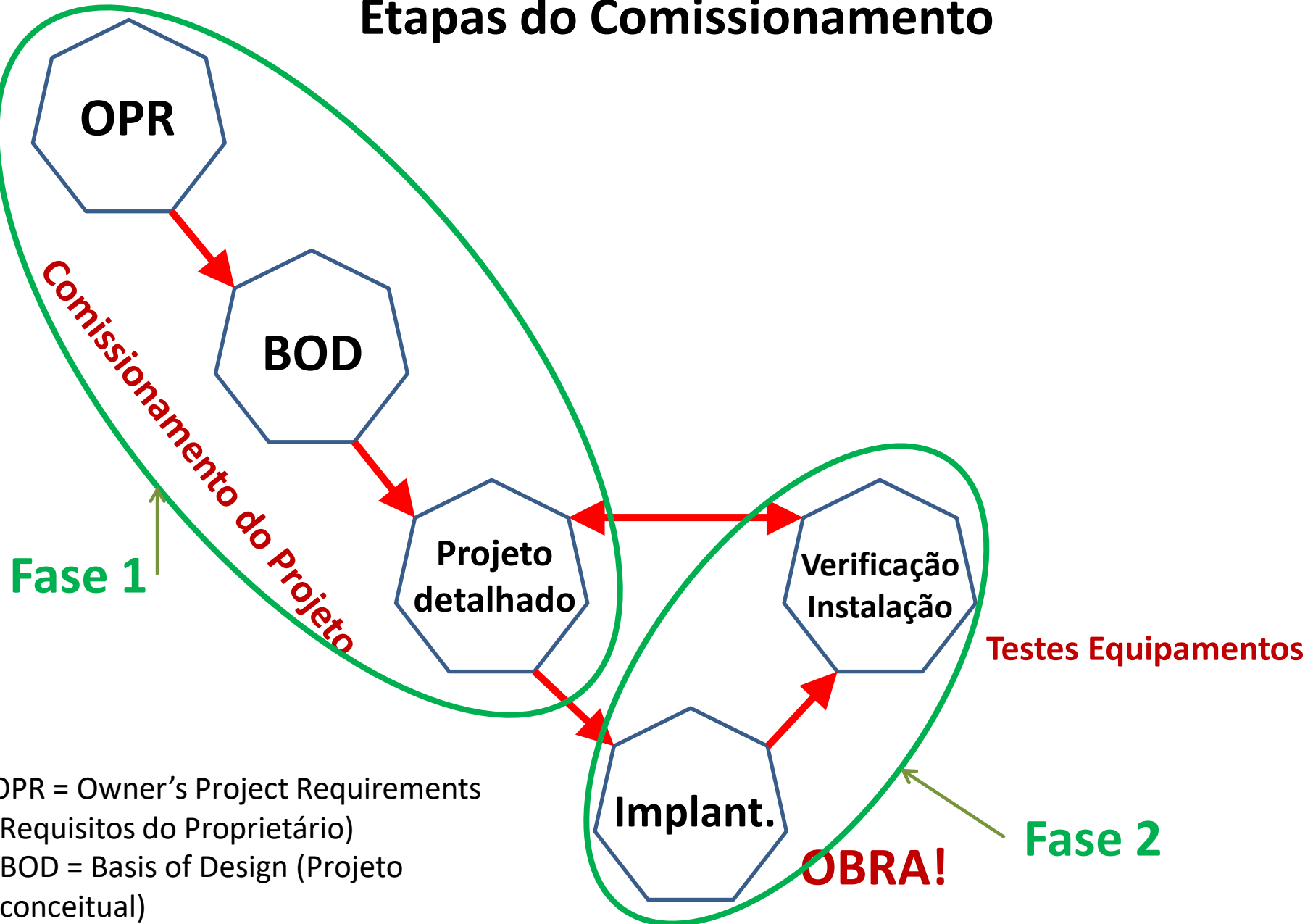
Testes de Aceitação de Fábrica (TAF/FAT)

Inspeções de Recebimento

Testes dos Equipamentos Individuais

Testes dos Sistemas Isolados

# Etapas do Comissionamento



OPR = Owner's Project Requirements  
(Requisitos do Proprietário)  
BOD = Basis of Design (Projeto  
conceitual)



# Fase 3: Integração e Operação

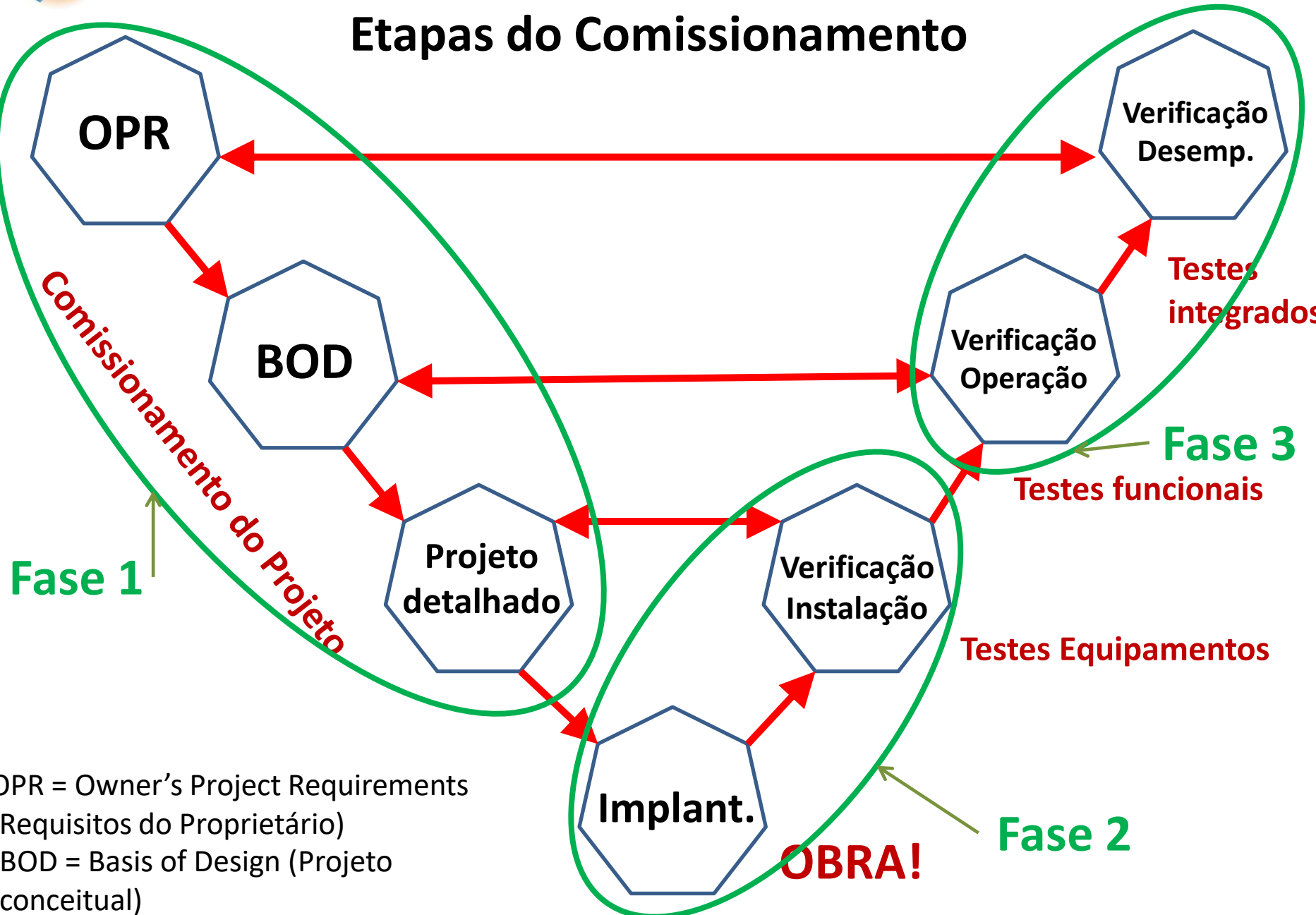
Funcionamento de cada Sistema

Integração entre cada Sistema

Simulação da Operação

Desempenho & Eficiência

# Etapas do Comissionamento



OPR = Owner's Project Requirements  
(Requisitos do Proprietário)  
BOD = Basis of Design (Projeto  
conceitual)







# Existe uma relação direta entre Comissionamento e Qualidade Final?



## Perguntas a serem respondidas:

- Localização
- Tipo da Edificação
- Missão Crítica ou não
- Comissionamento ou Retrocomissionamento
- Participação do Comissionador no Projeto Básico
- Participação do Comissionador no Projeto Executivo
- Acompanhamento da Fase de Obra
- Acompanhamento do Startup
- Acompanhamento da Operação Inicial
- Contratado pelo Proprietário ou Instalador/Construtora
- Muito ou pouco retrabalho na Obra
- Muitos ou poucos problemas na Energização
- Muitos ou poucos problemas na Operação



Localização	Tipo	Missão Crítica	Cx ou RCx	Proj Bás	Proj Exec	Obra	Startup	Operação	Contratante	Retrabalho	Problemas Energização	Problemas Operação
SP	COM	N	C	N	N	S	S	N	P	P	P	P
SP	COM	N	C	N	N	S	S	N	I	M	P	P
SP	COM	N	C	S	S	S	S	N	P	P	P	P
RJ	COM	S	C	S	S	S	S	S	P	P	P	P
SP	DC	S	C	N	N	S	S	S	P	P	P	P
SP	DC	S	R	N	N	N	N	S	P	M	M	M
SP	DC	S	C	N	S	S	S	S	P	P	P	P
SP	DC	S	C	N	N	S	S	S	P	P	P	P
SP	DC	S	C	N	N	S	S	S	P	P	P	P
RJ	COM	S	C	S	S	S	S	S	P	P	P	P
SP	DC	S	C	N	N	S	S	S	P	P	P	P
RJ	COM	S	C	S	S	S	S	S	P	P	P	P
SP	COM	N	C	S	S	S	S	N	P	P	P	P
RJ	COM	S	C	S	S	S	S	S	P	P	P	P
RJ	COM	N	C	N	N	S	S	S	P	M	M	M
SP	COM	S	R	N	N	N	N	S	P	M	M	M
RJ	COM	S	C	S	S	S	S	S	P	P	P	M
RJ	COM	S	C	S	S	S	S	S	P	P	P	M
SP	DC	S	R	N	N	N	N	S	P	M	M	M
RJ	DC	S	C	N	N	S	S	S	I	M	M	M
SP	DC	S	C	N	N	S	S	N	P	M	M	M
SP	COM	N	C	S	S	S	S	N	P	P	P	P
RJ	DC	S	C	N	N	S	S	S	I	M	M	M
SP	IND	N	C	N	N	N	S	S	I	P	P	P
SP	COM	S	R	N	N	N	N	S	P	M	M	M
PE	COM	S	C	S	S	S	S	S	P	M	M	M
BA	IND	N	R	N	N	N	N	S	P	M	M	M
SP	DC	S	C	N	N	S	S	S	P	P	P	P
RJ	COM	S	R	N	N	N	N	S	P	M	M	M
SP	COM	S	C	N	N	S	S	S	P	P	P	P
SP	COM	S	C	N	N	S	S	S	P	P	P	P
SP	IND	N	C	N	N	S	S	N	P	M	M	M
SP	COM	S	R	N	N	N	N	S	P	M	M	M



## 2012 a 2021

Contratante	
Proprietário	Instaladora
55	8
87,3%	12,7%



# 2012 a 2021

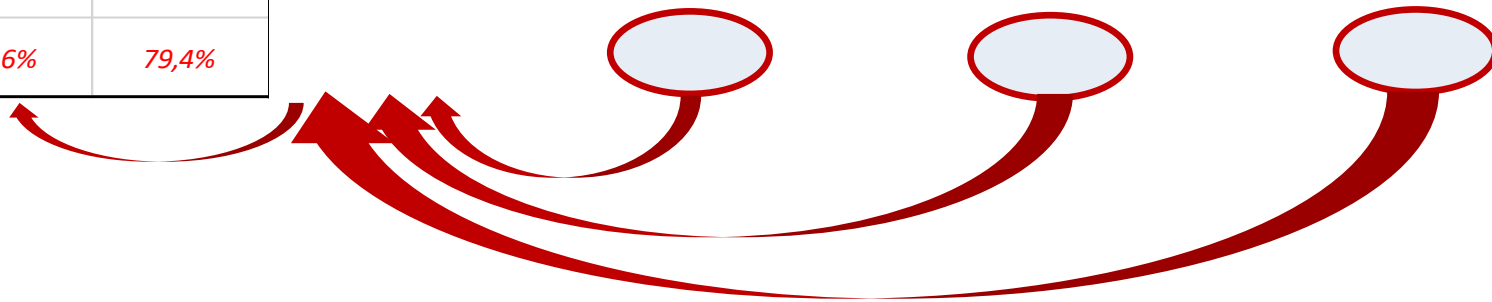
Porte		
P	M	G
23	27	13
36,5%	42,9%	20,6%



# 2012 a 2021

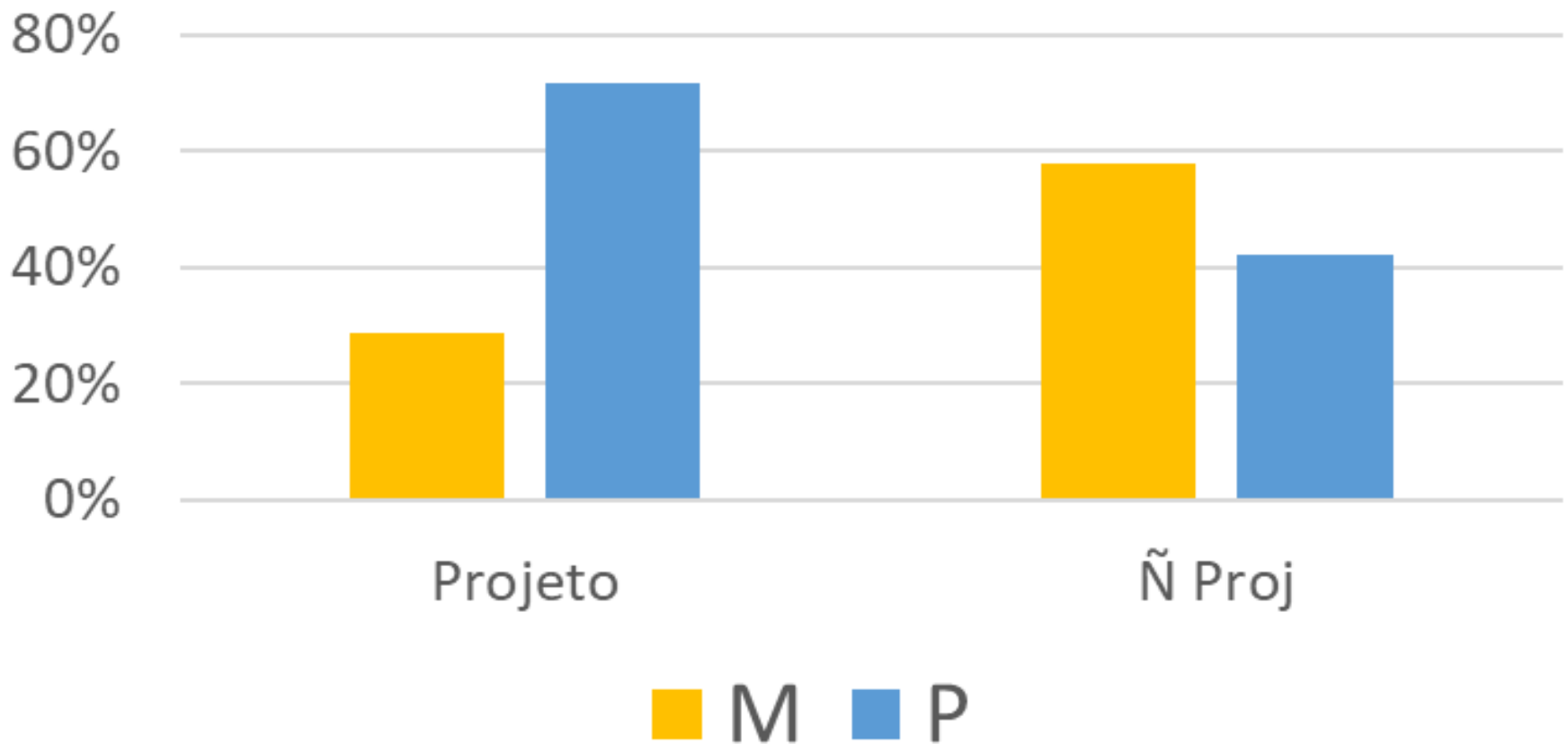
- Fases do Empreendimento

Proj Básico	
S	N
13	50
20,6%	79,4%



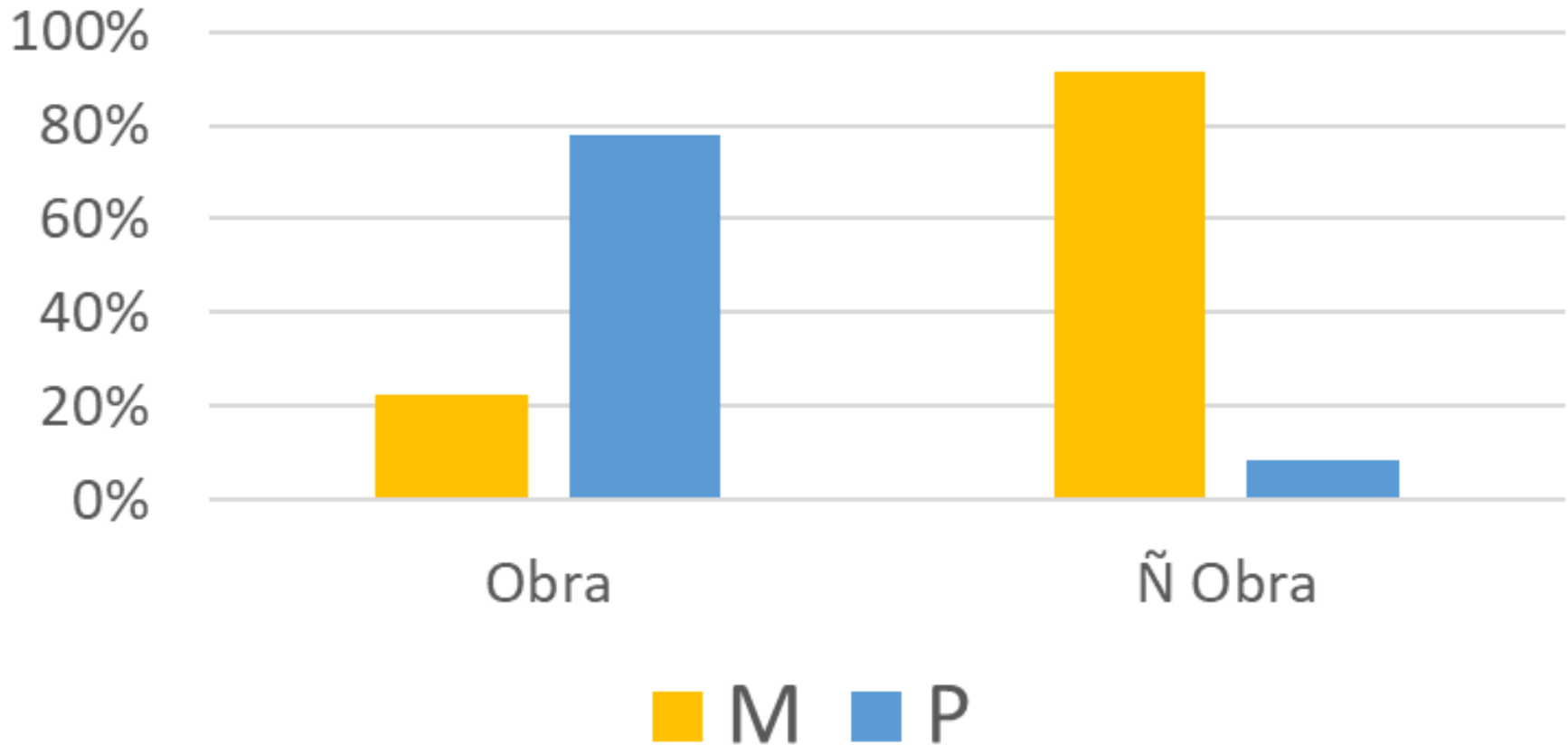


## Projeto vs Não Projeto





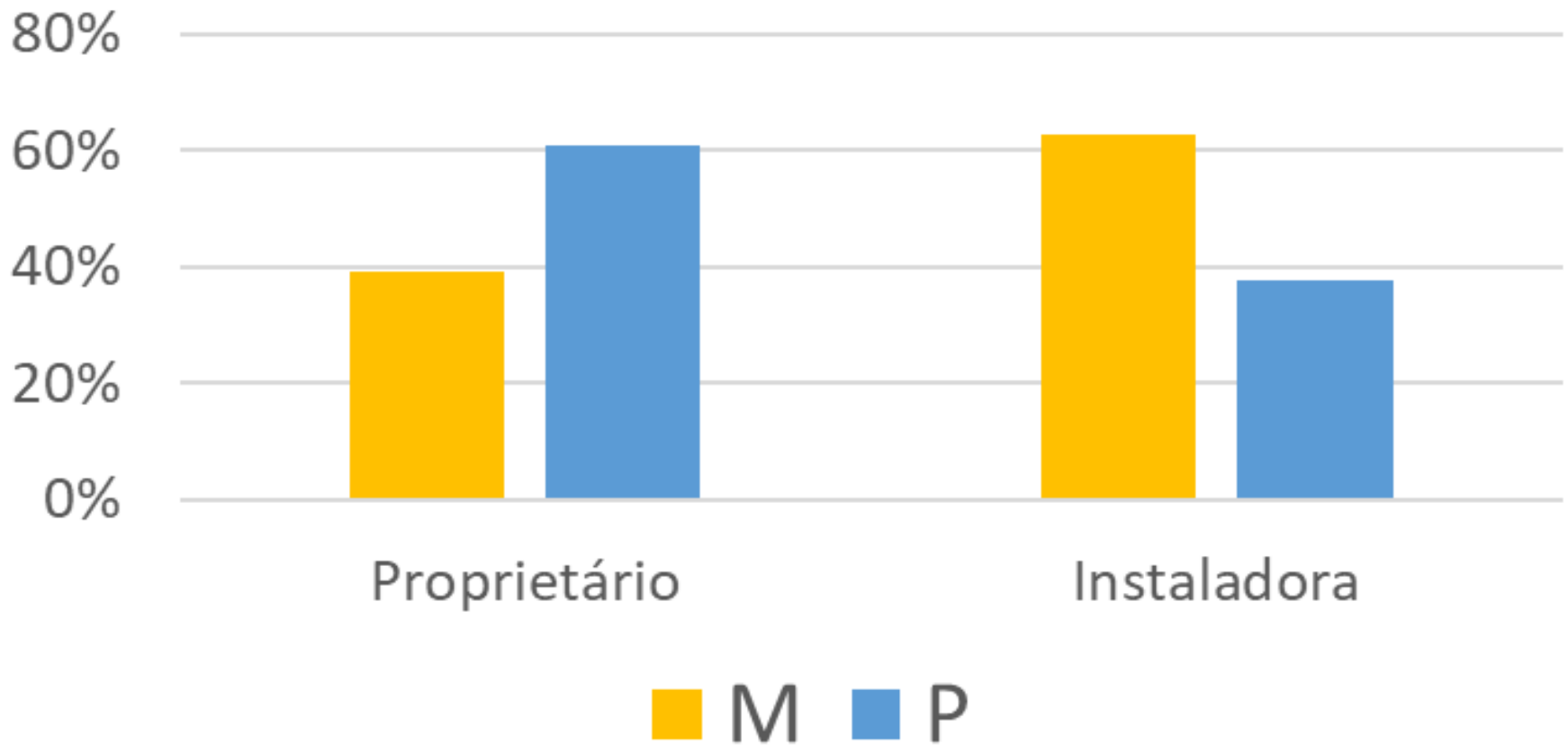
## Obra vs Não Obra







## Proprietário vs Instaladora







Jorge Luis Gennari  
Mantest Engenharia Elétrica  
[Jorge@mantest.com.br](mailto:Jorge@mantest.com.br)