



Universidade Federal de Uberlândia
Faculdade de Engenharia Elétrica
Curso de Engenharia Elétrica

GABRIEL SOUZA ZANATTA

**APLICAÇÃO DO “PROJECT DEFINITION RATED INDEX” E SUA
RENTABILIDADE**

UBERLÂNDIA - MG

2017

GABRIEL SOUZA ZANATTA

**APLICAÇÃO DO “PROJECT DEFINITION RATED INDEX” E SUA
RENTABILIDADE**

Projeto de Pesquisa apresentado à Universidade
Federal de Uberlândia como requisito parcial a
obtenção de título de Bacharel em Engenharia
Elétrica

Orientador: Prof. Ph.D. Geraldo Caixeta
Guimarães

Uberlândia - MG

2017

Gabriel Souza Zanatta

APLICAÇÃO DO “PROJECT DEFINITION RATED INDEX” E SUA RENTABILIDADE

Projeto de Pesquisa apresentado à Universidade
Federal de Uberlândia como requisito parcial a
obtenção de título de Bacharel em Engenharia
Elétrica

Orientador: Prof. Ph.D. Geraldo Caixeta
Guimarães

Uberlândia, MG _____ de _____ de 2017.

Ph.D. Geraldo Caixeta Guimarães

Dr. Adélio José de Moraes

Me. Jaqueline Oliveira Rezende

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, por me iluminar e guiar pelo caminho certo.

Agradeço os meus pais, Paulo e Ercilia, a meus avós Ivo e Maria, também ao meu irmão Bruno, a Laura e a toda minha família, que deram o melhor de si para que eu chegasse ao fim dessa jornada.

Agradeço ao engenheiro eletricista Marco Basso pela dedicação, atenção e orientação que possibilitaram a execução deste trabalho, além dos aconselhamentos profissionais que certamente serão de grande importância no futuro.

Ao meu orientador Prof. Geraldo Caixeta Guimarães pela disponibilidade prestada, pelo apoio e também pelos conselhos profissionais que me encorajaram a não oferecer nada menos do que o meu melhor.

Aos demais professores da Faculdade de Engenharia Elétrica, pela contribuição acadêmica de valor inestimável que sempre terá efeito em minha carreira profissional.

Aos meus colegas de turma pela convivência, pela troca de aprendizado e experiências.

Agradeço também a todos os outros que contribuíram direta ou indiretamente na minha formação e na realização deste trabalho.

Zanatta, G. S **Aplicação do “Project Definition Rated Index” e sua Rentabilidade.** Projeto de Fim de Curso, Faculdade de Engenharia Elétrica, Universidade Federal de Uberlândia (MG), 2017.

RESUMO

O objetivo neste trabalho é demonstrar a rentabilidade de um planejamento bem organizado e objetivo de projetos nas mais diversas áreas, sejam elas na construção civil, infraestrutura e projetos industriais (de grande ou pequeno porte).

A análise de projeto pode identificar falhas simplesmente pelo fato de não deixar áreas sem definição, ou seja, fazendo com que as equipes de projeto deem foco a todo o projeto de modo geral, não permitindo que falem informações na hora da execução do projeto.

Partindo desse ponto, é possível ver resultados muito significantes do ponto de vista de custo e de tempo de execução. Atingindo percentuais consideráveis de retorno aos investidores, tendo como exemplo projetos que atingiram até cerca de vinte por cento de economia com relação ao que foi previsto inicialmente. Essa economia é vista do ponto de performance, ou seja, como o projeto se deu e o quanto foi possível economizar de tempo e de dinheiro.

Além disso, a revisão com o Project Definition Rated Index (PDRI) objeto de estudo deste trabalho, promove ainda a interação e, portanto, a comunicação mais intensa entre membros da equipe de desenvolvimento do projeto e os investidores/proprietários que demandam aquele projeto. Visando garantir que o projeto, quando executado, atenda a todas as expectativas sobre ele geradas e que o retorno esperado seja obtido.

Assim, para atestar a rentabilidade desse processo de revisão, todo o método foi estudado e sua relação com a performance de custo do projeto estabelecida através do retorno de projetos executados, assegurando o retorno vindo da aplicação deste procedimento.

Palavras chave: PDRI, Project Definition Rated Index, Análise de Projetos, Planejamento de Projetos.

Zanatta, G. S. **Project Definition Rated Index Application and its Profitability.**
Course completion Project, Electrical Engineering School, Federal University of Uberlandia,
MG, Brazil, 2017.

ABSTRACT

The objective of this work is to demonstrate the profitability of a well-organized and objective planning of projects in the most diverse areas, be they in civil construction, infrastructure and industrial projects (be they big or small).

Project analysis can identify failures simply by not leaving areas without definition, meaning that project teams focus on the overall project in general, not allowing missing information at the time of project execution.

From this point on, you can see very significant results from the point of view of cost and execution time. Reaching considerable returns to investors, taking as an example projects that have achieved about twenty percent of savings compared to what was originally forecast. This economy is seen from the point of performance, that is, how the project took place and how much time and money could be saved.

In addition, the review with the PDRI, object of study of this work, also promotes the interaction and therefore the more intense communication between members of the project development team and the investors/owners who demand that project. Aiming to ensure that the project, when executed, meets all the expectations generated on it and that the expected return is obtained.

Thus, to prove the profitability of this revision process, the entire method was studied and its relation with the cost performance of the project established through the return of executed projects, ensuring the return from the application of this procedure

Keywords: Project Definition Rated Index, PDRI, Project Analyzes, Project Management.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Pontos indicados para aplicação do PDRI.....	19
Figura 2. Parte da hierarquia da estrutura do PDRI.....	21
Figura 3. Sequência a ser seguida para a revisão com o PDRI.....	51
Figura 4. Dentre as amostras de projetos industriais, o gráfico quantifica os projetos por suas pontuações no PDRI.....	57
Figura 5. Projetos quantificados quanto a pontuação que obtiveram perante a avaliação do PDRI.....	58
Figura 6. Regressão linear relacionando diretamente a performance do projeto com seu score no PDRI.....	59
Figura 7. Pontos em que o PDRI é aplicado durante o processo de planejamento nos projetos da NASA.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Tipos de aplicação de projetos que se enquadram na área industrial.....	14
Tabela 2. Tipos de aplicação de projetos que se enquadram na área de infraestrutura...	15
Tabela 3. Tipos de aplicação de projetos que se enquadram na área de construção.....	16
Tabela 4. Características de cada área de projeto.....	16
Tabela 5. Parâmetros para distinção de um pequeno e um grande projeto industrial.....	18
Tabela 6. Estrutura da Seção I do PDRI.....	21
Tabela 7. Estrutura da Seção II do PDRI.....	21
Tabela 8. Estrutura da Seção III do PDRI.....	22
Tabela 9. Pontuações máximas e mínimas de cada seção.....	52
Tabela 10. Pontuações máxima e mínima de cada categoria.....	52
Tabela 11. Níveis de Definição de cada elemento.....	53
Tabela 12. Forma de pontuação dada a cada elemento.....	54
Tabela 13. Todos os elementos de uma categoria preenchidos.....	54
Tabela 14. Demonstração dos resultados a partir da revisão do projeto com PDRI para a Indústria.....	60
Tabela 15. Demonstração dos resultados a partir da revisão do projeto com PDRI para a Construção Civil.....	60
Tabela 16. Relação da pontuação do PDRI com a performance dos gastos e cronograma.....	61
Tabela 19. Pontuações para Seção III da revisão.....	61
Tabela 18. Pontuações para Seção II da revisão.....	62
Tabela 17. Pontuações para Seção I da revisão.....	62

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

PDRI - Project Definition Rated Index;

CII - Construction Industry Institute;

IR - Implementation Resource;

RT - Research Team;

FEP - Front end Planning;

PSM - Process Safety Management;

P & IDs - Piping and Instrumentation Diagrams;

SIS - Safety Instrumented Systems;

CCMs - Centro de Controle de Motores;

HVAC - Heating, Ventilation and Air Conditioning;

QA/QC - Quality Assurance/Quality Control;

MTRs - Material Test Reports;

PSM - Process Security Management;

PHA - Project Hazards Analysis;

NASA - National Aeronautics & Space Administration;

SUMÁRIO

1-INTRODUÇÃO	11
1.1-CONSTRUTION INDUSTRY INSTITUTE.....	11
1.1.1. Membros	12
2. PROJECT DEFINITION RATED INDEX (PDRI)	13
Quem pode utilizar o PDRI.....	13
Qual a área de aplicação do projeto	14
Dimensão e complexidade do PDRI	17
2.1-PDRI – Small Industrial Projects	18
2.1.1-Estrutura.....	20
2.1.2-Descrição de Seções/Categorias/Elementos.....	22
2.2 PONTUAÇÃO	50
3. RENTABILIDADE DO PDRI	55
4. CONCLUSÃO	63
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXO I MEMBROS DO CII	65
ANEXO II CRITÉRIOS PARA SELEÇÃO DO PDRI.....	66
ANEXO III CRITÉRIOS PARA DEFINIÇÃO DO PDRI INDUSTRIAL	67
ANEXO IV DETALHAMENTO DO PDRI	68
ANEXO V PLANILHA PARA PONTUAÇÃO.....	69
ANEXO VI EXEMPLO DE REVISÕES COM O PDRI.....	72

1-INTRODUÇÃO

Com o crescimento da indústria e das organizações, foram ficando cada vez mais sofisticados os procedimentos para se fazer e executar um projeto, seja ele industrial, de infraestrutura ou na área de saúde.

Devido a esses avanços e a necessidade cada vez maior de atingir níveis elevados de eficiência e, portanto, garantir que a menor quantidade possível de recursos seja gasta de forma incorreta ou desperdiçada, várias organizações se reuniram em prol de discutir e trabalhar em torno do retorno que estavam tendo com seus projetos.

Estima-se que quinze por cento de todo o montante destinado a projetos de pequeno porte seja desperdiçado[1]. Além disso, apesar de parecer um valor pequeno devido ao tamanho dos projetos envolvidos ou do orçamento relativamente baixo destinado a eles, em média cerca de setenta por cento de todos os projetos feitos dentro de um ano em uma organização são pequenos projetos.

É evidente que cada indústria ou organização tem sua respectiva carteira de investimentos. Portanto, um projeto grande para uma empresa, devido a seu orçamento e complexidade, pode ser um projeto pequeno para outra instituição. Assim, a empresa quem deve entender qual o tipo de projeto com que está trabalhando[5].

Para que toda essa parte de projetos e sua análise fosse bem sedimentada, foi criado o Construction Industry Institute (CII) e com ele o Índice de Incerteza de Projetos, o que chamaram de Project Definition Rated Index (PDRI).

1.1-INSTITUTO DA CONSTRUÇÃO E INDÚSTRIA (CII)

Com o objetivo de melhorar a competitividade da indústria estadunidense com a mundial, o Instituto da Construção e Indústria, foi criado e a partir de 1983, na Universidade de Austin no Texas, EUA, foi dado início a uma série de estudos voltados para a área de projetos e sua organização, visando sempre fazer com que os projetos atinjam um patamar em que os donos e investidores tenham mais segurança para que façam seus investimentos.

Para que isso fosse possível, desde o início, foi montada uma tríade para compartilhamento do conhecimento adquirido. Foram reunidos donos, empreiteiros e acadêmicos para que pudessem compartilhar suas experiências e assim contribuir para um desenvolvimento comum.

Para a indústria, principalmente, foi uma união muito importante, a parceria com a academia. Pois, passa a ser possível obter informações úteis, aplicáveis e de maneira neutra, sabendo que os resultados obtidos eram frutos de estudos feitos a partir de experiências trazidas

pelas empresas participantes do instituto, ou seja, de casos reais que tiveram de ser solucionados.

A seguir, alguns benefícios alcançados através das pesquisas do CII:

- Os benefícios de um programa de gerenciamento de materiais pode melhorar em 16% o cronograma.[8]
- A cada um dólar gasto no processo do PDRI pode economizar 25 dólares em retorno.[8]
- As companhias membras do CII lideram em performance de segurança com 88% menos acidentes.[8]

1.1.1. Membros

Uma peça fundamental do processo deste estudo e que certamente agrega mais valor a ele, são as organizações membras. Elas trazem o mundo profissional para o acadêmico, levando problemáticas que influenciam no sucesso de projetos.

Essa troca de experiências que possibilita um crescimento maior e mais acelerado na obtenção de resultados que possam impactar na aplicação de projetos, podendo ser industrial (para grandes e pequenos projetos), infraestrutura, saúde e outros setores.

A lista de empresas e organizações que fazem parte desta iniciativa pode ser encontrada no Anexo I.

2. ÍNDICE DE INCERTEZA DO PROJETO (PDRI)

Para documentar e ajudar de forma efetiva na organização de um projeto em todas as suas frentes, a equipe de pesquisas do CII documenta o que pode se chamar de Índice de Incerteza para análise de projetos, denominado PDRI ou *Project Definition Rated Index*, que se trata de uma pontuação que será dada a um projeto e que dirá, de acordo com uma análise feita de suas especificações, quais as chances de ele vir a ter sucesso. Além disso, identifica de forma bem clara os pontos que precisam ser revistos ou modificados, e, portanto, as áreas que estão carentes de atenção da equipe de desenvolvimento.

Todavia, para a aplicação deste método é preciso ter conhecimento sobre alguns pontos:

1. Quem pode utilizar o PDRI;
2. Qual a área de aplicação do projeto;
3. A dimensão e complexidade do projeto.

Quem pode utilizar o PDRI

Podem fazer uso desta ferramenta qualquer organização, empresa ou indústria que queira otimizar a parte de desenvolvimento de projetos.

Para proprietários, projetistas e construtores pode ser muito útil no sentido de avaliar todos os pontos do projeto, identificando assim quando é possível seguir adiante com o planejamento, sabendo que o trabalho feito até o momento é o melhor possível [1].

Os projetistas e engenheiros responsáveis podem utilizar o PDRI para que possam identificar áreas menos ou nada exploradas do projeto. Nesse quesito, essa ferramenta é importante, pois possibilita uma comunicação melhor entre as partes envolvidas e mitiga falhas.

Proprietários e investidores podem utilizar o PDRI como uma lista de checagem para verificar se a equipe de desenvolvimento está em sintonia com o que é preciso ser alcançado com o projeto e ainda, se com a conclusão do projeto, todas as expectativas e requisitos serão atingidos [1].

Mesmo empresas contratadas para a construção do projeto podem fazer uso do PDRI para identificar na documentação do projeto se há partes falhas ou partes que precisam de revisão [1].

Nestes pontos é possível que se evite atrasos no cronograma de entrega da obra ou mesmo reduzir gastos onerosos ao processo como no caso de materiais não previstos ou problemas de construção imprevistos.

Além do mais, por muitas das vezes as empresas contratadas tem de investir algum tempo para analisar o projeto, o cronograma, custo e itens afins. Com o PDRI esses dados já estão prontos e, portanto, esse tempo de análise pode ser economizado. Com essas definições já fica facilitado passar os dados do projeto para uma possível empresa terceirizada.

Qual a área de aplicação do projeto

Dependendo do tipo de projeto a ser aplicado o PDRI, existe um tipo específico de material a ser utilizado. O CII, através de seu material de implementação, fornece tabelas que guiam o usuário neste quesito. No IR 314-2 (em inglês, *Implementation Resource*) [1] este direcionamento pode ser encontrado nas tabelas 1, 2, 3 e 4, além de se encontrarem no Anexo II em versão original.

Tabela 1. Tipos de aplicação de projetos que se enquadram na área industrial.

Projetos Industriais (IR 113-2, IR 314-2)
Instalações de produção de gás/petróleo
Fábricas têxteis
Plantas químicas
Plantas farmacêuticas
Fábricas de papel
Fábricas de aço/alumínio
Plantas de energia
Instalações em fábrica
Plantas de processamento de alimento
Refinarias
Tratamento de água e esgoto
Expansão ou melhora da planta

(CII-2015)

Tabela 2. Tipos de aplicação de projetos que se enquadram na área de infraestrutura.

Projetos de Infraestrutura (IR 268-2)
Tubulações
Aquedutos
Estações de compressão e bombeamento
Barragens, açudes
Reservatórios
Estações de medição e Regulação
Lançadores e receptores de Pig ¹
Estruturas de controle de água
Diques
Rodovia
Ferrovia
Rampas de acesso
Túneis
Pistas de aeroportos
Canais
Cercamento de segurança
Distribuição/Transmissão de Energia
Redes de fibra ótica
Rede aérea ampla
Chaves/subestações elétricas
Torres

(CII-2015)

¹ Pig do inglês *pipelines inspection gauges*. Equipamentos utilizados para inspeção em tubulações e que precisam de lançadores e receptores.

Tabela 3. Tipos de aplicação de projetos que se enquadram na área de construção.

Projetos de Construção (IR 155-2)
Escritórios
Escolas
Bancos
Instalações de laboratórios e pesquisa
Hospitais
Estabelecimentos institucionais
Lojas e shoppings
Dormitórios
Apartamentos
Hotéis
Estacionamentos
Pedágios
Armazéns
Igrejas
Terminais de aeroportos
Instalações para esportes e recreação
Salas de espetáculos e auditórios
Construções de controle industrial
Instalações do governo

(CII-2015)

Tabela 4. Características de cada área de projeto.

Matriz de Seleção do PDRI			
Características	Infraestrutura	Construção	Industrial
Projeto primário	Engenheiro civil	Arquiteto	Químico, mecânico, industrial.
Orientação do projeto	Horizontal	Vertical	Vertical
Utilização	Transporte	Uso funcional	Transformação
Operacional	Dinâmica de fluxo, interligada a um sistema.	Terminações nodais	Consumo e produção
Interface com o público	Extensa	Moderada	Pública
Impacto ambiental	Extenso	Moderado	Extenso
Custo primário	Terraplanagem, materiais, estruturas associadas.	Construção, sistemas de construção.	Tubulação, mecânica, equipamentos.
Custo de equipamento instalado	Mínimo	Moderado	Extenso
Custo do espaço	De moderado a alto	De baixo a alto	De baixo a moderado
Jurisdição	Extensa	Moderada	Moderada

(CII-2015)

Dimensão e complexidade do PDRI

Como é possível perceber pela Tabela 1, os projetos industriais são os únicos que possuem duas IRs. Isso ocorre devido a uma divisão que o CII fez para que pudessem ser analisados mais adequadamente tanto os grandes e complexos projetos industriais, quanto os pequenos e mais simples.

Grandes projetos, devido ao custo e complexidade vinculados a eles, normalmente são mais bem estudados e analisados para que se garanta o sucesso ao final. Entretanto, para esses casos, sempre há uma preparação específica, a parte de planejamento dedica muito tempo para acertar todos os detalhes e afins.

Pequenos projetos representam de setenta a noventa por cento de todos os projetos industriais completos em um ano, o que pode significar ao final um impacto cumulativo muito grande na receita da organização. Neste sentido, estimasse que de dez a quinze por cento do capital investido em pequenos projetos seja perdido por falhas nos projetos e que poderiam ser identificadas ainda em sua fase de desenvolvimento.

Torna-se importante que se defina o que são grandes e pequenos projetos. Evidentemente as condições de cada empresa variam. Pequenos projetos para uma multinacional poderiam, em escala, ser grandes projetos para uma indústria local, por exemplo.

Para que seja dada ao menos uma diretriz neste sentido, o CII oferece alguns parâmetros que ajudam a entender qual seria a versão do PDRI mais aplicável (ver Tabela 5, ou Anexo III). Entretanto, a decisão é sempre da equipe de desenvolvimento, pois sabe das condições da empresa.

É importante entender que o IR 314-2 foi desenvolvido somente para a análise de pequenos projetos (dados com base na Tabela 5) e não são para uso em grandes projetos industriais, neste caso há o documento específico para sua análise.

Outro ponto, é que algumas organizações podem classificar projetos dentro de suas próprias especificações para entender se é de pequeno ou de grande porte. No entanto, os resultados alcançados pelo grupo de pesquisas 314 (RT – *Research Team*) foram validados com projetos adequados aos critérios dados na Tabela 5.

Tabela 5. Parâmetros para distinção de um pequeno e um grande projeto industrial.

Guia de Seleção do PDRI Industrial		
Indicador de Complexidade do Projeto	PDRI- Pequenos Projetos Industriais	PDRI- Projetos Industriais
Custo Total de Instalação	Menos de R\$32 milhões ⁽²⁾	Mais de R\$32 milhões ⁽²⁾
Duração da construção	3-6 meses	9-15 meses
Nível de investimento	Entre regional e corporativa	Entre corporativa e conselho administrativo
Visibilidade do Projeto	Moderada	Significativa
Número de membros da equipe principal	7-9 indivíduos	10-15 Indivíduos
Disponibilidade dos membros da equipe principal	Parte do tempo	Combinação entre parte do tempo e período integral
Permissão para extensão	Nenhuma a mínima permissão	Permissão mínima a significativa
Tipos de permissões	Nenhuma a local/estadual	Local/estadual a nacional
Número de empreiteiros	3-4 empreiteiros separados	7-8 empreiteiros separados

(CII – 2015)

Pôde-se até aqui identificar a quantidade de áreas em que o PDRI pode ser aplicado. Neste estudo o foco é o PDRI – *Small Industrial Projects* e para que se possa entender melhor sobre como é feita aplicação deste método em um projeto, a seguir será explicada sua estrutura e momento de aplicação.

2.1-PDRI – Small Industrial Projects

Durante o processo de planejamento do projeto (período chamado de *Front End Planning* - FEP) o PDRI é normalmente aplicado em duas fases. Evidentemente, dependendo da complexidade e tamanho do projeto a equipe de desenvolvimento pode optar por aplicar o PDRI em mais pontos. Isso só garantirá uma certeza maior acerca do serviço que está sendo feito.

² Dados calculados para a cotação do dólar do dia 11/11/2017. O valor original usado no cálculo foi de US\$10 milhões.

Caso a revisão do projeto com PDRI seja feita logo depois da análise de viabilidade do projeto, isso pode trazer benefícios para o desenvolvimento do estudo do negócio (*business case*). Entretanto, ainda fica sugerida a revisão novamente em momento posterior.

Caso a primeira revisão seja feita muito tarde, como por exemplo, ao final da montagem do escopo detalhado do projeto, podem ser encontrados muitos erros, talvez desalinhamento em objetivos centrais entre membros projetistas. Isso causaria retrabalho, atrasos e com certeza um custo adicional.

Na Figura 1 pode-se identificar quais os pontos mais indicados para se fazer a revisão com o PDRI.

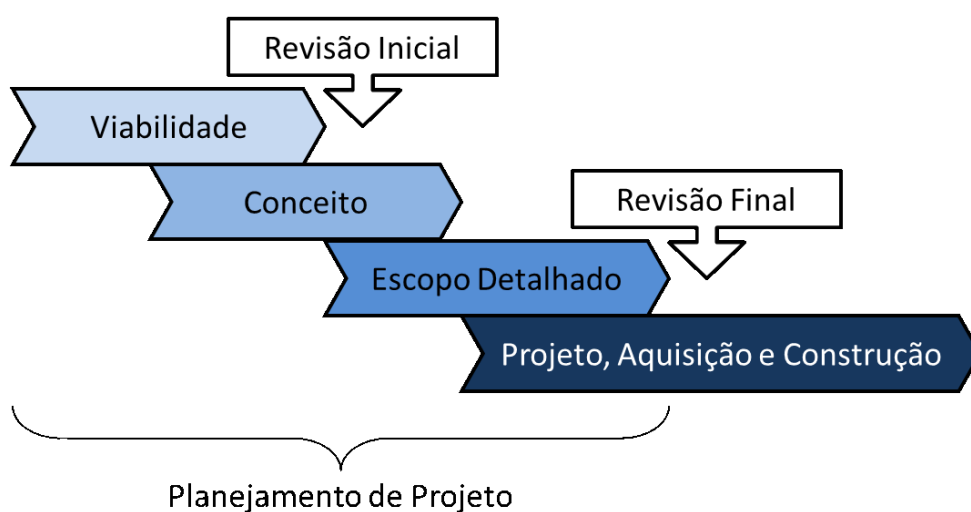


Figura 1. Pontos indicados para aplicação do PDRI.

A revisão inicial consiste de uma avaliação detalhada sobre a viabilidade do projeto, e será parte fundamental para avaliar sua continuidade. Neste momento, a Seção I do PDRI (detalhada posteriormente) deve ter uma pontuação muito baixa, o que significará uma consistência maior na documentação, ou seja, todos os aspectos estão bem definidos.

Nesta parte o foco deverá ser nos seguintes postos:

- Alinhar o time com os objetivos do projeto;
- Garantir boa comunicação entre contratantes e equipe de desenvolvimento;
- Destacar as expectativas dos investidores para facilitar as estimativas da parte de engenharia;
- Identificar quais partes do projeto tem prioridade;

- Ajudar a eliminar surpresas posteriores no projeto, evitando retrabalhos, atrasos e mudanças no cronograma.

Neste momento, a pontuação adequada no PDRI é de 400 a 800 pontos [1]. (A pontuação é descrita no item 2.2).

A revisão final deve ser aplicada ao final do processo de detalhamento do escopo do projeto. Nesta etapa, a equipe de projetista já deve ter identificado riscos e problemas, e planos de ação para mitigar esses problemas já devem estar em andamento. Neste momento a pontuação do PDRI deve estar entre 150 e 400 com a meta ficando em menos de 300 [1].

Fica a critério da equipe a aplicação em outros momentos. Logo no início do processo de viabilidade, a revisão pode ajudar a já definir alguns pontos e a organizar o trabalho. Outro momento, por exemplo, é em meio ao processo de projeto (*design*) e compra, para verificar itens antes do início da construção. Porém, para aplicação do PDRI é preciso um conhecimento de suas categorias, itens de abrangência, estrutura e pontuação. Todas essas informações serão estudadas a seguir.

2.1.1-Estrutura

O PDRI – Small Projects conta com uma estrutura dividida em 3 seções principais, 8 categorias e 41 elementos sobre escopo de projeto. Para se chegar a esse ponto e ter a certeza de sua efetividade, foram feitas revisões com feedback juntamente com profissionais representando 29 organizações, 26 proprietários e 39 empreiteiros, todos com mais de vinte anos no ramo industrial com experiência em gerenciamento de pequenos projetos [1].

Na Figura 2 pode-se entender melhor a hierarquia do processo. Nas Tabela 6, 7 e 8 pode-se identificar toda a estrutura que compõe a análise do PDRI.

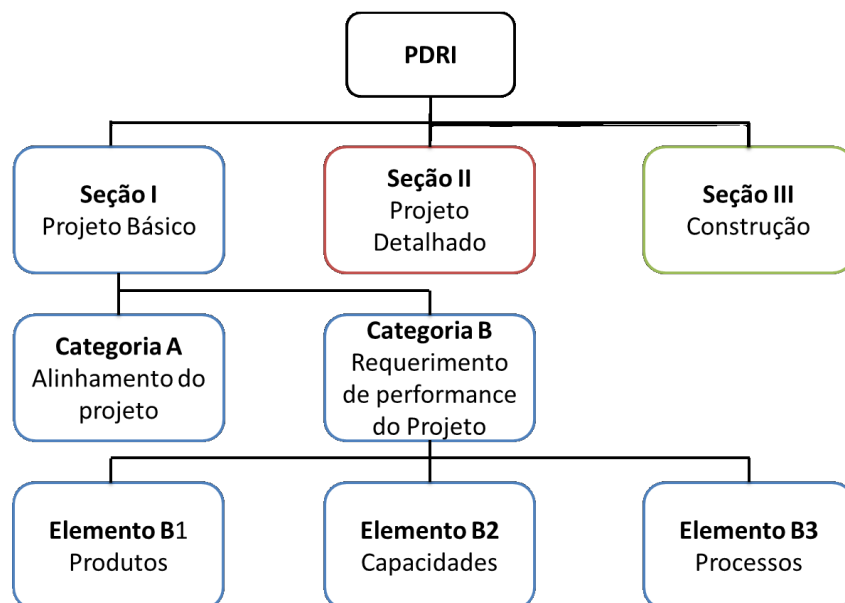


Figura 2. Parte da hierarquia da estrutura do PDRI.

Tabela 6. Estrutura da Seção I do PDRI.

I. PROJETO BÁSICO	
A. Alinhamento do Projeto	B. Requisitos de Performance do Projeto
A1 Objetivos do Projeto	B1 Produtos
A2 Estratégia do Projeto e Escopo de Trabalho	B2 Capacidades
A3 Filosofia do Projeto	B3 Processo
A4 Localização	B4 Tecnologia
	B5 Local Físico

(CII-2015)

Tabela 7. Estrutura da Seção II do PDRI.

II. PROJETO DETALHADO	
C. Orientação do Projeto	D. Detalhamento do Processo/Produto
C1 Condução/Disciplinada do Escopo de Trabalho	D1 Gerenciamento de Segurança do Processo
C2 Critérios para o Detalhamento do Projeto	D2 Diagrama de Fluxo de Processo com Calor & Balanço de Massa
C3 Avaliação do Local do Projeto	D3 Diagramas de Tubulação e Instrumentação
C4 Especificações	D4 Análise de Estresse do Sistema de Tubulação
C5 Entrada na Construção	D5 Desenhos de Locação de Equipamentos
	D6 Lista de Itens Críticos do Processo/Produto
E. Sistemas Elétrico e de Instrumentação	F. Requisitos Gerais da Instalação
E1 Filosofia de Controle	F1 Planejamento do Site
E2 Descrições Funcionais e Narrativas de Controle	F2 Requisitos para Carga/Descarga/Estocagem
E3 Diagramas Unifilares	F3 Requisitos de Transporte
E4 Lista de Itens Elétricos Críticos	F4 Requisitos Adicionais do Projeto

(CII-2015)

Tabela 8. Estrutura da Seção III do PDRI.

III. CONSTRUÇÃO	
G. Requisitos de Execução	H. Construção e Plano de Engenharia
G1 Planejamento de Compras	H1 Metodologia de Engenharia/Construção
G2 Requerimentos para aprovação do Proprietário	H2 Estimativa de custo do Projeto
G3 Matriz de Distribuição	H3 Contabilidade do Projeto e Controle de Gastos
G4 Plano de Gerenciamento de Risco	H4 Cronograma do Projeto e Controle da Agenda
G5 Requisitos de Desligamento	H5 Controle de Mudanças no Projeto
G6 Sequência de requisitos de Pré-Comissionamento e Religamento	H6 Materiais para Projeto e Construção
	H7 Materiais para Comissionamento do Projeto

2.1.2-Descrição das Seções do PDRI

As seções do PDRI serão descritas a seguir, apontando os itens de interesse e o que é preciso verificar em cada um deles dentro de um projeto.

SEÇÃO I: PROJETO BÁSICO

Esta parte da análise consiste em juntar informação necessária para se entender os objetivos do projeto e junto a isso verificar se a equipe de projeto conseguirá atingir todas as expectativas.

Esta seção possui duas categorias: A (Alinhamento de Projeto) e B (Requerimentos de Performance do Projeto).

Categoria A - Alinhamento do Projeto

O principal objetivo nessa categoria é identificar com clareza os “porquês”, “comos” e os “o quês” do projeto confrontando os acionistas com as necessidades da organização.

Essa categoria é dividida em 4 subcategorias: Declaração dos Objetivos do Projeto; Estratégia do Projeto e Escopo de Trabalho; Filosofias do Projeto; e Localização.

Elemento A1 - Objetivos do Projeto

Nessa etapa objetiva-se deixar claro o porquê do referido projeto que está em pauta e quais serão seus impactos para a organização. Para isso, os objetivos do projeto e suas prioridades devem ser documentadas e compartilhadas. Nesse instante, já é possível que sejam expostas as expectativas sobre os custos, a programação e a qualidade.

Os principais acionistas devem estar presentes para garantir que estão alinhados aos objetivos aplicáveis e as restrições que certamente existirão [1]. Dentro deste contexto os itens a serem avaliados são:

- Objetivos:
 - ❖ Segurança;
 - ❖ Qualidade do produto / qualidade de vida;
 - ❖ Desempenho / capacidade;
 - ❖ Ambiente / sustentabilidade;
- O entendimento das partes interessadas sobre os objetivos, incluindo perguntas ou preocupações respondidas;
- Restrições ou limitações colocadas no projeto, os quais não abordados ou superados podem afetar negativamente o projeto e a capacidade de atingir objetivos (por exemplo, espaço, operações, tempo / cronograma de projeto e financiamento).

Demais pontos que sejam necessários devem ser inseridos.

Elemento A2 - Estratégia do Projeto e Escopo de Trabalho

Neste item deve-se entender o mercado e o objetivo do negócio além das restrições implicadas a ele. É necessário que a equipe de desenvolvimento faça um breve detalhamento do projeto descrevendo os itens mais importantes para a execução do trabalho [1]. Devem ser descritos os seguintes itens:

- Garantia de segurança na construção e operações;
- Uma estratégia que esteja alinhada aos objetivos do projeto com base nas prioridades do projeto:
 - ❖ Custo;
 - ❖ Programação;
 - ❖ Qualidade;
 - ❖ Outros (por exemplo cadeia de suprimentos, recursos ambientais, humanos e trabalho).

- Uma estratégia de financiamento do projeto para garantir que o projeto possa caminhar sem interrupções involuntárias (por exemplo fundos internos ou externos, economia do processo e eficiência energética);
- Uma estratégia de contratação (por exemplo montante fixo, reembolsável, unidade preço e primo paralelo);
- Sequenciamento do trabalho;
- Problemas de interface para vários empreiteiros, contratos ou trabalho pacotes;
- Qualquer equipamento auxiliar ou temporário necessário para instalação e comissionamento;
- Cumprimento ou notificação de regulamentação;
- Outros (definidos pelo usuário).

Itens adicionais a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Se o projeto estiver dentro de uma instalação existente, o escopo do projeto deve se alinhar com a estratégia geral de planta/processo;
- Também deve-se identificar interfaces de operação e pessoal do proprietário, equipamentos existentes e sistemas para minimizar interrupções.

Elemento A3 – Filosofia do Projeto

Toda filosofia de trabalho desejada para se atingir uma meta ou objetivo deve ser descrita. Estas podem ser listadas de acordo com os itens que segue:

- Filosofia operacional (alcançando a totalidade de requisitos de desempenho, tal como fator de serviço):
- Sequência de tempo operacional (por exemplo, variando de operação contínua para turnos de cinco dias);
- Nível necessário de segregação e limpeza entre lotes ou corridas;
- Nível de cobertura do operador e controle automático a ser providenciado alinhado com os acordos contratuais do sindicato dos operadores;
- Opção de abertura da unidade desejada;
- Requisitos de design para inicialização e desligamento de rotina;
- Proteção de segurança para gerenciamento de material e controle de produto.

- Filosofia de confiabilidade (realização de operações de desempenho confiáveis):
 - ❖ Controle, alarme, redundância em sistemas de segurança e controle de acesso; medidas a serem tomadas para evitar perdas;
 - ❖ Integridade mecânica / estrutural dos componentes (por exemplo, metalurgia, vedações, tipos de acoplamentos, seleção de rolamentos e tolerância à corrosão);
 - ❖ Equipamentos e peças estratégicas instalados sobressalentes.
- Filosofia de manutenção (cumprimento de metas de manutenção):
 - ❖ Frequência e durações dos desligamentos da unidade/equipamento programados;
 - ❖ Equipamentos de acesso/monovias/guindastes/outras equipamentos de elevação e tamanho apropriado;
 - ❖ Requisitos de monitoramento do equipamento (por exemplo, lubrificantes e vibrações).
- Outros (a critério do usuário).

Itens adicionais a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Alinhar o ciclo de vida do novo componente do projeto com sistemas/ciclo de vida da planta/processo;
- Impostos de manutenção durante a atualização;
- Peças comuns/peças sobressalentes (reparação versus substituição dos componentes existentes);
- Interrupções nas instalações e operações existentes nas proximidades;
- Compatibilidade da filosofia de manutenção para novos sistemas e equipamentos com filosofia de uso e manutenção existentes;
- Coordenação do projeto com projetos planejados de manutenção em andamento.

Elemento A4 – Localização

Deve-se considerar se o lugar escolhido trás benefícios a longo prazo para a empresa. Caso este tenha sido escolhido previamente é recomendável que se reavalie os benefícios, pontos fracos e fortes daquele local. A avaliação deste critério deve conter:

- Recursos disponíveis;
- Requisitos operacionais e riscos;

- Interface com projetos ou operações em andamento;
- Construção/operações e acesso de manutenção;
- Restrições de segurança (considerar separação de trabalhadores da construção das operações, acesso à construção, e assim por diante);
- Restrições regulatórias/sociais;
- Orientação do projeto para facilitar a expansão futura;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Categoria B – Requisitos de Performance do Projeto

Os elementos desta categoria devem identificar itens de grande importância para o projeto básico [1]. Aqui devem ser descritos os itens que são critério para o projeto ter sucesso.

Elemento B1 – Produtos

Os produtos e serviços que se deseja produzir devem ser documentados. As problemáticas envolvidas devem considerar:

- Composição química;
- Forma/propriedades físicas;
- Impurezas permitidas;
- Especificações de matérias-primas e embalagens;
- Forma intermediária/final do produto;
- Os subprodutos e resíduos;
- Riscos associados aos produtos;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Elemento B2 – Capacidades

O design e os benefícios desta parte devem ser documentados e definidos segundo os termos:

- Rendimento;
- Taxa de design ou saída;
- Aumento de armazenamento;
- Regulamentação ou requisitos ambientais;
- Qualidade do produto ou melhoria da eficiência do processo;

- Outros (definidos a critério do usuário).

Elemento B3 – Processo

O meio pelo qual se transformará a matéria-prima, subproduto ou substância no produto final deve ser documentada. Além do mais, a experiência da organização do processo deve ser levada em conta. Os critérios de avaliação deste ponto devem conter:

- Elementos comprovados, novos e/ou experimentais do processo;
- Aplicação piloto para escala comercial;
- Potenciais impactos para outras etapas do processo a partir da mudança proposta;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Elemento B4 – Tecnologia

A tecnologia envolvida neste processo deve ser toda documentada, seja ela química, biológica, mecânica ou de informação (por meio de softwares desenvolvidos, por exemplo). A avaliação deste item envolve os seguintes critérios:

- Existente/ comprovado ou duplicado;
- Novo ou experimental;
- Aplicação piloto para escala comercial;
- A experiência da organização (ou da indústria) com a tecnologia;
- Implicações de licenciamento ou desenvolvimento da (s) tecnologia (s) escolhida (s);
- Outros (definidos a critério do usuário).

Um item adicional a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Integração de novas tecnologias com sistemas existentes, incluindo problemas de interface/segurança.

Elemento B5 – Local Físico

Sistemas físicos permanentes que são necessidade do projeto devem ser documentados. Parâmetros para avaliação deste critério devem conter:

- Escavação ou remediação;
- Cercamento e segurança;
- Estrutural;
- Recursos/infraestrutura;
- Acesso;
- Edifícios;
- Outros (definidos a critério do usuário).

SEÇÃO 2: PROJETO DETALHADO

Esta seção levanta pontos sobre elementos do processo e informação técnica que ajudarão no entendimento do que será necessário da parte de engenharia para se atender as necessidades do projeto [1]. Para isso conta com quatro categorias e dezenove elementos, que serão descritos a seguir:

Categoria C – Orientação do Projeto

Os elementos desta categoria definem os itens necessários para um design detalhado.

Elemento C1 – Condução/Disciplina do Escopo de Trabalho

Faz-se necessária a montagem de uma narrativa para descrição completa dos itens de trabalho mais importantes a serem realizados. Esta narrativa deve estar vinculada a um trabalho de desagregação de estrutura de alto nível. Os itens a serem considerados estão a seguir:

- Sequenciamento do trabalho de produto e projeto, incluindo entregáveis de engenharia que suportam pré-comissionamento, comissionamento e início acelerado;
- Problemas de interface para vários empreiteiros, contratos ou pacotes de trabalho;
- Qualquer equipamento auxiliar ou temporário necessário para a instalação e comissionamento, conformidade regulamentar ou relatórios;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Um item adicional a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Identificação de interfaces específicas ou esforços de coordenação com operações e pessoal disponível.

Elemento C2 – Critérios para o Design do Projeto

Devem ser documentados os códigos, padrões e diretrizes que regem o projeto além de serem avaliados por horário e por impacto que geram.

- Códigos locais, nacionais ou corporativos;
- Autorizações do governo local, estadual e federal:
 - ❖ Construção e ocupação;
 - ❖ Transporte, incluindo rodovias, vias férreas ou dique;
 - ❖ Segurança e incêndio;
 - ❖ Ar e água;
- Utilização de padrões de engenharia (por exemplo, do proprietário, do contratado, ou outros)
- Alinhamento de critérios entre o projeto e sistema existente/ instalações;
- Saúde, segurança e meio ambiente;
- Classificações da área elétrica;
- Plano de engenharia de valor;
- Previsões de expansão futura;
- Nível de automação;
- Outro (definido a critério do usuário).

Itens adicionais a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Avaliação da intenção original de códigos e regulamentos, e quaisquer requisitos de "direito adquirido";
- Definir os objetivos de projeto para aproveitar as interrupções e o tempo de inatividade das instalações;
- O impacto da reclassificação da área elétrica no acesso existente e áreas operacionais;
- Verificação da precisão dos modelos 3D já construídos ou existentes.

Elemento C3 – Avaliação do Local do Projeto

Aqui é necessário documentar as condições atuais que são pertinentes ao projeto e a viabilidade e inviabilidade dos recursos disponíveis no local para a operação da planta e dos equipamentos [1]. Deve-se considerar os seguintes itens:

- Sistema de controle de pesquisa e benchmark (coordenadas e elevação);
- Relatório técnico;
- Tratamento do solo ou requisitos de remoção/substituição;
- Licenças ambientais atualmente em vigor;
- Problemas ambientais já existentes no site;
- Outros fatores como luz, poeira, ruído, emissões ou controle de erosão;
- Fontes de úteis de fluido/gás em condições de fornecimento (incluindo temperatura, pressão e qualidade);
- Fontes de energia em condições de fornecimento (incluindo localização, nível de tensão, potência disponível, confiabilidade e qualidade da energia elétrica);
- Outros (definidos a critério do usuário).

Itens adicionais a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Verificação de campo da condição de isolamento e pontos de amarração, incluindo aprovação operacional;
- Verificação de campo da condição de equipamento existente ou reutilizado;
- Análise de posição horizontal e vertical existentes (por exemplo, uso de escaneamento a laser).

Elemento C4 – Especificações

Devem ser especificados aos detalhes e documentados todas as especificações do projeto como design, performance e materiais necessários. Itens a serem avaliados devem conter o seguinte:

- Mecânico (por exemplo, classes de equipamento, tubulação, requisitos de rastreamento, revestimento protetor e isolamento);
- Instrumento e elétrico (por exemplo, classes de equipamentos, energia e controle, proteção, segurança, rastreamento térmico e padrões de instalação);
- Automação/ controle de processo;
- Civil/estrutural (por exemplo, dimensões, sísmico, limites, ignificação, revestimentos protetores e cargas de vento);
- Arquitetônico (por exemplo, acústico, acabamentos, revestimentos especiais, limpeza, acessibilidade dos ocupantes e voz/dados);

- Aquecimento, ventilação e ar condicionado, juntamente com qualidade do ar do interior (por exemplo, equipamento, ducto, filtração, mudanças de ar e emissões);
- Outros (definidos a critério do usuário).

Um item adicional a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Reconciliação das especificações de plantas já construídas com as especificações decorrentes do projeto.

Elemento C5 – Entrada na Construção

Um processo estruturado de construção deve ser documentado. Neste ponto também deve ser identificada a equipe que fará a análise da forma de construção, esse processo deve ter início na frente final de planejamento. Os itens a se considerar são:

- O conhecimento/experiência na construção, envolvidos no planejamento do projeto e design, incluindo estratégia de contratação, engenharia de valor e desenvolvimento de trabalho de demolição de estrutura[1];
- Desenvolver um cronograma de projeto sensível à construção;
- Considerando os métodos de construção no design (por exemplo, modularização/pré-montagem e fabricação fora do local);
- Desenvolvimento de layouts de sites para construção de infraestrutura e logística, incluindo áreas dispersas e requisitos de elevação (por exemplo, colocação do guindaste e montagem/desmontagem, caminhos de elevação, equipamento, e linha de visão)[1];
- Desenvolver um plano detalhado de tráfego/roteamento para cargas de grande porte e equipamentos dentro dos limites da fábrica;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Itens adicionais a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Meio de instalação (por exemplo, pequenos componentes/módulos/pré-montagem para facilitar a instalação em áreas congestionadas);
- Oportunidades para executar o máximo de trabalho possível fora de paradas e interrupções;

- Desenvolvimento de um cronograma sensível a operações (por exemplo, minimização do trabalho de desligamento/reviravolta e trabalho a quente em áreas de atuação).

Categoria D – Detalhamento do Processo/Produto

Essa categoria foca na parte do processo e a mecânica do projeto. É possível que, dependendo do projeto, nenhum dos itens seja aplicável. Entretanto há situações em que podem ser a chave para o sucesso do projeto.

Elemento D1 – Gerenciamento de Segurança do Processo

Um gerenciamento de segurança de processo PSM (Process Security Management) formal é muito importante para identificar e mitigar possíveis riscos do processo ao meio ambiente e a população. Se esse gerenciamento não estiver feito a equipe tem que considerar o potencial de riscos e problemas que podem interferir na programação e nos custos do projeto[1].

Um item adicional para se considerar em projetos de atualização e renovação:

- Compatibilidade do projeto atual com a documentação de PSM atual.

Elemento D2 – Diagrama de Fluxo de Processo juntamente com Calor & Balanço de Massa

Este item é importante pois evidencia as condições de trabalho que serão impostas no processo para as condições de operação. Neste ponto deve se analisar os seguintes itens:

- Principais itens de equipamentos;
- Fluxo de materiais e calor e para os itens principais dos equipamentos;
- Informações suficientes para permitir o dimensionamento de todas as linhas de processo;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Um item adicional a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Definição dos requisitos do proprietário para atualização de diagramas de fluxo de processo e balanço de calor e material.

Elemento D3 – Diagramas de Tubulação e Instrumentação

Devem relacionados com:

- Diagramas de fluxo de engenharia;
- Diagrama de fluxo mecânico;
- Diagramas de controle de processo e mecânica.

Em geral, esses diagramas de tubulação e instrumentação (P & IDs – na sigla em inglês) são considerados um elemento crítico dentro do pacote de definição de escopo de um projeto industrial. P & IDs devem estar completos o suficiente para atender a precisão necessária e o desenvolvimento do design detalhado do projeto.

Esses diagramas são tradicionalmente feitos considerando os seguintes itens:

- Problema preliminar - comentários e contribuições de trabalho dos representantes do proprietário e de outros;
- Problema para aprovação - incorporação de todas as informações críticas, incluindo linhas dimensionadas, especificações desenvolvidas, equipamentos identificados e blocos preenchidos para aprovação do proprietário;
- Problema para design - incorporação de todos os comentários do proprietário e acabamento do P&IDs para o gerenciamento do nível adequado de segurança do processo de revisão;
- Problemáticas como base de estimativa - conclusão de toda a revisão de segurança do processo e incorporação de todos os comentários.

Itens adicionais a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Verificação em campo de P&IDs existentes para obter precisão;
- Identificação clara do escopo de trabalho no novo ou existente P&IDs (destacando tudo que indica algum ou todos os seguintes: equipamento novo, remodelado, modificado e/ou relocado; serviços de utilidade; todas as tubulações; pontos de ligação; itens especiais; instrumentos; e controles).
- Conclusão de P&IDs de demolição para definir equipamentos, tubulações, e adequação do escopo de remoção de utilitários.

Elemento D4 – Análise de Estresse do Sistema de Tubulação

As guias e requerimentos devem ser documentados. Os donos devem deixar claro os padrões, metodologias e gravar a documentação que sirva de base para os esforços do design do sistema de tubulação.

Itens adicionais a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Verificação das condições existentes (por exemplo, cabides, suportes, âncoras e espessura da parede);
- Garantia de que as linhas estão funcionando, disponíveis e ativas;
- Verificação de campo (de volta aos pontos de ancoragem) das linhas existentes que serão modificadas e exigirão análise de estresse.

Elemento D5 – Desenhos de Locação de Equipamentos

As localizações e elevações em que se encontram os equipamentos a serem utilizados têm de ser documentadas em plantas. Os principais acionistas devem aprovar essas plantas.

Um item adicional a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Identificação de qualquer equipamento a ser removido ou rearranjado;
- Assegurar que o equipamento é adequado para uso continuado, incluindo qualquer adaptação necessária.

Elemento D6 – Lista de Itens Críticos do Processo/Produto

Essa lista de itens críticos deve ser documentada. Muitos desses itens podem ser extraídos dos P&Ids e serão a base para o processo de aquisição. Essa lista deve estar em acordo com os padrões dos donos/organização. Essa lista deve abranger:

- A lista de equipamentos mecânicos deve identificar todos os equipamentos por etiqueta numérica;
- O índice do instrumento deve identificar todos os instrumentos por número de etiqueta (por exemplo, válvulas de controle, dispositivos de alívio, válvulas operadas por motor e instrumentos marcados).
- A lista de linhas deve designar todas as tubulações no projeto (incluindo serviços de utilidade). Ele deve incluir itens como o seguinte:
 - ❖ Número exclusivo para cada linha, com tamanho/término/origem/
/desenho de referência;

- Operação e projeto de temperatura e pressão;
- Requisitos e método de pressão de teste;
- Especificações do tubo;
- Requisitos de isolamento/rastreamento e pintura;
- A lista de ligação deve identificar todas as novas linhas que se conectam as linhas existentes. Ela deve incluir itens como o seguinte:
 - ❖ Números de linha existentes/novos;
 - ❖ Desenhos de referência;
 - ❖ Especificações do tubo;
 - ❖ Tipos de conexão/tamanho;
 - ❖ Processo estruturado para validar as conexões e a estratégia de conexão.
- A lista de itens especiais da tubulação deve especificar itens da tubulação em linha não abrangidos pelas especificações dos materiais de tubulação (por exemplo, filtros, armadilhas de vapor, mangueiras flexíveis e juntas de expansão).
- Outros (definidos a critério do usuário).

Um item adicional a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Identificação de componentes existentes para realocar, modificar, remodelar ou desmantelar.

Categoria E – Sistemas Elétrico e de Instrumentação

Nesta categoria o foco é para elementos do sistema elétrico e de controle. É possível que nenhum dos itens dessa categoria sejam aplicados em determinado projeto, entretanto, em outros pode ser de suma importância.

Elemento E1 – Filosofia de Controle

Uma filosofia de controle foi documentada, descrevendo a natureza geral do processo e fazendo a identificação de sistemas de controle geral, hardware, software, simulação e requerimentos de testes em uma especificação funcional. Itens a considerar são:

- Contínuo ou lote;
- Segurança cibernética;
- Requisitos de redundância;

- Diagramas de bloco;
- Lista de entrada/saída (E/S);
- Controles manuais ou automáticos;
- Requisitos dos sistemas instrumentados de segurança (SIS);
- Classificação dos bloqueios (isto é, segurança do processo);
- Condições de alarme e desligamento de emergência;
- Controles de inicialização;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Um item adicional a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Especificações existentes, preferências e acordos do proprietário, e compatibilidade.

Elemento E2 – Descrições funcionais e narrativas de controle

As descrições funcionais e as narrativas de controle devem ser documentadas, fornecendo um método de representação de sistemas de bloqueio e de sequenciamento para o arranque, operação, alarme e desligamento de novos equipamentos e processos.

Um item adicional a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Verificação de campo de descrições funcionais e de narrativas de controle para garantir que estejam de acordo e que tenham sido mantidas para refletir os cenários operacionais atuais ou em andamento.

Elemento E3 – Diagramas Elétricos Unifilares

Diagramas unifilares registram os componentes, dispositivos ou partes do sistema de distribuição de energia elétrica. Este diagrama retrata o layout do sistema, do fornecimento de entrada para o sistema interno de distribuição de energia elétrica. Dependendo do tamanho do sistema elétrico, esses diagramas podem incluir vários níveis de distribuição [1]. Itens a considerar devem incluir o seguinte:

- Concessionária fornecedora com subestação/distribuição do proprietário para motores e subestações de alta e média tensão;
- Lista de carga elétrica;
- Subestações e equipamentos de chaveamento;

- Centros de controle de motores com distribuição para motores e painéis de iluminação;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Itens adicionais a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Verificação de campo dos diagramas unifilares existentes para garantir que eles estão corretos e foram mantidos para refletir a real condição da planta;
- Verificação de locais e disponibilidade de energia para equipamentos novos ou remanejados.

Elemento E4 – Lista de Itens Críticos

Lista de itens críticos, a maioria dos quais extraídos dos diagramas unifilares, devem ser documentados. Com essa lista será formada a base para o processo de aquisição. Todas as listas devem estar em acordo com os padrões de organização do proprietário/engenheiro. Itens críticos como os seguintes, devem ser incluídos:

- Subestações e equipamentos de chaveamento;
- Transformadores;
- Os centros de controle de motores (CCMs);
- Fontes de alimentação ininterruptas;
- Equipamento de condicionamento de energia;
- Equipamento de correção de fator de potência;
- Cabo de alta tensão;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Um item adicional a considerar para projetos de atualização e renovação;

- Identificação de componentes existentes para realocar, modificar, remodelar ou desmantelar.

Categoria F – Requisitos Gerais da Instalação

Os elementos nessa categoria têm como objetivo balancear a planta. Mesmo que alguns dos elementos da categoria não sejam aplicáveis em alguns pequenos projetos, em outros o mesmo item pode ser de suma importância.

Elemento F1 – Planejamento do Site

O planejamento do site (identifica a localização de novo trabalho em relação a unidades ou instalações adjacentes. Em muitos casos, este planejamento da instalação existente será atualizado para mostrar a localização afetada pelo projeto. Itens a considerar devem incluir o seguinte:

- Sistema da grade da planta com coordenadas e limites de trabalho;
- Gates, cercas e/ou barreiras;
- Instalações temporárias (por exemplo, construção/fabricação/laydown áreas);
- Estradas/instalações ferroviárias/caminhos de acesso;
- Espaço de armazenamento/zonas de amortecimento;
- Edifícios;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Elemento F2 – Requerimentos para Carregamento/Descarregamento/ Estocagem

Os requisitos permanentes de carga/descarga/armazenamento foram documentados. Esta documentação deve identificar as matérias-primas para serem descarregadas e armazenadas, e os produtos a serem carregados (juntamente com suas especificações e requisitos de manuseio, ou seja, folhas de dados de segurança). Itens a considerar devem incluir o seguinte:

- Taxas de carga/descarga instantâneas e gerais;
- Instalações de armazenamento a serem providenciadas e/ou utilizadas;
- Especificação de qualquer isolamento ambiental especial exigido (por exemplo, diques e dispositivos de detecção de vazamento);
- Considerações essenciais de segurança (por exemplo, requisitos de inspeção, armazenamento seguro, entregas autorizadas e controle de acesso/saída);
- Outros (definidos a critério do usuário).

Elemento F3 – Requerimentos de Transporte

Os requisitos foram documentados para o transporte permanente dentro da planta (por exemplo, estradas ou sistemas de transporte), bem como métodos para receber/enviar/armazenar materiais (por exemplo, caminhão, trilho e barco).

Elemento F4 – Requerimentos Adicionais do Projeto

Os requisitos adicionais do projeto definem itens de escopo que exigem considerações especiais e documentação. Itens a considerar devem incluir o seguinte:

- Requisitos de desmantelamento e demolição (por exemplo, tempo/sequenciamento, contaminação, remediação, riscos, requisitos de remoção e proteção temporária de equipamentos existentes ou espaços);
- Proteção contra incêndio e considerações de segurança (por exemplo, sistemas de alarme, estações de lavagem de olhos/chuveiros de segurança, monitores de incêndio, hidrantes e rotas de evacuação e fuga);
- Requisitos civis/estruturais (por exemplo, estruturas, edifícios, colunas, racks de tubos, fundações, materiais de construção, esgotos e considerações de expansão futura);
- Requisitos arquitetônicos (por exemplo, uso da construção, requisitos de espaço, avaliação de vulnerabilidade de segurança, serviço, armazenamento, manutenção, estacionamento, acessibilidade e ruído);
- Requisitos de mecânica/aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC) (por exemplo, equipamentos, ductos, controles, salas de limpeza, filtragem de ar e contenções especiais/espaços de ar negativos necessário durante ou após a construção);
- Requisitos de tratamento de água (por exemplo, processo e tratamento da água, eliminação de resíduos e contenção de águas pluviais);
- Confinamento (por exemplo, dique e contenção secundária/dupla);
- Outros (definidos a critério do usuário).

Itens adicionais a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Interrupção ou interface para qualquer fogo existente e sistemas de segurança de vida (com planejamento de contingência apropriado);
- Avaliação das condições estruturais existentes (por exemplo, fundações, construção de molduras, barras de tubos, harmônicos/vibrações);
- Efeito potencial de vibração de ruído e espaço livre restrito em instalação de pilotagem e em operações existentes;
- Interferência subterrânea (ou seja, utilização de profundidade superficial);

- Plano de transição/espço de balanço para pessoas, materiais e processos.

SEÇÃO 3: CONSTRUÇÃO

Consiste nos itens que darão um entendimento sobre tudo que será requerido na parte de construção.

Categoria G – Requisitos de Execução

Nesse item objetiva-se garantir uma execução de sucesso para o projeto.

Elemento G1 – Planejamento de Compras dos Itens de Projeto

Um plano de aquisição deve ser desenvolvido e deve identificar todos os equipamentos e materiais que serão entregues no local da execução, além de conter documentos e validações que garantam que os equipamentos cheguem nos devidos prazos e nos níveis de qualidade exigidos [1]. Itens a se considerar neste ponto são:

- Equipamento de longo uso e materiais que podem impactar na engenharia ou cronograma de execução, incluindo dados de fornecedores;
- Equipamentos ou materiais a serem reutilizados incluindo requisitos para calendário de inspeções/remodelação;
- Procedimentos e diretrizes de aquisição, incluindo responsabilidades e impactos no cronograma;
- Especificações apropriadas e requisitos de qualidade de materiais/serviços, incluindo teste de aceitação de fábrica e serviços de suporte de fornecedores no local;
- Aquisição de campo de materiais e serviços;
- Aquisição de serviços profissionais (por exemplo, design, consultoria e teste);
- Identificação de fornecedores de serviços aprovados / preferidos e vendedores de equipamentos, com buy-in dos principais investidores;
- Avaliação de propostas, termos e condições e seleção de vendedores/fornecedores;
- Requisitos de peças sobressalentes, incluindo a consideração para correspondência com equipamento existente;
- Inspeção, recebimento e armazenagem, incluindo reserva de equipamentos/materiais existentes;

- Outros (definidos a critério do usuário).

Itens adicionais a considerar para projetos de atualização e renovação:

- Identificação das datas de entrega antes do desligamento, para ajustar os preparativos das atividades de pré-interrupção;
- Disponibilidade de suporte de aquisição durante o trabalho de atualização, especialmente onde os serviços de material expedidos são requeridos;
- Compras para reparação, remodelação e realocação de equipamentos, materiais, linhas, partes elétricas e de instrumentações existentes;
- Kit de retrofit (isto é, para conexões não padrão e equipamentos obsoletos que podem exigir adaptadores).

Elemento G2 – Requerimentos para aprovação do Dono

É normalmente uma parte muito importante do planejamento do projeto executivo, especialmente para o tempo das aprovações necessárias. Os procedimentos de formatação e entrega de documentos também devem ser determinados (ou seja, software específico usado para submissão). Itens a considerar devem incluir o seguinte:

- Revisão do documento do projeto e processo de aprovação;
- Processo de aprovação para modificações;
- Desenhos e suas revisões;
- Cronograma e suas modificações;
- Compra e faturamento;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Elemento G3 – Matrix de Distribuição

É desenvolvida para identificar as correspondências e entregas requeridas. Denomina quem deve receber as cópias de todos os documentos de vários estágios do projeto além de assegurar uma distribuição adequada da documentação (incluindo métodos de distribuição e recuperação) [1]. Alguns documentos podem ser restritos dependendo de sua propriedade e natureza.

Elemento G4 – Plano de Gerenciamento de Risco

Um sistema que seja capaz de garantir que a equipe de projeto seja capaz de identificar e avaliar todos os riscos únicos para o tipo de projeto em questão. Planos de mitigação dos riscos devem ser desenvolvidos com as contingências apropriadas e incluídas no cronograma e custo da obra [1]. Típicos riscos devem incluir o seguinte:

- Problemas de projeto (como, maturidade da tecnologia, localização da planta e performance dos equipamentos instalados);
- Entrega da construção (logística da planta, questões ambientais de regulamentação e impacto das operações);
- Gerenciamento de performance (exemplo: projeto, construção);
- Condições e requisitos do negócio;
- Outros (definidos a critério do usuário).
- Itens adicionais a considerar para projetos de atualização e renovação:
- Questões imprevisíveis relacionadas a características únicas de projetos de renovação (exemplo: materiais perigosos e estruturas desconhecidas de subsolo);
- Controle de acesso/apuramento de segurança em áreas de operação durante a execução do projeto;
- Segurança dos ocupantes durante condições de emergência relacionadas a atividades de renovação.

Elemento G5 – Requisitos de Desligamento

Esses requisitos devem ser documentados. Deve ser feito contato com os responsáveis pelo desligamento para gerenciar os requerimentos relacionados aos processos circundantes. Deve-se assegurar que o gerente da planta faça parte do projeto. Questões devem incluir o alguns itens como:

- Trabalhos a serem concluídos antes do processo de desligamento;
- Desenvolvimento do cronograma envolvendo o tempo das paradas;
- Recursos de serviço;
- Plano de contingência:
 - ❖ Atrasos inesperados (exemplo: clima, equipamento faltoso, e condições inesperadas);
 - ❖ Consequências inesperadas.

- Considerações dadas sobre os impactos gerados nas operações da fábrica;
- Identificação de riscos únicos do processo em questão;
- Impacto em potencial para os outros processos simultâneos;
- Plano de comunicação nos desligamentos;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Elemento G6 – Sequência de requisitos de Pré-comissionamento e Religamento.

A maioria dos pequenos projetos requer estes requisitos. Os requisitos dos donos para se completar atividade devem ser revisados documentados e incorporados na sequência de planejamento. Itens a se considerar nessa categoria são:

- Papéis e responsabilidades do Contratante/Engenharia/Dono;
- Responsabilidade de liderança;
- Pré-comissionamento, treinamento, teste e inicialização;
- Definição dos parâmetros para aprovação da parte mecânica/elétrica;
- Sequência de inicialização, incluindo requisitos de identificação do sistema e revisão de segurança da pré-inicialização;
- Requisitos tecnológicos e de força de trabalho;
- Identificação dos requisitos de inicialização (exemplo: requisitos de qualidade de documentos, tempo de utilização, taxa, requisitos de performance, comissionamento de peças e matéria prima);
- Requisitos de treinamento:
- Sistemas de informação, tecnologia e controle;
- Operação e manutenção de equipamento;
- Material e equipamento de treino (exemplo: vídeos introdutivos, treinamento de fabricantes/fornecedores específicos;
- Sistemas de segurança.
- Outros (definidos a critério do usuário).

Categoria H – Construção e Plano de Engenharia

Os elementos nesta fase objetivam a garantia de sucesso nas fases de construção e conclusão.

Elemento H1 – Metodologia de Construção e Engenharia

Documentada toda a metodologia a ser utilizada na construção, os itens a serem considerados na revisão são:

- Estabelecimento do plano de contratação;
- Requisitos de equipe de engenharia/construção:
 - ❖ Identificação da experiência necessária da equipe do projeto, incluindo experiência na área e antiga relação de trabalho com os contratantes/donos;
 - ❖ Garantir que a organização possa trabalhar no projeto com uma equipe com a experiência necessária, ou identificar onde contratar;
 - ❖ Determinar a disponibilidade necessária (por exemplo, a tempo parcial ou em tempo integral) dos membros da equipe do projeto;
 - ❖ Licenças e registros do projeto e empreiteiros;
 - ❖ Considerações da diretoria.
- Identificação, documentação e comunicação clara de responsabilidades entre as partes;
- Identificação e incorporação da sequência de construção dentro do cronograma;
- Revisão do controle de plano de trabalho (por exemplo, permissões de trabalho, acesso);
- Planos de garantia de qualidade e controle de qualidade (QA/QC);
- Compreensão e documentação de qualquer variação de procedimentos operacionais padrão em prol de saúde, segurança, meio ambiental, e comunicação entre planejamento e construção;
- Identificação clara dos portões de entrega/docas/portas e horas de recebimento a serem utilizadas por empreiteiros;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Itens adicionais a considerar para projetos de renovação e ampliação:

- Consideração de acordos de contratação flexíveis para projetos de renovação, como uma combinação de preço unitário, custo reembolsável e montante fixo;
- Identificação de contingência apropriada para condições imprevistas.
- Identificação de empreiteiros especializados para atividades de R & R;

- Reconhecimento de responsabilidade pelas atividades de manutenção crítica na instalação existente (ou seja, manutenção de rotina que é necessário durante a construção);
- Identificação de autorizações e aprovações para trabalhar em ou perto operações contínuas (por exemplo, permissão de trabalho a quente, espaço confinado, etc.);
- Plano de coordenação entre múltiplos empreiteiros e/ou atividades de manutenção;
- Coordenação de equipamentos e movimentos de material para trabalho de renovação com operações, para garantir impactos não planejados.

Elemento H2 – Estimativa de Custo do Projeto

Neste elemento deve-se levantar todos os custos e horas necessárias para a conclusão do projeto por completo. Para isso a revisão deve abranger os seguintes itens:

- Custos de projeto;
- Custos de construção/demolição, incluindo mão-de-obra, materiais e equipamento;
- Taxas de profissionais/serviços;
- Contingências;
- Custos de inicialização, incluindo matérias-primas, utilitários e consumíveis;
- Custos de gerenciamento de construção;
- Custos do proprietário;
- Impostos e seguros;
- Custos específicos de segurança do projeto;
- Custos para tais exigências como troca de moeda, taxas de importação/exportação e transporte transoceânico;
- Outros custos indiretos.
- Outros (definidos a critério do usuário).

Elemento H3 – Contabilidade do Projeto e Controle de Custo

Os requisitos devem levar em consideração quaisquer empreendimentos conjuntos ou acordos de contratação especiais/financiamento. Desligamentos e reativações do processo podem requerer um sistema de controle de projetos muito mais detalhado [1]. Para isso, itens a consideram são os seguintes:

- Orçamento estabelecido;
- Requisitos internos de relatórios de custos (por exemplo, capital versus não-capital de fundo);
- Requisitos do cliente ou do relatório regulamentar/cobrança;
- Agenda de pagamento;
- Requisitos de relatório de controle de custos;
- Procedimentos de controle de custos, incluindo projeções de fluxo de caixa e relatório de requisitos;
- Porcentagem de procedimentos de controle completos, incluindo renúncias de garantia;
- Procedimentos de gerenciamento de mudanças, incluindo interfaces com sistemas de informação;
- Integração de múltiplos projetos;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Um item adicional a considerar para projetos de renovação e ampliação:

- Pode ser necessária uma comunicação adicional para coordenar atividades contratadas para a execução do projeto com a manutenção permanente e operações da planta.

Elemento H4 – Cronograma do Projeto e Controle da Agenda

Os principais investidores devem estar de acordo com o cronograma proposto, este que deve em consonância também com os requisitos organizacionais. A revisão deve abranger os itens que segue:

- Entrada precoce do seguinte:
 - ❖ Membros/operações;
 - ❖ Design/engenharia;
 - ❖ Construção/estimativa;
 - ❖ Compras;
 - ❖ Ambiental e permissão;
 - ❖ Gerenciador de desligamento/reativação (se aplicável);

- Considerações incomuns de cronograma, tempo (flutuante) de contingência de cronograma e inscrições e aprovações exigidas;
- Procedimentos de controle de programação, incluindo interrupção com datas claramente definidas, restrições e cronograma de horário detalhado (se apropriado para o escopo do trabalho);
- Requisitos de relatório;
- Outros (definidos a critério do usuário).

Itens adicionais a considerar para projetos de renovação e ampliação:

- ❖ Comunicação do cronograma para coordenar atividades do empreiteiro com manutenção da empresa e operações da planta, além de integração de múltiplos projetos;
- ❖ O cronograma mínimo deve envolver a obtenção de insumos antecipados para o gerenciamento do desligamento/reativação, devido a restrições de tempo e espaço que exigem planos e horários muito detalhados [1].

Elemento H5 – Controle de Mudanças no Projeto

O processo de alterações no projeto deve envolver avaliações e aprovações de acordo com a organização da empresa, A revisão deve levar em conta pontos como:

- Nível de aprovação necessário, incluindo a identificação de partes responsáveis por autorizar a mudança;
- Tempo necessário para as aprovações;
- Documentação necessária;
- Impacto no projeto:
 - ❖ Programação
 - ❖ Qualidade
 - ❖ Orçamento
- Outros (definidos pelo usuário).

Elemento H6 – Materiais para Projeto e Construção

Lista de itens necessários para que o projeto seja desenvolvido. Dentre ele, os itens que segue devem ser levantados:

- Escopo de trabalho escrito;
- Desenhos como o seguinte:
 - ❖ P&Ids;
 - ❖ Detalhes da isometria/montagem de campo;
 - ❖ Uso do site ou do terreno;
 - ❖ Tubulações;
 - ❖ Civil/estrutural/arquitetônico/elétrico/instrumentação;
 - ❖ Outros (definidos a critério do usuário).
- Documentação e certificações do fornecedor (por exemplo, relatórios de teste de material (MTRs);
- Modelos (nível de modelagem e requisitos definidos de um software de modelagem específico);
- Correspondência do projeto;
- Documentos de gerenciamento de segurança do processo do projeto (PSM) (projeto relatório de resolução de análise de perigos (PHA) completo):
 - ❖ Pontos de ajuste de alarme;
 - ❖ Diretrizes operacionais para novos equipamentos;
 - ❖ Outros (definidos a critério do usuário).
- Licenças de regulamentação;
- Documentos de aquisição (ordens de compra, registros de materiais, contrato)
- Outros (definidos a critério do usuário).

Elemento H7 – Materiais para Comissionamento do Projeto

Lista de materiais para o fechamento do projeto. Dentre eles os seguintes itens devem ser abrangidos:

- Cálculos do projeto, pastas de equipamentos e livros de dados do projeto (quantidade, formato, conteúdo e data de conclusão);
- Manuais de operação, treinamento e manutenção;
- Desenhos construídos;

- Documentos de garantia de qualidade;
- Documentação de peças sobressalentes;
- Plano de manutenção preventiva/operacionalidade e requisitos de confiabilidade;
- Requisitos de documentação de comissionamento;
- Outros (definidos pelo usuário).

Itens adicionais a considerar para projetos de renovação e ampliação:

- Requisitos para atualizar documentação/modelos existentes e desenhos construídos, incluindo pastas de equipamentos/sistemas ativos de gestão;
- Procedimentos para retirar um ativo, incluindo os requisitos de documentação, inventário de peças sobressalentes e requisitos de contabilidade.

2.2 PONTUAÇÃO

Analizando item por item dos descritos acima, e analisando se a documentação está completa ou se ainda faltam pontos a serem definidos, é dada então uma pontuação a cada um dos elementos. A soma das pontuações de cada elemento é a pontuação resultante de uma categoria, que somada ao total das outras dá o resultado da seção. O somatório das três seções é a pontuação (*score*) total do PDRI e, portanto, o indicador deste índice.

Neste ponto, conhecendo a estrutura do PDRI, é sugerida uma sequência lógica a ser seguida para se fazer a revisão. Não se trata de uma sequência obrigatória, no entanto, seguindo-a é possível que se elimine alguns erros desde o começo, além de que, alguns itens podem depender de outros, inviabilizando a continuidade do processo. A Figura 3 demonstra como é a sequência sugerida.

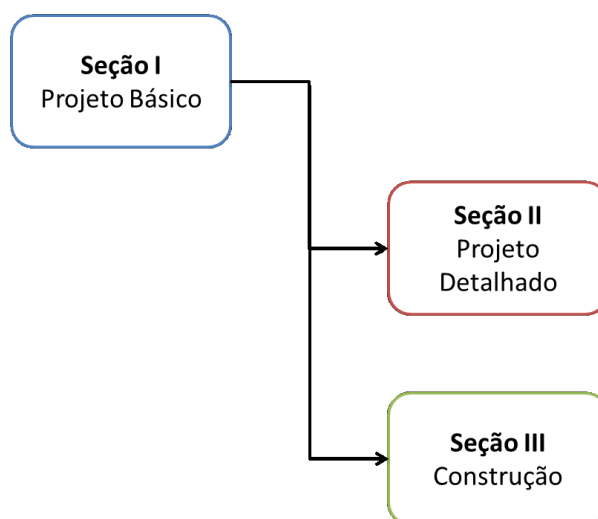


Figura 3. Sequência a ser seguida para a revisão com o PDRI.

Praticamente a sequência lógica admitida é a própria sequência alfabética dada a cada elemento. Cada um destes possui uma pontuação máxima possível e sua mínima respectiva (desconsiderando que haja elementos que não são aplicáveis). Conhecendo isso é possível trabalhar nas áreas que mais diminuem o score do projeto [6]. As tabelas 9 e 10 ilustram essas pontuações.

Tabela 9. Pontuações máximas e mínimas de cada seção.

PDRI		
Seção	Pontuação	
	Máxima	Mínima
Seção 1 Projeto Básico	288	17
Seção 2 Projeto Detalhado	425	30
Seção 3 Construção	287	22
Total	1000	69

Tabela 10. Pontuações máxima e mínima de cada categoria.

PDRI		
Categoria	Pontuação	
	Máxima	Mínima
Categoria A Alinhamento do Projeto	153	9
Categoria B Requisitos de Performance do Projeto	135	18
Categoria C Orientação do Projeto	133	10
Categoria D Detalhamento do Processo/Produto	145	9
Categoria E Sistemas Elétrico e de Instrumentação	71	5
Categoria F Requisitos Gerais da Instalação	76	6
Categoria G Requisitos de Execução	129	11
Categoria H Construção e Plano de Engenharia	158	11

A pontuação pode ser feita tanto por meio físico através de material impresso como por meio digital em tabela com macro habilitado (exemplo pode ser visto no Anexo V).

Para cada elemento a ser analisado em uma revisão, pode ser dada uma nota de 0 a 5, indo desde elemento não aplicável, elemento incompleto até elemento completamente definido. Como pode ser visto na tabela 11.

Tabela 11. Níveis de Definição de cada elemento.

Níveis de Definição					
0	Não Aplicável	1	Completamente Definido	2	Pequenas Deficiências
3	Algumas Deficiências	4	Muitas Deficiências	5	Incompleto ou Indefinido

Essa pontuação é dada a cada elemento e de acordo com ela o elemento vai obter um score. Esse score pode ter valor variável dependendo do elemento, ou seja, mesmo que dois elementos levem nota 4, por exemplo, não significa que terão o mesmo score. Isso acontece, pois cada elemento tem seu nível de importância no projeto e sendo assim, itens mais importantes e que não estejam bem definidos vão receber um score mais alto do que outros demais.

No exemplo a seguir ficará simples de compreender como é dada essa pontuação.

Exemplo de aplicação:

O primeiro passo é estar a parte do detalhamento de todos os itens que constam no PDRI, dentro de cada elemento para poder identificar quais itens devem constar na documentação do projeto.

O segundo é ter acesso a documentação que detalha todo o projeto em sua plenitude, ou seja, desde metodologias e objetivos até localidade e assim por diante. Neste momento será necessária a participação efetiva de um membro da equipe desenvolvedora, que naturalmente será quem deve fornecer toda a documentação.

O terceiro passo é pontuar os elementos de acordo com suas respectivas definições.

Tomando como exemplo, o elemento B1 da Categoria B da Seção I (Projeto Básico), se não estiverem bem definidos itens como: as matérias-primas que serão necessárias para a fabricação do produto, os subprodutos necessários, os riscos associados a produção, mas em contra partida a composição química, as propriedades/formas físicas e a forma intermediária e final do produto estiverem bem documentadas, esse item não está totalmente pobre de definições mas ainda existem muitos itens carentes de definição e portanto é um item que poderia ser avaliado em um nível de definição 4. O que o levaria a ter um score de 21, segundo a folha de pontuação do PDRI como mostra a Tabela 12 a seguir e o Anexo V.

Tabela 12. Forma de pontuação dada a cada elemento.

SEÇÃO I – PROJETO BÁSICO							
CATEGORIA Elemento	NÍVEL DE DEFINIÇÃO						SCORE
	0	1	2	3	4	5	
B. REQUISITOS DE PERFORMANCE DO PROJETO (Score Máximo = 135)							
B1. Produtos	0	1	8	15	21	28	21
B2. Capacidades	0	2	9	17	24	31	0
B3. Processo	0	2	7	12	17	23	0
B4. Tecnologia	0	2	8	15	21	28	0
B5. Local Físico	0	2	8	14	19	25	0
TOTAL CATEGORIA B							21

Posteriormente continuar a análise de cada elemento. Caso algum deles não seja aplicável ao projeto em questão dá-se nota zero e, portanto, o elemento em questão terá score zero e não influenciará no score total. Um elemento totalmente preenchido ficaria como na Tabela 13.

Tabela 13. Todos os elementos de uma categoria preenchidos.

SEÇÃO I – PROJETO BÁSICO							
CATEGORIA Elemento	NÍVEL DE DEFINIÇÃO						SCORE
	0	1	2	3	4	5	
B. REQUISITOS DE PERFORMANCE DO PROJETO (Score Máximo = 135)							
B1. Produtos	0	1	8	15	21	28	21
B2. Capacidades	0	2	9	17	24	31	17
B3. Processo	0	2	7	12	17	23	23
B4. Tecnologia	0	2	8	15	21	28	2
B5. Local Físico	0	2	8	14	19	25	14
TOTAL CATEGORIA B							77

Ao final do processo de revisão, quando todos os itens já tiverem sido analisados e seus respectivos elementos tiverem sido pontuados com seu nível de definição mais adequado, será possível que se identifique quais são as áreas que estão mais carentes de atenção da equipe de desenvolvimento.

Para deixar esse processo bem objetivo, pode-se preencher a tabela que se encontra no Anexo V, itens com Baixo Nível de Definição. Nela é possível que identifique o item carente de documentação, seu nível de carência, indicar um responsável para saná-la e deixar estipulado prazos para apresentação das melhoras.

Com a revisão completa e acertando-se cada item que necessita de melhoria, a equipe de desenvolvimento do projeto trabalhará em prol de melhorar o projeto, assim quando for realizada a segunda revisão com PDRI o projeto já obterá um score mais baixo, possivelmente em um patamar mais aceitável para que seja dado início a execução propriamente dita do projeto.

Surge então a necessidade de se estabelecer um score que sirva de parâmetro para identificar se o projeto está suficientemente completo ou não. Sabe-se que, como se trata de um Índice de Incerteza do Projeto, quanto maior sua pontuação (mais próxima de 1000) mais as chances de o projeto apresentar falhas e possivelmente não vir a atender as expectativas geradas sobre ele. Por outro lado, pontuações mais baixas mostram um projeto que está bem definido e certamente tem mais chances de sucesso.

O capítulo a seguir apresenta uma análise que sugere uma pontuação adequada e que pode servir de parâmetro para identificar se o projeto revisado está ou não bem definido.

3. RENTABILIDADE DO PDRI

A aplicação de novas metodologias em torno de processos que já existem sempre visa melhorarias em algum aspecto. Nessa mesma linha, o PDRI vem como uma ferramenta para melhorar o processo do planejamento em projetos, sejam eles industriais, de infraestrutura ou na área de construção civil [3].

Independente da área de aplicação este índice de incerteza visa diminuir ao máximo, o custo de execução e planejamento, o número de alterações no decorrer do projeto e na fase de construção e buscar reduzir ao máximo atrasos no cronograma previsto.

Além disso, outros benefícios são obtidos a partir da aplicação do PDRI, como auxiliar na criação de um *checklist*, no início do planejamento, para que se crie metas e objetivos a serem atingidos ainda de início [1].

Como dito anteriormente, é um processo que reúne membros da equipe de desenvolvimento e também proprietários/investidores do projeto, buscando um alinhamento entre ambas as partes e assim garantindo que o projeto venha de fato a atingir seus objetivos e atenda plenamente as expectativas sobre ele geradas.

Para indivíduos ou mesmo empresas que estejam em estágio inicial na criação de projetos, o PDRI pode servir como uma ferramenta de treinamento, já que fragmenta de forma detalhada todas as partes do projeto, auxiliando a entender os requisitos de um projeto.

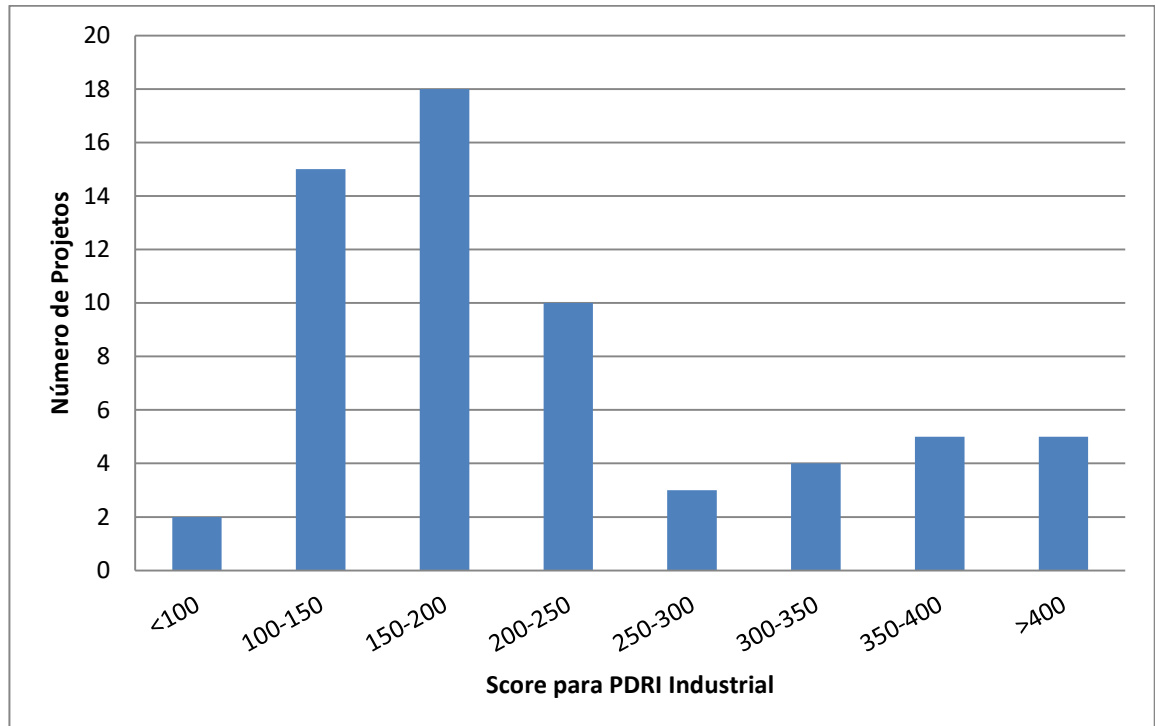
Mas de forma objetiva, a principal meta na aplicação do PDRI é a garantia de um projeto de sucesso. Para que isso ocorra é necessário que os riscos associados ao projeto sejam mitigados. Neste caso, para o estudo em questão, o risco de um projeto será a chance de ocorrência de ultrapassagem no valor previsto, tanto para custo quanto para prazo, vindos de incertezas presentes no escopo do projeto.

Sabendo-se quais são os riscos vinculados a um projeto, torna-se necessário o estabelecimento de um parâmetro, neste caso um valor para o PDRI, que guie a equipe de desenvolvimento para que saibam se o escopo do projeto já se encontra suficientemente completo ou se ainda está carente de definições importantes [7].

Para que este parâmetro fosse criado foi necessária a aplicação do PDRI em diversos projetos, nas mais diferentes organizações, envolvendo milhões de dólares em investimento. Reunindo os dados referentes a todos eles foi possível fazer uma análise mais refinada e chegar a um valor que indique uma porcentagem maior de sucesso do projeto.

Para a Figura 4, a seguir, foram 140 projetos revisados pela própria equipe de pesquisa do CII [2], que obtiveram as mais variadas pontuações e resultados de rentabilidade.

Figura 4. Dentre as amostras de projetos industriais, o gráfico quantifica os projetos por suas pontuações no PDRI.

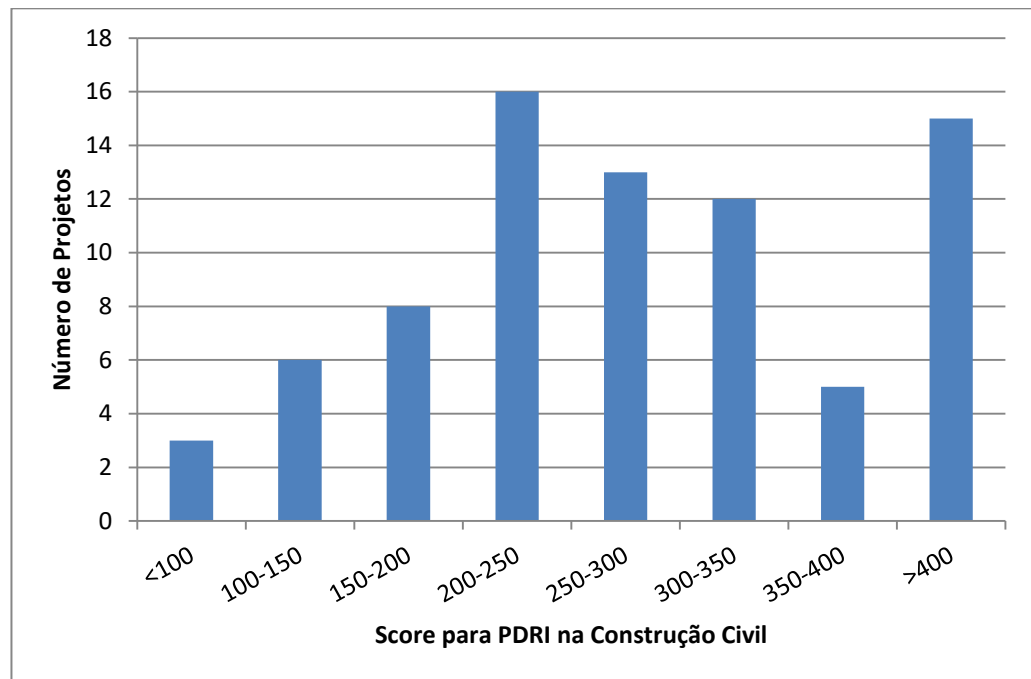


(WANG, 2002)

As 78 amostras restantes, também analisadas, são referentes a projetos aplicados a construção civil. Também são de grande importância para uma visão geral do processo, pois permite verificar a confiabilidade do processo independente de sua área de aplicação.

A Figura 5 quantifica os projetos por suas pontuações.

Figura 5. Projetos quantificados quanto a pontuação que obtiveram perante a avaliação do PDRI.



(WANG, 2002)

Aproximadamente, os projetos industriais usados como objeto de pesquisa representam \$3,9 bilhões de dólares em investimento e os referentes a construção civil tinham \$1,1 bilhão de dólares em investimento.

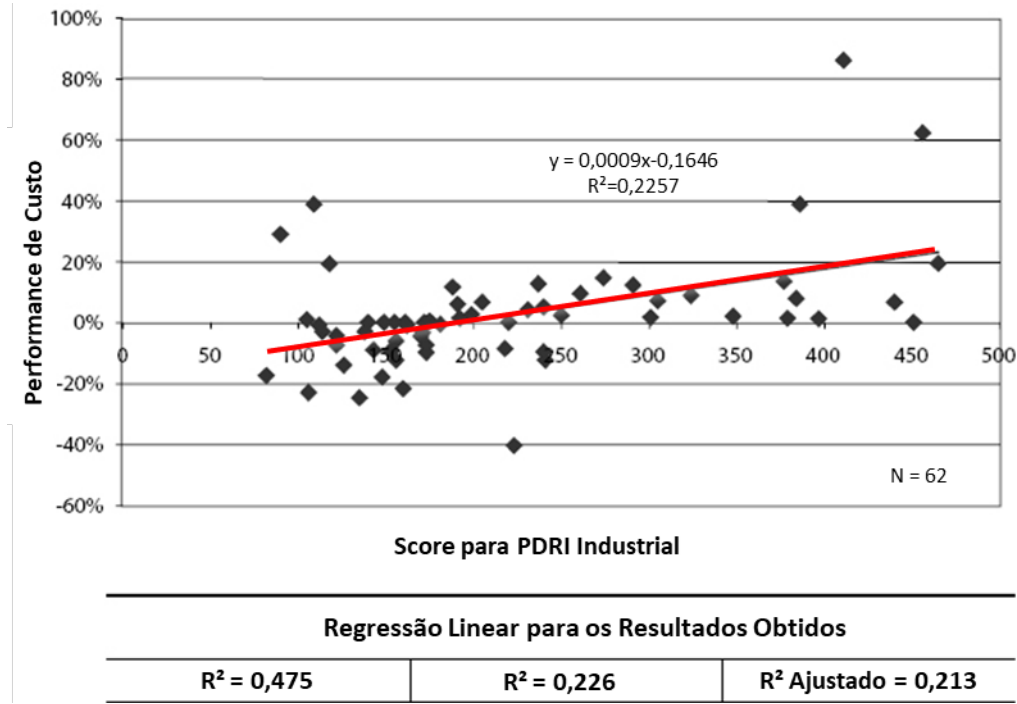
Infelizmente não é possível citar quais são as empresas que cederam materiais para embasar os estudos, principalmente porque envolve material de grande valor empresarial e de planejamento, sendo sempre um material de caráter sigiloso e que não sai de dentro do domínio da empresa. Entretanto, o banco de dados do CII através de pesquisas anteriores do PDRI, de pesquisas do CII Benchmarking Metrics, e outra Organização Institucional (que prefere manter o anonimato) foram as fontes desses dados.

A pesquisa foi feita com dados e informações que só seriam obtidas depois do projeto e sua execução prontos. Assim, foi enviado um questionário as diversas empresas com perguntas sobre o atraso no cronograma e custos adicionais durante a execução. Além disso, foi pedido que fizessem uma revisão do projeto (na fase que estava logo antes de sua execução) com o PDRI com uma página sem os scores preenchidos, somente para avaliar cada elemento com seu respectivo nível de definição.

De posse destes dados, a equipe de pesquisa pode dar o score total de cada projeto (Figuras 4 e 5) e com os dados fornecidos sobre custos e atrasos pode-se estabelecer a relação

apresentada pela Figura 6, onde pode-se relacionar diretamente a performance de custo do projeto com seu respectivo score.

Figura 6. Regressão linear relacionando diretamente a performance do projeto com seu score no PDRI.



(WANG 2002)

Pode-se observar pela disposição dos pontos ao longo da Figura 6, que se aproximam de um arranjo linear. Para relacionar os custos e o score do projeto, foi feita uma regressão linear dos dados obtendo a reta em vermelho (ver Figura 6). A partir da regressão linear o coeficiente de determinação R^2 nos dá a proporção de variação do parâmetro dependente (os custos) com a variável independente (o score do projeto no PDRI) e a partir dela é possível perceber que 23% da variação nos custos pode estar relacionada ao PDRI [2].

Esses resultados mostram que a relação entre o custo de um projeto e a pontuação do PDRI é estatisticamente significativa e que esta pontuação pode ser usada como fator que explica certa proporção de previsibilidade na performance dos custos.

Além disso, é possível perceber outro valor importante para a análise de projetos. Com o gráfico (Figura 6) fica claro que quanto mais baixa a pontuação no PDRI menores eram os custos do projeto, ocorrendo em alguns casos até gastos menores do que o esperado. Ademias, que o contrário acontecia quando o score dos projetos ia aumentando, chegando a superar as expectativas de gasto (em um caso extremo) em até 80%.

Como os resultados abaixo do score de 200 foram melhores e mais rentáveis em comparação com aqueles com score maior que 200. Essa relação não foi apresentada para projetos relacionados a construção civil, mas os resultados obtidos foram similares, como pode ser visualizado nas Tabelas 14 e 15.

Tabela 14. Demonstração dos resultados a partir da revisão do projeto com PDRI para a Indústria.

Categoria	Média Total	Score em PDRI Industrial		Diferença
		<200	>200	
Orçamento	2,6% acima	2,6% abaixo	9,3% acima	12,0%
Cronograma	3,2% adiantado	0,5 atrasado	8,0% adiantado	8,5%
Amostras	62	35	27	

(WANG-2002)

Tabela 15. Demonstração dos resultados a partir da revisão do projeto com PDRI para a Construção Civil.

Categoria	Total Média	Score em PDRI para Construção Civil		Diferença
		<200	>200	
Orçamento	10,6% acima	2,6% acima	12,9% acima	10,2%
Cronograma	16,9% adiantado	2,7% adiantado	20,9% adiantado	18,2%
Amostras	78	17	61	

(WANG-2002)

Nesta tabela podemos perceber os valores que diferenciam projetos que tiveram scores menores que 200 dos que tiveram scores maiores.

Nos projetos industriais, Tabela 14, a maior diferença é percebida no custo de projeto, chegando a 12% de diferença entre uma base de comparação e outra, com os custos fechando cerca de 2,6% menores do que o previsto para os casos de menor pontuação. Já nos projetos sobre construção civil (Tabela 15) a maior diferença notada é entre os cronogramas, que chegam a apresentar diferença de 18,2%, estando aqueles projetos pontuados abaixo de 200, com execução finalizada até 2,7% antes do prazo previsto (na média).

Esses valores podem parecer pequenos, mas quando se engloba a receita anual de uma organização, e o montante destinado somente a área de planejamento esse valor pode se tornar muito significativo. Pode-se tomar como base a grandeza das empresas participantes do CII (Anexo I). Como a National Aeronautics & Space Administration (NASA, Agência Espacial Estadunidense) que visando obter os benefícios vindos da aplicação do PDRI, adaptou o seu próprio e o aplica em todos os seus projetos, em momentos estabelecidos (ver Figura 7) e ao final da terceira e última revisão. Assume-se que o projeto deve ser levado com cautela caso não seja atingido um score menor que 200 [4].

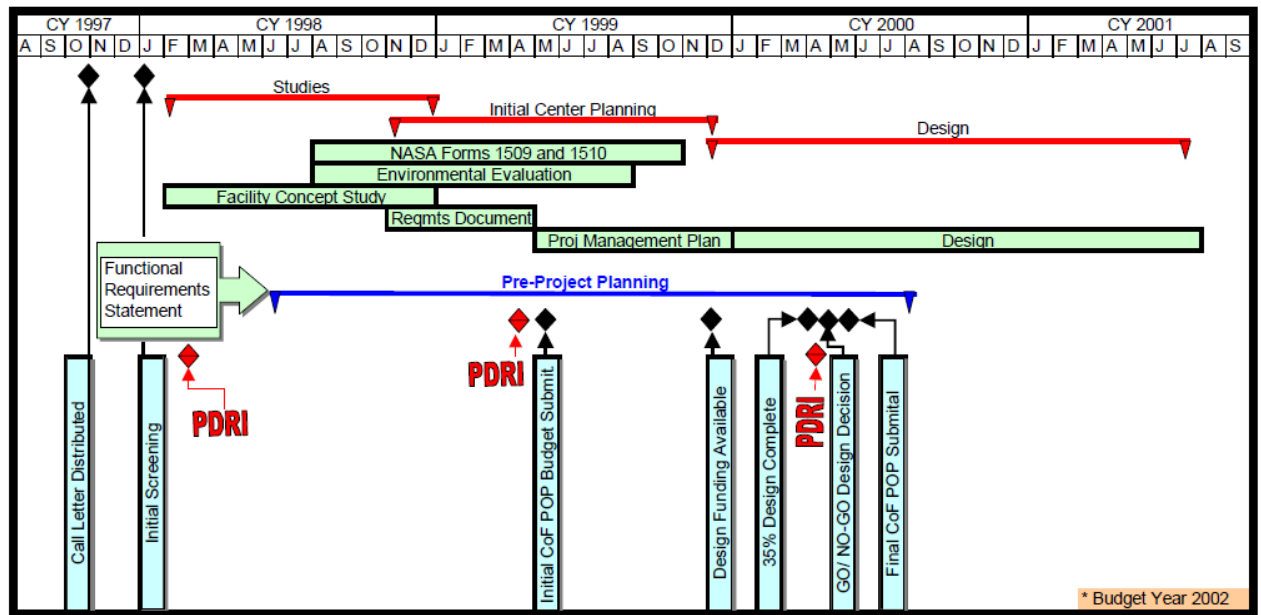


Figura 7. Pontos em que o PDRI é aplicado durante o processo de planejamento nos projetos da NASA. (NASA, 2000)

No caso de pequenos projetos a rentabilidade não segue a mesma linha. Além disso, para os quarenta projetos analisados pela equipe de pesquisa do CII [1] a rentabilidade não seguiu a mesma linha que os grandes projetos industriais, por exemplo. Como pode-se visualizar na Tabela 16 que, além de a pontuação que serviu de comparação ter sido maior, os resultados foram no sentido contrário do que era esperado, no caso do cronograma de projeto. Item que mesmo para um score acima dos 300 ainda apresenta projetos que terminaram em média 22% antes do tempo previsto, contra somente 7%, a média dos que pontuaram abaixo dos 300.

Tabela 16. Relação da pontuação do PDRI com a performance dos gastos e cronograma.

Performance	Score no PDRI		Diferença
	<300	>300	
Orçamento	2,0% abaixo	14,0% acima	16,0%
Cronograma	7,0% adiantado	22,0% adiantado	15,0%
Amostras	24	16	

(CII, 2015)

Ainda sim os resultados apresentados não foram totalmente surpreendentes, visto que, em pequenos projetos industriais, mesmo um projeto bem planejado e estruturado, sua estrutura menor é mais sensível a mudanças em seu escopo, seja ela uma mudança para acrescentar ou retirar algo do projeto.

Outro ponto a ser considerado é a velocidade de planejamento e execução de projetos deste porte. Como são processos que demandam um capital de investimento menor,

normalmente são feitos com mais rapidez e os tempos de projeto e construção acabam se confundindo, o que dificulta um pouco a coleta de dados e possivelmente influência nos resultados finais de pontuação. A seguir pode-se conferir um exemplo de aplicação do PDRI em um projeto de pequeno porte:

Tipo do Projeto: Planta de refrigeração de água;

Projeto: Renovação da torre de resfriamento;

Escopo: Troca de tubulação defeituosa, bombas e outros equipamentos associados ao sistema condensador de água em quatro torres de resfriamento. Reparo da ferragem e concreto das torres, e impermeabilização das células;

Score total do PDRI: 324;

Orçamento: Aproximadamente US\$4,1 milhões;

Fim da Execução: 31 de dezembro de 2013;

Data da revisão: 7 de Outubro de 2014;

Objetivo: Uso do “PDRI – Small Industrial Projects” em um projeto completo como ferramenta para validar hipótese de pesquisa acerca do planejamento de projeto.

Metodologia: A equipe de desenvolvimento avaliou cada elemento e pontuaram coletivamente de acordo com a descrição de cada um, retroativamente.

Status do Projeto: 100% completo e funcionando;

Performance: US\$ 150.000,00 abaixo do orçamento. 5 meses adiantado do cronograma. Mudanças de plano representando 14% do custo total.

Abaixo as tabelas com as respectivas pontuações:

Tabela 17. Pontuações para Seção I da revisão.

SEÇÃO I – PROJETO BÁSICO										
CATEGORIA	NÍVEL DE DEFINIÇÃO						Nível de Definição do Projeto	SCORE		
	0	1	2	3	4	5				
A. ALINHAMENTO DO PROJETO (Score Máximo = 153)										
A1. Objetivos do Projeto	0	2	13	24	35	47	1	▼	2	
A2. Estratégia de Projeto e Ecopo de Trabalho	0	3	13	24	34	45	1	▼	3	
A3. Filosofia do Projeto	0	2	8	14	19	25	1	▼	2	
A4. Localização	0	2	11	19	28	36	1	▼	2	
TOTAL CATEGORIA A									9	
B. REQUERIMENTO DE PERFORMANCE DO PROJETO (Score Máximo = 135)										
B1. Produtos	0	1	8	15	21	28	1	▼	1	
B2. Capacidades	0	2	9	17	24	31	1	▼	2	
B3. Processo	0	2	7	12	17	23	1	▼	2	
B4. Tecnologia	0	2	8	15	21	28	2	▼	8	
B5. Local Físico	0	2	8	14	19	25	1	▼	2	
TOTAL CATEGORIA B									15	
Score Máximo da Seção I = 288									TOTAL DA SEÇÃO I	24

Tabela 18. Pontuações para Seção II da revisão.

SEÇÃO II – PROJETO DETALHADO										
CATEGORIA	NÍVEL DE DEFINIÇÃO						Nível de Definição do Projeto	SCORE		
	0	1	2	3	4	5				
C. ORIENTAÇÃO DO PROJETO (Score Máximo = 133)										
C1. Condução/Disciplina do Escopo de Trabalho	0	2	8	14	20	27	3	▼	14	
C2. Critério para o Detalhamento do Projeto	0	2	8	14	20	26	4	▼	20	
C3. Avaliação do Local do Projeto	0	2	9	15	22	29	3	▼	15	
C4. Especificações	0	2	8	14	20	26	2	▼	8	
C5. Entrada na Construção	0	2	8	14	19	25	1	▼	2	
CATEGORIA TOTAL C									59	
D. DETALHAMENTO DO PROCESSO/PRODUTO (Score Máximo = 145)										
D1. Gerenciamento de Segurança do Processo	0	1	6	10	14	19	1	▼	1	
D2. Diagrama de Fluxo de Processo com Calor & Balanço de Massa	0	2	8	15	22	28	2	▼	8	
D3. Diagramas de Tubulação e Instrumentação	0	2	11	19	28	36	2	▼	11	
D4. Análise de Estresse do Sistema de Tubulações	0	1	5	9	13	17	2	▼	5	
D5. Desenhos de Locação de Equipamentos	0	1	7	12	17	22	2	▼	7	
D6. Lista de Itens Críticos do Processo/Produtos	0	2	7	12	17	23	3	▼	12	
TOTAL CATEGORIA D									44	
E. SISTEMAS ELÉTRICO E DE INSTRUMENTAÇÃO (Score Máximo = 71)										
E1. Filosofia de Controle	0	2	7	12	17	22	4	▼	17	
E2. Descrições Funcionais e Narrativas de Controle	0	1	4	7	11	14	4	▼	11	
E3. Diagramas Unifilares	0	1	5	9	13	17	2	▼	5	
E4.Lista de Itens Elétricos Críticos	0	1	5	10	14	18	3	▼	10	
TOTAL CATEGORIA E									43	
F. REQUISITOS GERAIS DA INSTALAÇÃO (Score Máximo = 76)										
F1. Planejamento do Site	0	1	6	10	15	20	1	▼	1	
F2. Requisitos para Carga/Descarga/Estocagem	0	2	5	9	13	17	2	▼	5	
F3. Requisitos de Transporte	0	1	5	8	12	15	2	▼	5	
F4. Requisitos Adicionais do Projeto	0	2	8	13	19	24	3	▼	13	
TOTAL CATEGORIA F									24	
Score Máximo da Seção II = 425									TOTAL SEÇÃO II	170

Tabela 19. Pontuações para Seção III da revisão.

SEÇÃO III – CONSTRUÇÃO									
CATEGORIA Elemento	NÍVEL DE DEFINIÇÃO						Nível de Definição do Projeto	SCORE	
	0	1	2	3	4	5			
G. REQUISITOS DE EXECUÇÃO (Score Máximo = 129)									
G1. Planejamento de Compras	0	2	9	15	22	28	2	▼	9
G2. Requerimentos para aprovação do Proprietário	0	1	5	9	13	17	2	▼	5
G3. Matriz de Distribuição	0	1	3	4	6	8	1	▼	1
G4. Plano de Gerenciamento de Risco	0	2	7	13	18	23	2	▼	7
G5. Requisitos de Desligamento	0	3	10	17	25	32	4	▼	25
G6. Sequência de Requisitos de Pré-Comissionamento e Religamento	0	2	7	11	16	21	4	▼	16
CATEGORY G TOTAL									63
H. CONSTRUÇÃO E PLANO DE ENGENHARIA (Maximum Score = 158)									
H1. Metodologia de Engenharia/Construção	0	2	8	14	20	25	3	▼	14
H2. Estimativa de Custo do Projeto	0	3	12	21	30	39	3	▼	21
H3. Contabilidade do Projeto e Controle de Custo	0	1	4	8	11	14	2	▼	4
H4. Cronograma do Projeto e Controle de Agenda	0	2	8	13	19	25	3	▼	13
H5. Controle de Mudanças no Projeto	0	1	6	10	15	19	2	▼	6
H6. Materiais para Projeto e Construção	0	1	6	11	16	21	1	▼	1
H7. Materiais para Comissionamento do Projeto	0	1	5	8	12	15	3	▼	8
TOTAL CATEGORIA H									67
Score Máximo da Seção III = 287						TOTAL SEÇÃO III			130

No Anexo VI podem ser encontrados outros exemplos de revisões feitas com o PDRI que demonstram como foi feito o processo de pontuação e qual a rentabilidade adquirida no processo.

4. CONCLUSÃO

O PDRI certamente é uma ferramenta rentável e que com certeza agrega valor a um projeto, pois seus benefícios são diversos e sua rentabilidade inquestionável, o que pôde ficar claro quando visto os dados expostos e trabalhados nos casos de projetos industriais e de construção civil.

Neste sentido uma divergência aconteceu quanto a aplicação da revisão em pequenos projetos. Mas por motivos já enunciados, esse porte de projeto se predispõe a uma maior sensibilidade a qualquer tipo de contratempo que possa ocorrer durante sua execução.

Entretanto, a diminuição do custo previsto e a redução de tempo gasto na execução, com relação ao previsto, são somente um dos pontos que fazem a aplicação do PDRI compensar.

Já foram citadas, ao longo do trabalho apresentado, diversas formas com que esta ferramenta pode ser benéfica para o planejamento de projetos. Desde estimular a interação entre as partes da equipe de desenvolvimento, interagir os proprietários/investidores do projeto com a própria equipe desenvolvedora, e até mesmo servir como fonte de treinamento para empresas e profissionais que trabalham no ramo de planejamento e projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] CONSTRUCTION INDUSTRY INSTITUTE (United States Of America). University Of Texas (Org.). Project Definition Rated Index: Small Industrial Project. Austin: Constrution Industry Institute, 2015. 107 p.

[2] Wang, Y.-R. & Gibson, G. E. (2002). Using PDRI for project risk management. Paper presented at PMI® Research Conference 2002: Frontiers of Project Management Research and Applications, Seattle, Washington. Newtown Square, PA: Project Management Institute.

[3] AUDITORS, Project. What is PDRI and why should I care? Disponível em: <https://www.projectauditors.com/Papers/PDRI_Reducing_Scope_Creep_in_Construction.php>. Acesso em: 14 out. 2017.

[4] GIBSON, Edd; ANTOINE, Tam; CAMPBELL, Steve. Project Definition Rated Index: Use on Nasa Facilities. Washington: Nasa, 2000. 94 p.

[5] VALENCY. Webinar: Getting the most out of PDRI. 2017. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Kuyf1vgWZIg&list=PLhXxD1JpQzLKsIHWGKqJ-3nHU8jOEKzMo>>. Acesso em: 14 out. 2017.

[6] MANAGEMENT, Project. Project Management: What is a Work Breakdown Structure? Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=wEWhnodF6ig&index=2&list=PLhXxD1JpQzLKsIHWGKqJ-3nHU8jOEKzMo>>. Acesso em: 14 out. 2017.

[7] VALENCY. Set the table - introducing PDRI to a project team. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=KzMbc7kc254&index=3&list=PLhXxD1JpQzLKsIHWGKqJ-3nHU8jOEKzMo>>. Acesso em: 14 nov. 2017.

[8] INSTITUTE, Construction Industry. Membership. Disponível em: <<https://www.construction-institute.org/membership>>. Acesso em: 14 out. 2017.

ANEXO I Membros do CII

LISTA DE MEMBROS DO CII	
Organizações	Provedores de Serviço
Abbott	AECOM
Adventist Health	Affiliated Construction Services Inc.
Ameren Corporation	APTIM
American Transmission Company LLC	Atlas RFID Solutions
Anadarko Petroleum Corporation	Autodesk, Inc.
Andeavor	AZCO INC.
Anheuser-Busch InBev	Baker Concrete Construction Inc.
Aramco Services Company	Barton Malow Company
ArcelorMittal	Bechtel Group, Inc.
Architect of the Capitol	Bentley Systems Inc.
Ascend Performance Materials	Black & Veatch
AstraZeneca	Burns & McDonnell
BP America, Inc.	CB&I
Cargill, Inc.	CCC Group
Chevron	CDI Corporation
ConocoPhillips	CH2M
Consolidated Edison Company of New York	Construtora Norberto Odebrecht S.A.
Consumers Energy Company	Continuum Advisory Group
Covestro LLC	CRB
DTE Energy	CSA Central, Inc.
Eastman Chemical Company	Day & Zimmermann
Eli Lilly and Company	Deloitte
EnLink Midstream	Eichleay, Inc.
ExxonMobil Corporation	Emerson
General Electric Company	Enstoa, Inc.
General Motors Company	ePM
GlaxoSmithKline	Fluor Corporation
Global Infrastructure Partners	Hargrove Engineers + Constructors
Honeywell International Inc.	Haskell
Huntsman Corporation	Hilti Corporation
Irving Oil Limited	I.M.P.A.C.T.
Kaiser Permanente	IHI E&C International Corporation
Koch Industries, Inc.	Jacobs
LyondellBasell	JMJ Associates LLC
Marathon Petroleum Corporation	KBR
National Aeronautics & Space Administration	Kiewit Corporation
NOVA Chemicals Corporation	M&H Enterprises (Energy Services)
Occidental Petroleum Corporation	Matrix Service Company
ONEOK, Inc.	McCarthy Building Companies, Inc.
Ontario Power Generation	McKinsey & Company, Inc.
Petroleo Brasileiro S/A - Petrobras	Midwest Steel, Inc.
Petronas	Pathfinder, LLC
Phillips 66	PCL Constructors, Inc.
Pioneer Natural Resources	PTAG, Inc.
Potash Corporation of Saskatchewan	Quality Execution, Inc.
Public Service Electric & Gas Company	Richard Industrial Group
Reliance Industries Limited (RIL)	S & B Engineers and Constructors, Ltd.
SABIC - Saudi Basic Industries Corporation	Samsung Engineering America
Shell Global Solutions US Inc.	Saulsbury Industries
Smithsonian Institution	SBM Offshore
Southern Company	Sinopec Engineering (Group) Co., Ltd. - SEG
Tennessee Valley Authority	Skanska USA
The Dow Chemical Company	SNC-Lavalin Constructors Inc.
The Procter & Gamble Company	TechnipFMC plc.
The Williams Companies, Inc.	The Boldt Company
TransCanada Corporation	thyssenkrupp Industrial Solutions (USA), Inc.
U.S. Army Corps of Engineers	Valency Inc.
U.S. Department of Commerce/NIST/EL	Victaulic
U.S. Department of Defense/Tricare Management Activity	Wanzek Construction, Inc.
U.S. Department of Energy	Wilhelm Construction, Inc.
U.S. Department of State	Wood
U.S. Department of Veterans Affairs	WorleyParsons
U.S. General Services Administration	Zachry Group
	Zurich

ANEXO II Critérios para seleção do PDRI

Tabela 17. Tipos de projetos adequados para a aplicação do PDRI.

Industrial Projects (IR 113-2, IR 314-2)		
- Oil/gas production facilities - Textile mills - Chemical plants - Pharmaceutical plants - Paper mills	- Steel/aluminum mills - Power plants - Steam heat/chilled water plants - Manufacturing facilities	- Food processing plants - Refineries - Water/wastewater treatment - Plant upgrade/retrofit
Infrastructure Projects (IR 268-2)		
- Pipelines - Aqueducts - Pumping and compressor stations - Locks, weirs - Reservoirs - Meters and Regulator Stations - Pig launchers and receivers	- Water control structures - Levees - Highways - Railroads - Access Ramps - Tunnels - Airport runways - Canals - Security fencing	- Electricity transmission/distribution - Fiber optic networks - Wide area networks - Electrical substations/switch gears - Towers
Building Projects (IR 155-2)		
- Offices - Schools (classrooms) - Banks - Research and laboratory facilities - Medical facilities - Nursing homes - Institutional buildings - Stores and shopping centers	- Dormitories - Apartments - Hotels and motels - Parking structures - Toll booths - Warehouses - Light assembly and manufacturing - Churches - Airport terminals	- Recreational and athletic facilities - Public assembly and performance halls - Industrial control buildings - Government facilities

(CII-2015).

Tabela 18. Características de cada setor.

PDRI Selection Matrix			
Characteristics	Infrastructure	Building	Industrial
<i>Primary Designer</i>	civil engineer	architect	chemical, mechanical, industrial
<i>Project Orientation</i>	horizontal	vertical	vertical
<i>System</i>	vector	node	node
<i>Utilization</i>	conveyance	functional use	transformation
<i>Operational</i>	flow dynamics, networked into a grid	nodal terminations	consumptions and production
<i>Interface with Public</i>	extensive	moderate	minimal
<i>Environmental Impact</i>	extensive	moderate	extensive
<i>Primary Cost</i>	earthwork, materials, associated structures	building, building system	piping, mechanical, equipment
<i>Installed Equipment Cost</i>	minimal	moderate	extensive
<i>Land Cost</i>	moderate to high	low to high	low to moderate
<i>Jurisdiction Interface</i>	extensive	moderate	moderate

(CII-2015).

ANEXO III Critérios para definição do PDRI Industrial

Tabela 19. Parâmetros para diferenciação dos Projetos Industriais de grande porte dos de pequeno porte.

Project Complexity Indicator	PDRI–Small Industrial Projects	PDRI–Industrial Projects
<i>Total Installed Cost</i>	Less than \$10 million (U.S. dollars)	More than \$10 million (U.S. dollars)
<i>Construction Duration</i>	3–6 months	9–15 months
<i>Level of Funding</i>	Between regional and corporate	Between corporate and Board of Directors
<i>Project Visibility</i>	Moderate	Significant
<i>Number of Core Team Members</i>	7–9 individuals	10–15 individuals
<i>Availability of Core Team Members</i>	Part-time availability	Combination of part-time and full-time to completely full-time
<i>Extent of Permitting</i>	None to minimal permitting	Minimal to significant permitting
<i>Types of Permits</i>	None to local/state permits	Local/state to national permits
<i>Number of Trade Contractors</i>	3–4 separate trade contractors	7–8 separate trade contractors

(CII-2015)

ANEXO IV Detalhamento do PDRI

I. BASIS OF PROJECT DECISION	
A. Project Alignment	B. Project Performance Requirements
A1 Project Objectives Statement	B1 Products
A2 Project Strategy and Scope of Work	B2 Capacities
A3 Project Philosophies	B3 Processes
A4 Location	B4 Technology
	B5 Physical Site
II. BASIS OF DESIGN	
C. Design Guidance	D. Process/Product Design Basis
C1 Lead/Discipline Scope of Work	D1 Process Safety Management (PSM)
C2 Project Design Criteria	D2 Process Flow Diagrams along with Heat and Material Balance
C3 Project Site Assessment	D3 Piping and Instrumentation Diagrams (P&IDs)
C4 Specifications	D4 Piping System Stress Analysis
C5 Construction Input	D5 Equipment Location Drawings
	D6 Critical Process/Product Items Lists
E. Electrical and Instrumentation Systems	F. General Facility Requirements
E1 Control Philosophy	F1 Site Plan
E2 Functional Descriptions and Control Narratives	F2 Loading/Unloading/Storage Requirements
E3 Electrical Single Line Diagrams	F3 Transportation Requirements
E4 Critical Electrical Items Lists	F4 Additional Project Requirements
III. EXECUTION APPROACH	
G. Execution Requirements	H. Engineering/Construction Plan and Approach
G1 Procurement Plan	H1 Engineering/Construction Methodology
G2 Owner Approval Requirements	H2 Project Cost Estimate
G3 Distribution Matrix	H3 Project Accounting and Cost Control
G4 Risk Management Plan	H4 Project Schedule and Schedule Control
G5 Shutdown/Turnaround Requirements	H5 Project Change Control
G6 Precommissioning, Startup, & Turnover Sequence Requirements	H6 Deliverables for Design and Construction
	H7 Deliverables for Project Commissioning/Closeout

(CII-2015)

ANEXO V Planilha para pontuação.

Tabela 20. Resultados de cada seção, além do resultado final do PDRI.

ÍNDICE DE INCERTEZA DO PROJETO (SCORE MÁXIMO = 1000)	
SEÇÃO	SCORE
I - PROJETO BÁSICO	288
II - DETALHAMENTO DO PROJETO	425
III - CONSTRUÇÃO	287
SCORE FINAL	1000

Tabela 21. Estrutura completa da Seção 1 com pontuação mais alta possível.

SEÇÃO I – PROJETO BÁSICO									
CATEGORIA Elemento	NÍVEL DE DEFINIÇÃO						Nível de Definição do Projeto	SCORE	
	0	1	2	3	4	5			
A. ALINHAMENTO DO PROJETO (Score Máximo = 153)									
A1. Objetivos do Projeto	0	2	13	24	35	47	5	▼	47
A2. Estratégia de Projeto e Ecopo de Trabalho	0	3	13	24	34	45	5	▼	45
A3. Filosofia do Projeto	0	2	8	14	19	25	5	▼	25
A4. Localização	0	2	11	19	28	36	5	▼	36
TOTAL CATEGORIA A									153
B. REQUERIMENTO DE PERFORMANCE DO PROJETO (Score Máximo = 135)									
B1. Produtos	0	1	8	15	21	28	5	▼	28
B2. Capacidades	0	2	9	17	24	31	5	▼	31
B3. Processo	0	2	7	12	17	23	5	▼	23
B4. Tecnologia	0	2	8	15	21	28	5	▼	28
B5. Local Físico	0	2	8	14	19	25	5	▼	25
TOTAL CATEGORIA B									135
Score Máximo da Seção I = 288				TOTAL DA SEÇÃO I					288

Tabela 22. Estrutura completa da Seção 2 com pontuação mais alta possível.

SEÇÃO II – PROJETO DETALHADO										
CATEGORIA	NÍVEL DE DEFINIÇÃO						Nível de Definição do Projeto	SCORE		
	Elemento	0	1	2	3	4			5	
C. ORIENTAÇÃO DO PROJETO (Score Máximo = 133)										
C1. Condução/Disciplina do Escopo de Trabalho	0	2	8	14	20	27	5	▼	27	
C2. Critério para o Detalhamento do Projeto	0	2	8	14	20	26	5	▼	26	
C3. Avaliação do Local do Projeto	0	2	9	15	22	29	5	▼	29	
C4. Especificações	0	2	8	14	20	26	5	▼	26	
C5. Entrada na Construção	0	2	8	14	19	25	5	▼	25	
CATEGORIA TOTAL C									133	
D. DETALHAMENTO DO PROCESSO/PRODUTO (Score Máximo = 145)										
D1. Gerenciamento de Segurança do Processo	0	1	6	10	14	19	5	▼	19	
D2. Diagrama de Fluxo de Processo com Calor & Balanço de Massa	0	2	8	15	22	28	5	▼	28	
D3. Diagramas de Tubulação e Instrumentação	0	2	11	19	28	36	5	▼	36	
D4. Análise de Estresse do Sistema de Tubulações	0	1	5	9	13	17	5	▼	17	
D5. Desenhos de Locação de Equipamentos	0	1	7	12	17	22	5	▼	22	
D6. Lista de Itens Críticos do Processo/Produtos	0	2	7	12	17	23	5	▼	23	
TOTAL CATEGORIA D									145	
E. SISTEMAS ELÉTRICO E DE INSTRUMENTAÇÃO (Score Máximo = 71)										
E1. Filosofia de Controle	0	2	7	12	17	22	5	▼	22	
E2. Descrições Funcionais e Narrativas de Controle	0	1	4	7	11	14	5	▼	14	
E3. Diagramas Unifilares	0	1	5	9	13	17	5	▼	17	
E4. Lista de Itens Elétricos Críticos	0	1	5	10	14	18	5	▼	18	
TOTAL CATEGORIA E									71	
F. REQUISITOS GERAIS DA INSTALAÇÃO (Score Máximo = 76)										
F1. Planejamento do Site	0	1	6	10	15	20	5	▼	20	
F2. Requisitos para Carga/Descarga/Estocagem	0	2	5	9	13	17	5	▼	17	
F3. Requisitos de Transporte	0	1	5	8	12	15	5	▼	15	
F4. Requisitos Adicionais do Projeto	0	2	8	13	19	24	5	▼	24	
TOTAL CATEGORIA F									76	
Score Máximo da Seção II = 425									TOTAL SEÇÃO II	425

Tabela 23. Estrutura completa da Seção 3 com pontuação mais alta possível.

SEÇÃO III – CONSTRUÇÃO									
CATEGORIA	NÍVEL DE DEFINIÇÃO						Nível de Definição do Projeto	SCORE	
	0	1	2	3	4	5			
G. REQUISITOS DE EXECUÇÃO (Score Máximo = 129)									
G1. Planejamento de Compras	0	2	9	15	22	28	5	▼	28
G2. Requerimentos para aprovação do Proprietário	0	1	5	9	13	17	5	▼	17
G3. Matriz de Distribuição	0	1	3	4	6	8	5	▼	8
G4. Plano de Gerenciamento de Risco	0	2	7	13	18	23	5	▼	23
G5. Requisitos de Desligamento	0	3	10	17	25	32	5	▼	32
G6. Sequência de Requisitos de Pré-Comissionamento e Religamento	0	2	7	11	16	21	5	▼	21
CATEGORY G TOTAL									129
H. CONSTRUÇÃO E PLANO DE ENGENHARIA (Maximum Score = 158)									
H1. Metodologia de Engenharia/Construção	0	2	8	15	20	25	5	▼	25
H2. Estimativa de Custo do Projeto	0	3	12	21	30	39	5	▼	39
H3. Contabilidade do Projeto e Controle de Custo	0	1	4	8	11	14	5	▼	14
H4. Cronograma do Projeto e Controle de Agenda	0	2	8	13	19	25	5	▼	25
H5. Controle de Mudanças no Projeto	0	1	6	10	15	19	5	▼	19
H6. Materiais para Projeto e Construção	0	1	6	11	16	21	5	▼	21
H7. Materiais para Comissionamento do Projeto	0	1	5	8	12	15	5	▼	15
TOTAL CATEGORIA H									158
Score Máximo da Seção III = 287					TOTAL SEÇÃO III				287

ANEXO VI Exemplo de Revisões com o PDRI

Exemplo 1

Project Type:	NASA Bioastronautical Facility at Johnson Space Center
Facility Uses:	Pre- and post- mission medical research on astronauts
Budget:	Approximately \$37 million
Scheduled Completion:	December 31, 2001
Date Scored:	December 14, 1999, 2:00 p.m. – 4:30 p.m.
Objectives of the Meeting:	Assess current status of scope definition Define potential problems using the PDRI Align project team members on path forward and evaluate use of NASA-specific PDRI
Methodology:	Discussed each element as a group. Reached a common (consensus) definition level for each element through use of a facilitator.
Project Status:	Approximately 50% PER stage development
Major Findings/Areas for Further Study:	Budget and funding sources not well defined (elements A3, A4, B2, C6); Scheduling issues which may heavily influence the contracting strategy require quick resolution in order to meet completion date (elements C5 and K3); Equipment requirements and responsibilities not well defined (elements G1 through G3, E12, H1)

SECTION I - BASIS OF PROJECT DECISION								
CATEGORY Element	Definition Level						Score	
	0	1	2	3	4	5		
A. BUSINESS STRATEGY (Maximum = 214)								
A1. Building Use	0	1	(12)	23	33	44	12	
A2. Business Justification	0	(1)	8	14	21	27	1	
A3. Business Plan	0	2	8	14	(20)	26	20	
A4. Economic Analysis	0	2	6	(11)	16	21	11	
A5. Facility Requirements	0	(2)	9	16	23	31	2	
A6. Future Expansion/Alteration Considerations	0	(1)	7	12	17	22	1	
A7. Site Selection Considerations	0	(1)	8	15	21	28	1	
A8. Project Objectives Statement	0	1	(4)	8	11	15	4	
CATEGORY A TOTAL							52	
B. OWNER PHILOSOPHIES (Maximum = 68)								
B1. Reliability Philosophy	0	(1)	5	10	14	18	1	
B2. Maintenance Philosophy	0	1	5	(9)	12	16	9	
B3. Operating Philosophy	0	(1)	5	8	12	15	1	
B4. Design Philosophy	0	(1)	6	10	14	19	1	
CATEGORY B TOTAL							12	
C. PROJECT REQUIREMENTS (Maximum = 131)								
C1. Value-Analysis Process	0	1	6	(10)	14	19	10	
C2. Project Design Criteria	0	(1)	7	13	18	24	1	
C3. Evaluation of Existing Facilities	0	2	(7)	13	19	24	7	
C4. Scope of Work Overview	0	1	(5)	9	13	17	5	
C5. Project Schedule	0	2	6	11	(15)	20	15	
C6. Project Cost Estimate	0	2	8	(15)	21	27	15	
CATEGORY C TOTAL							53	
Section I Maximum Score = 413							SECTION I TOTAL	117

SECTION II - BASIS OF DESIGN							
CATEGORY Element	Definition Level						Score
	0	1	2	3	4	5	
D. SITE INFORMATION (Maximum = 108)							
D1. Site Layout	0	(1)	4	7	10	14	1
D2. Site Surveys	0	(1)	4	8	11	14	1
D3. Civil/Geotechnical Information	0	2	(6)	10	14	19	6
D4. Governing Regulatory Requirements	0	(1)	4	8	11	14	1
D5. Environmental Assessment	0	1	5	(9)	12	16	9
D6. Utility Sources with Supply Conditions	0	1	(4)	7	10	13	4
D7. Site Life Safety Considerations	0	1	(2)	4	6	8	2
D8. Special Water and Waste Treatment Req'mts	0	1	(3)	6	8	11	3
CATEGORY D TOTAL							27
E. BUILDING PROGRAMMING (Maximum = 162)							
E1. Program Statement	0	(1)	5	9	12	16	1
E2. Building Summary Space List	0	1	(6)	11	16	21	6
E3. Overall Adjacency Diagrams	0	(1)	3	6	8	10	1
E4. Stacking Diagrams	0	(1)	4	7	10	13	1
E5. Growth & Phased Development	0	(1)	5	8	12	15	1
E6. Circulation and Open Space Requirements	0	(1)	4	7	10	13	1
E7. Functional Relationship Diagrams/Room by Room	0	1	(3)	5	8	10	3
E8. Loading/Unloading/Storage Facilities Req'mts	0	(1)	2	4	6	8	1
E9. Transportation Requirements	0	(1)	3	5	7	9	1
E10. Building Finishes	0	1	(5)	8	12	15	5
E11. Room Data Sheets	0	1	4	(7)	10	13	7
E12. Furnishings, Equipment, & Built-Ins	0	1	4	8	(11)	14	11
E13. Window Treatment	0	(0)	2	3	4	5	0
CATEGORY E TOTAL							39
F. BUILDING/PROJECT DESIGN PARAMETERS (Maximum = 122)							
F1. Civil/Site Design	0	1	(4)	7	11	14	4
F2. Architectural Design	0	1	7	(12)	17	22	12
F3. Structural Design	0	(1)	5	9	14	18	1
F4. Mechanical Design	0	2	(6)	11	15	20	6
F5. Electrical Design	0	1	(5)	8	12	15	5
F6. Building Life Safety Requirements	0	1	(3)	5	8	10	3
F7. Constructability Analysis	0	1	4	8	(11)	14	11
F8. Technological Sophistication	0	1	3	(5)	7	9	5
CATEGORY F TOTAL							47
G. EQUIPMENT (Maximum = 36)							
G1. Equipment List	0	1	5	8	(12)	15	12
G2. Equipment Location Drawings	0	1	3	5	(8)	10	8
G3. Equipment Utility Requirements	0	1	4	6	(9)	11	9
CATEGORY G TOTAL							29
Section II Maximum Score = 428							SECTION II TOTAL
							142

SECTION III - EXECUTION APPROACH								
CATEGORY Element	Definition Level						Score	
	0	1	2	3	4	5		
H. PROCUREMENT STRATEGY (Maximum = 25)								
H1. Identify Long Lead/Critical Equip. & Materials	0	1	4	7	(10)	14	10	
H2. Procurement Procedures and Plans	0	1	3	6	(9)	11	9	
CATEGORY H TOTAL							19	
J. DELIVERABLES (Maximum = 11)								
J1. CADD/Model Requirements	0	(0)	1	2	3	4	0	
J2. Documentation/Deliverables	0	1	2	(4)	6	7	4	
CATEGORY J TOTAL							4	
K. PROJECT CONTROL (Maximum = 63)								
K1. Project Quality Assurance and Control	0	1	3	(4)	6	8	4	
K2. Project Cost Control	0	1	4	(7)	10	13	7	
K3. Project Schedule Control	0	1	4	(8)	11	14	8	
K4. Risk Management	0	1	6	10	(14)	18	14	
K5. Safety Procedures	0	(1)	3	5	7	9	1	
CATEGORY K TOTAL							34	
L. PROJECT EXECUTION PLAN (Maximum = 60)								
L1. Project Organization	0	1	3	(5)	8	10	5	
L2. Owner Approval Requirements	0	1	4	(6)	9	11	6	
L3. Project Delivery Method	0	1	5	8	(12)	15	12	
L4. Design/Construction Plan & Approach	0	1	4	8	(11)	15	11	
L5. Substantial Completion Requirements	0	(1)	3	5	7	9	1	
CATEGORY L TOTAL							35	
Section III Maximum Score = 159							SECTION III TOTAL	92
PDRI TOTAL SCORE							(Maximum Score1000)	351

Exemplo 2

Project Type:	Manufacturing
Project:	Water spray paint booth
Scope:	Demolish and replace water spray paint booth and alter existing utilities feeding the booth, including electrical, compressed air, domestic water, fire sprinkler, and fire alarm.
Total PDRI Score:	329
Budget:	Final cost approximately US\$131,000
Scheduled Completion:	July 10, 2014
Date Scored:	October 10, 2014
Objectives of the Assessment:	Use the PDRI–Small Industrial Projects on a completed project as a tool to validate research hypothesis about front end planning.
Methodology:	Project team evaluated each element and collectively scored the project according to its scope definition within each element, looking back retroactively.
Project Status:	100 percent complete with construction and start-up
Performance Data:	\$150,000 under budget. Five months behind schedule. Change orders representing 14 percent of total costs. Success rating of 5 out of 5.
Major Findings/Areas for Further Study:	A 55-percent schedule overrun and a three-percent cost overrun, due to design changes made to the fire sprinkler system after start of construction.

SECTION I – BASIS OF PROJECT DECISION								
CATEGORY Element	Definition Level						Score	
	0	1	2	3	4	5		
A. PROJECT ALIGNMENT (Maximum Score = 153)								
A1. Project Objectives Statement	0	2	13	(24)	35	47	24	
A2. Project Strategy and Scope of Work	0	3	(13)	24	34	45	13	
A3. Project Philosophies	0	2	(8)	14	19	25	8	
A4. Location	0	(2)	11	19	28	36	2	
CATEGORY A TOTAL							47	
B. PROJECT PERFORMANCE REQUIREMENTS (Maximum Score = 135)								
B1. Products	0	(1)	8	15	21	28	1	
B2. Capacities	0	(2)	9	17	24	31	2	
B3. Processes	0	2	(7)	12	17	23	7	
B4. Technology	0	(2)	8	15	21	28	2	
B5. Physical Site	0	(2)	8	14	19	25	2	
CATEGORY B TOTAL							14	
Section I Maximum Score = 288							SECTION I TOTAL	61

SECTION II – BASIS OF DESIGN								
CATEGORY Element	Definition Level						Score	
	0	1	2	3	4	5		
C. DESIGN GUIDANCE (Maximum Score = 133)								
C1. Lead/Discipline Scope of Work	0	(2)	8	14	20	27	2	
C2. Project Design Criteria	0	(2)	8	14	20	26	2	
C3. Project Site Assessment	0	2	9	(15)	22	29	15	
C4. Specifications	0	2	(8)	14	20	26	8	
C5. Construction Input	0	2	8	(14)	19	25	14	
CATEGORY C TOTAL							41	
D. PROCESS/PRODUCT DESIGN BASIS (Maximum Score = 145)								
D1. Process Safety Management (PSM)	0	1	(6)	10	14	19	6	
D2. Process Flow Diagrams along with Heat and Material Balance	0	2	8	15	(22)	28	22	
D3. Piping and Instrumentation Diagrams (P&IDs)	0	2	11	19	28	(36)	36	
D4. Piping System Stress Analysis	(0)	1	5	9	13	17	0	
D5. Equipment Location Drawings	0	1	(7)	12	17	22	7	
D6. Critical Process/Product Items Lists	0	2	7	12	17	(23)	23	
CATEGORY D TOTAL							94	
E. ELECTRICAL AND INSTRUMENTATION SYSTEMS (Maximum Score = 71)								
E1. Control Philosophy	0	2	7	(12)	17	22	12	
E2. Functional Descriptions and Control Narratives	0	1	4	(7)	11	14	7	
E3. Electric Single Line Diagrams	0	1	5	(9)	13	17	9	
E4. Critical Electrical Items Lists	0	1	5	(10)	14	18	10	
CATEGORY E TOTAL							38	
F. GENERAL FACILITY REQUIREMENTS (Maximum Score = 76)								
F1. Site Plan	0	(1)	6	10	15	20	1	
F2. Loading/Unloading/Storage Requirements	(0)	2	5	9	13	17	0	
F3. Transportation Requirements	(0)	1	5	8	12	15	0	
F4. Additional Project Requirements	0	2	(8)	13	19	24	8	
CATEGORY F TOTAL							9	
Section II Maximum Score = 425							SECTION II TOTAL	182

SECTION III – EXECUTION APPROACH								
CATEGORY Element	Definition Level						Score	
	0	1	2	3	4	5		
G. EXECUTION REQUIREMENTS (Maximum Score = 129)								
G1. Procurement Plan	0	2	(9)	15	22	28	9	
G2. Owner Approval Requirements	0	1	(5)	9	13	17	5	
G3. Distribution Matrix	0	1	3	4	6	(8)	8	
G4. Risk Management Plan	0	2	7	13	(18)	23	18	
G5. Shutdown/Turnaround Requirements	0	(3)	10	17	25	32	3	
G6. Precommissioning, Start-up, and Turnover Sequence Requirements	0	(2)	7	11	16	21	2	
CATEGORY G TOTAL							45	
H. ENGINEERING/CONSTRUCTION PLAN AND APPROACH (Maximum Score = 158)								
H1. Engineering/Construction Methodology	0	2	(8)	14	20	25	8	
H2. Project Cost Estimate	0	3	(12)	21	30	39	12	
H3. Project Accounting and Cost Control	0	(1)	4	8	11	14	1	
H4. Project Schedule and Schedule Control	0	2	(8)	13	19	25	8	
H5. Project Change Control	0	(1)	6	10	15	19	1	
H6. Deliverables for Design and Construction	0	1	(6)	11	16	21	6	
H7. Deliverables for Project Comissioning/ Closeout	0	1	(5)	8	12	15	5	
CATEGORY H TOTAL							41	
Section III Maximum Score = 287							86	

PDRI TOTAL SCORE

Maximum Score = 1000

329

Todos os exemplos citados podem ser encontrados em [4] e [1].