GESTÃO DE CONTRATOS E PROJETOS COM SUPORTE DE IA E TECNOLOGIA EMBARCADA

Apoio Institucional:

CREA-SP
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de São Paulo



Fernando Cunha

Advogado Especialista em Direito da Construção & Engenharia Legal
Resumo Profissional
Advogado com sólida trajetória em Gestão de Contratos, Engenharia Legal e Claim Management. Atua na interseção entre o direito e a engenharia, com foco na prevenção de litígios e na gestão proativa de ativos. Especialista na implementação de metodologias que integram tecnologia (IA, BIM, Drones) ao acompanhamento de obras.
LL.M. em Direito Comercial – University of Southampton (Reino Unido)
MBA em Direito Econômico e Empresarial – Fundação Getúlio Vargas (FGV)
Bacharelado em Direito – Universidade Presbiteriana Mackenzie
Experiência Profissional
AC Services | Líder / Sócio Fundador
Consultoria jurídica especializada para o setor de construção e infraestrutura.
Camargo Corrêa | Ex-Assessor Jurídico
Atuação na Diretoria e no Núcleo de Engenharia & Construção em grandes projetos.
Destaques & Reconhecimento
Referência de Mercado: Reconhecido como advogado referência no segmento de Direito da Construção no período de 2010-2011.
Metodologia Própria: Criador da "Metodologia Fernando Cunha" para gerenciamento proativo de empreendimentos.
Autor de, entre outros artigos, do livro "Pílulas do Gerenciamento", focado em melhores práticas de gestão.
Inovação: Pioneiro no uso de ferramentas tecnológicas (Geospacial, Drones) para produção de provas e acompanhamento de obras.



Carlos Adolfo Castelo Rojas

Engenheiro Civil, especialista em Gestão Contratual, Claims e Projetos EPC, com mais de 25 anos de experiência em engenharia, construção e infraestrutura energética, atuando em empreendimentos de grande porte e participação em mais de 6.000 km de linhas de transmissão até 800 kV.

Possui sólida atuação em gestão preventiva de contratos, claims e anticlaims, com participação direta em pleitos superiores a R$ 315 milhões, integrando visão técnica, contratual e estratégica na mitigação de riscos e preservação de resultados em projetos de capital.

Especialista em planejamento, controle de projetos, Earned Value Management (EVM), análise forense de cronogramas e suporte técnico à tomada de decisão, utilizando ferramentas como Microsoft Project e metodologias aplicadas à engenharia legal e gestão contratual.

Professor convidado nos MBAs da PUC Minas, atuando nos cursos MBA Construction Claim Specialist e MBA Capital Projects.

Formação Acadêmica:

MSc em Engenharia Estrutural e Sísmica; MBAs pela FGV, PUC Minas e IPOG nas áreas de Claims, Gestão Empresarial, Gerenciamento de Projetos e Estruturas/Fundações

ABORDAGEM

A palestra apresentará uma visão prática da Engenharia Legal aplicada à gestão de contratos e projetos, mostrando como novas tecnologias, automação e ferramentas digitais estão auxiliando no controle contratual, rastreabilidade das informações, produção de evidências técnicas e mitigação de riscos em projetos complexos.

A abordagem terá foco na atuação preventiva da Engenharia Legal em contratos EPC, projetos de infraestrutura, energia e construção pesada, destacando a integração entre engenharia, jurídico e gestão para fortalecer a governança contratual, proteger os investimentos do empreendimento e reduzir conflitos e disputas contratuais.

Premium Executive Engineering Playbook

O Macro-Cenário (Pipeline de Oportunidades)

- Novo PAC estima **R$ 1,3 Trilhão**
- Investimentos chegando a **2,2% do PIB** (CNI)
- Volume recorde em **Concessões e PPPs**

A Fissura Operacional

- **Margens espremidas** na execução.
- Projetos **dinâmicos** esbarram em **gestão reativa.**

A era dos **Global Claims** acabou. Tribunais rejeitam alegações genéricas de prejuízo. **Sem comprovação microscópica e tempestiva de nexo causal, o risco é absorvido integralmente pela construtora.**

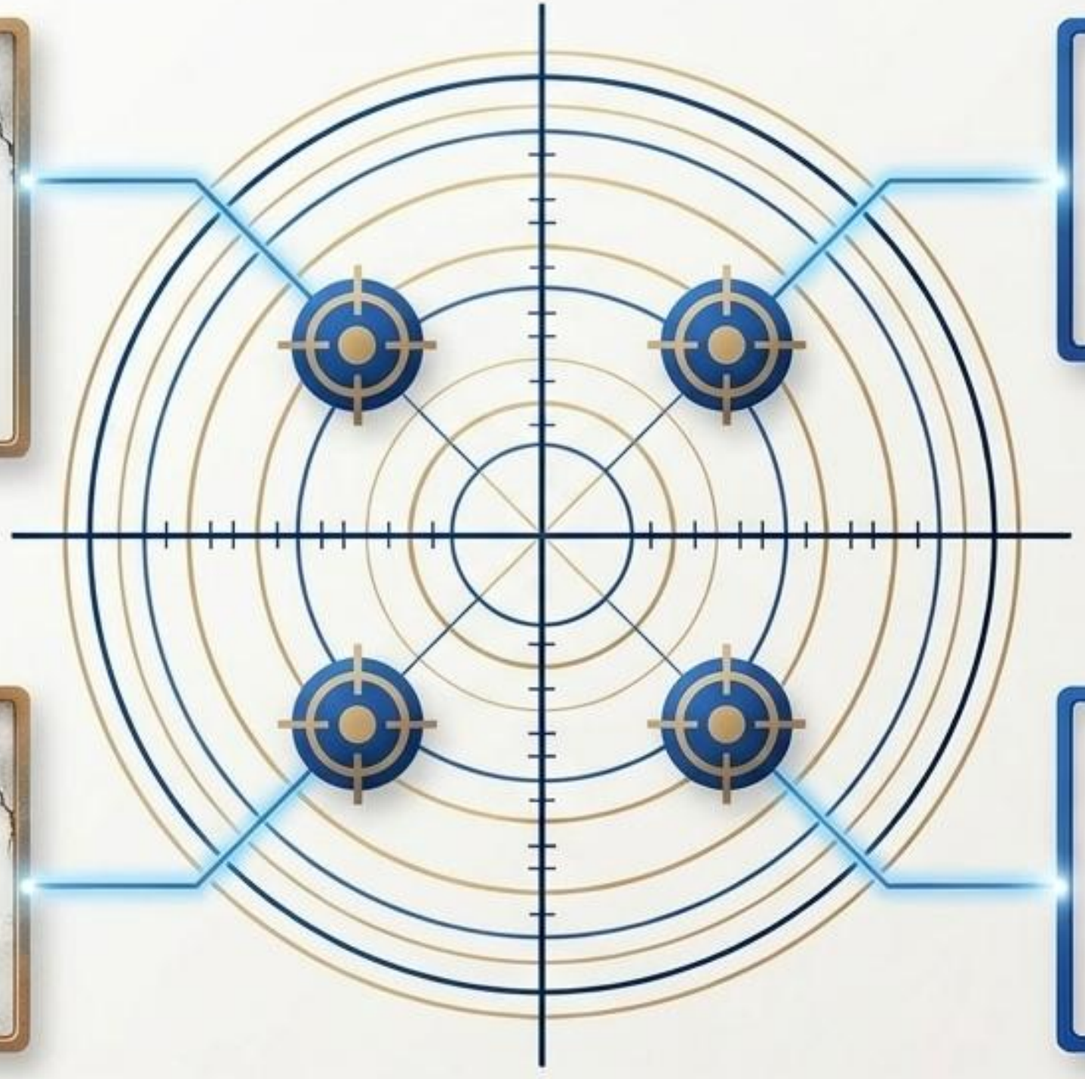
Premium Executive Engineering Playbook

Radar de Risco Forense

Litígio Iminente

Falência negocial; acionamento de Dispute Boards (DRBs) ou Câmaras Arbitrais.

Nota: *98% das decisões de DRBs são mantidas em arbitragem. O rigor pericial inicial é vital.*



Ameaça no Caminho Crítico

Margens de float exauridas; sobreposição de frentes; multas moratórias iminentes.

Álea Extraordinária

Ruptura de cadeia de suprimentos; inflação atípica não coberta por reajuste padrão; necessidade de reequilíbrio econômico-financeiro.

Disrupção (*Loss of Productivity*)

Descolamento severo da Curva S (Físico vs. Financeiro); superlotação forçada (*stacking of trades*); stand-by de equipamentos.

Premium Executive Engineering Playbook

Estágio 1: Gestão Reativa
(O Caos Físico)

- **Organização ocorre apenas no encerramento ou na disputa.**
- **Resultados:** Memórias falham, evidências se perdem (Time Bars de 28 dias expiram), margens derretem.



Estágio 2: Engenharia Legal Proativa
(O Saneamento)

- **Auditoria preventiva e periódica** (mensal/bimestral).
- **Resultados:** Realidade de campo espelhada em documentos; passivos mapeados; negociações baseadas em fatos.



Estágio 3: Governança Preditiva
(Gêmeos Digitais)

- **Integração de IA, IoT e Modelagem BIM 5D.**
- **Resultados:** Detecção autônoma de desvios; proteção de margens automatizada; telemetria em tempo real.



Premium Executive Engineering Playbook



Triagem & Rastreabilidade

O Pente Fino: Cruzamento de Diários de Obra com cronogramas.

Detalhamento microscópico (ex: registrar mm de chuva, não apenas "chuva") e encerramento de loops de comunicação (RCE/RCR).

Validação Contratual

Análise de Nexo Causal: Evento imputável a terceiros? -> Notificado no prazo? -> Impactou caminho crítico? -> Há prova fotográfica in situ?

Dossiê de Eventos

Agrupamento por fato gerador. Construção da matéria-prima direta para Claim Memorials blindados.

Digitalização & CDE

Integração em Common Data Environment (GED/BIM). Uso de metadados georreferenciados e registros imutáveis (Blockchain).

NotebookLM

Premium Executive Engineering Playbook

	Obras Públicas	Obras Privadas
Construção Civil (Vertical)	• **Foco**: TCU, TCEs, IBRAOP. • Estrita legalidade, exigência de comprovação contábil nota a nota para Administração Local. • Normas de Desempenho (NBR 15575).	• **Foco**: Autonomia das partes. • Gatilhos em estrangulamento logístico, retrabalhos arquitetônicos e ineficiência por superlotação de frentes.
Infraestrutura Pesada (Linear)	• **Foco:** Fatos da Administração severos (atrasos em licenças). • Rigidez tarifária (SICRO/SINAPI).	• **Foco:** Arbitragem, Contratos FIDIC. • Descoberta de condições geológicas imprevistas. • Pleitos de desmobilização e stand-by de frotas pesadas.

NotebookLM

FIDIC Contract Comparison & Audit Focus

Red Book
Construção Tradicional

Risco Predominante: Equilibrado

Empregador assume risco de design/terreno. Pagamento por medição real.

Foco da Auditoria

Aferição meticulosa de quantidades (volumes/kg). Documentação de variações no terreno ou falhas de projeto.

Yellow Book
Concepção & Construção

Risco Predominante: Transferido ao Construtor

Empreiteiro assume risco de projeto e quantidades (*Lump Sum*).

Foco da Auditoria

Cumprimento de requisitos de desempenho. Comprovação de atrasos por revisões abusivas da fiscalização.

Silver Book
EPC Turnkey

Risco Predominante: Extremo para o Construtor

Empreiteiro assume terreno, imprevistos e design.

Foco da Auditoria

Investidor foca em Milestones. Construtor busca provas exclusivas de Força Maior ou Alteração de Lei.

A Visão do Investidor (Defesa & Conformidade)

Objetivo: Proteger ROI e fluxo de caixa.

- **Contenção de Front-Loading:** Garantir que desembolso financeiro não ultrapasse avanço físico.
- **Auditoria de BDI:** Suprimir dupla cobrança de despesas indiretas e administração local.
- **Validação de Change Orders:** Evitar taxas de risco abusivas em novos serviços.

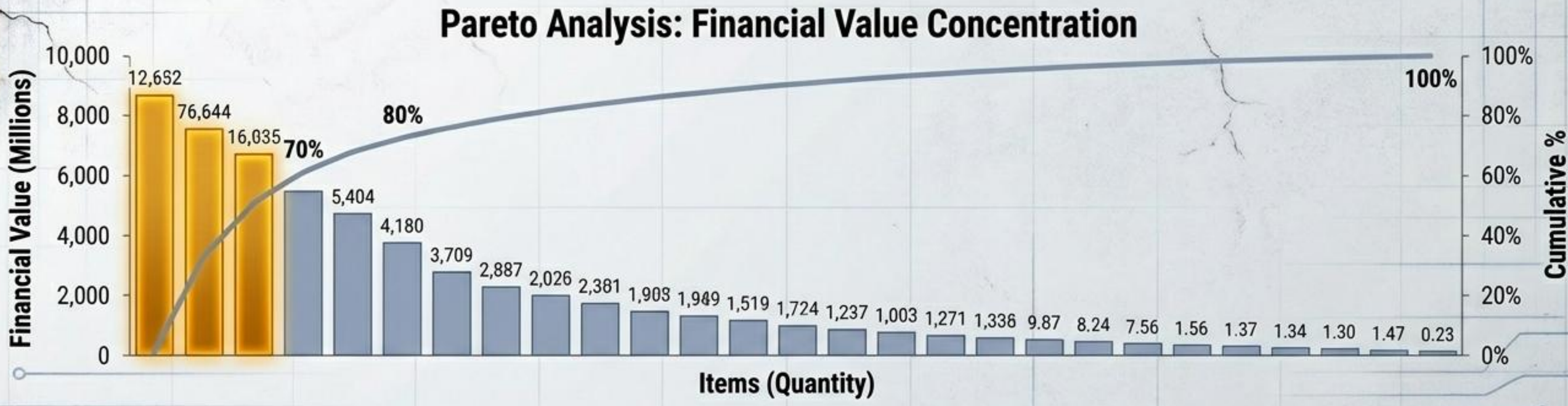


A Visão da Construtora (Ataque & Preservação)

Objetivo: Proteger margens exíguas e viabilidade.

- **Disrupção e Efeitos Cumulativos:** Capturar perda de eficiência por micro-alterações que destroem a sequência lógica.
- **Guardião de Prazos:** Prevenir a expiração de Time Bars (alertas de notificação).
- **Nexo Causal:** Provar restrições impostas evocando força maior.

Pareto Analysis & Forensic Audit Strategy



Faixa A (A Zona Crítica)

Representa 10% a 20% dos itens do contrato, mas concentra 70% a 80% do valor global financeiro (ex: turbinas, estruturas pesadas).

Ação Forense: Auditoria implacável e detalhada. EVM (Earned Value Management) contínuo.

Faixas B e C (A Zona de Volume)

A grande maioria dos itens, mas com impacto financeiro residual.

Ação Forense: Amostragem estatística e análise de preços paradigmas.

AACE 29R-03 (Cronograma Forense)

Função: Investigação de atrasos e caminho crítico.

Mecanismo: Utiliza MIPs dinâmicos (ex: Contemporaneous As-Is) para separar ineficiência operacional de falhas do contratante.

AACE 25R-03 (Disrupção)

Função: Avaliação de perda de produtividade.

Mecanismo: Prova nexo causal de ineficiência através da técnica "Measured Mile", invalidando acusações de orçamento deficiente.

SCL Protocol & NBR 13752

Função: Dever de Mitigação e Rigor Normativo.

Mecanismo: Comprova que a construtora agiu tempestivamente para conter prejuízos obedecendo as métricas de laudos periciais da ABNT.

ANALISES FORENSE DE CRONOGRAMAS

Utilização da PR recomendada AACE 29R-03 - ANÁLISE FORENSE CRONOGRAMA

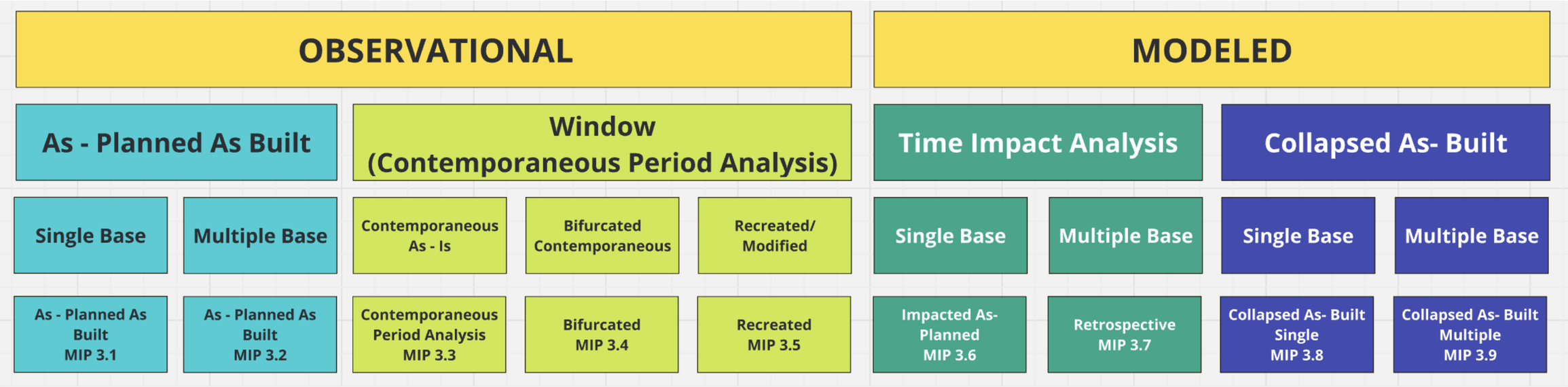
O objetivo da Prática Recomendada (RP) Internacional da AACE® 29R-03 Análise Investigativa de Cronograma é fornecer uma referência unificada de princípios e orientações técnicas básicas para a aplicação do método do caminho crítico (CPM) voltado para análise investigativa de cronograma.

Promover análise competente de cronograma e fornecer à indústria como um todo as informações técnicas necessárias para categorizar e avaliar os vários métodos de análise investigativa de cronograma.



ANALISES FORENSE DE CRONOGRAMAS

Utilização da PR recomendada AACE 29R-03



OBSERVATIONAL:

Consiste em analisar o cronograma examinando-o, por si só ou em comparação com o outro, sem o analista fazer qualquer alteração no cronograma para simular qualquer cenário específico.

Análise contemporânea do período e realizado vs. previsto são exemplos comuns que demonstram o método básico de observação.

Não se altera o cronograma, se conserva o cronograma inteiro

MODELED

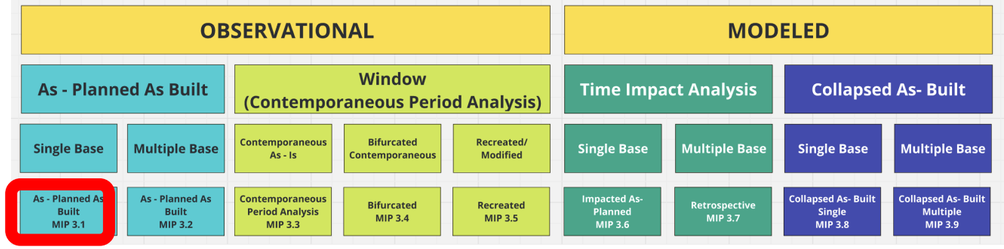
- Ao contrário do método de observação, o método modelado pede intervenção do analista além da mera observação.
- Na preparação de uma análise modelada o analista insere ou extrai atividades que representam eventos em atraso dentro de uma rede CPM e compara os resultados calculados do 'antes' e 'depois'.
- Se modela o cronograma utilizando as ferramentas de modelagem do MS Project ou do Primavera P6

ANALISES FORENSE DE CRONOGRAMAS

PRACTICAS RECOMENDADAS USUALMENTE APLICADAS

As Planned vs As Built (Observacional) AACE MIP 3.1

É uma técnica observacional que compara a linha de base com o cronograma executado.
Pode ser utilizada para analisar o projeto como um todo ou trechos específicos.
É recomendada para análise de projetos curtos e com poucas alterações em lógicas de sequenciamento.
Demanda dados de entrada precisos e validados, Sensível a erros de lógica e sequenciamento
Todos os eventos de atraso (justificáveis e compensáveis) são representados no cronograma AS BUILT.



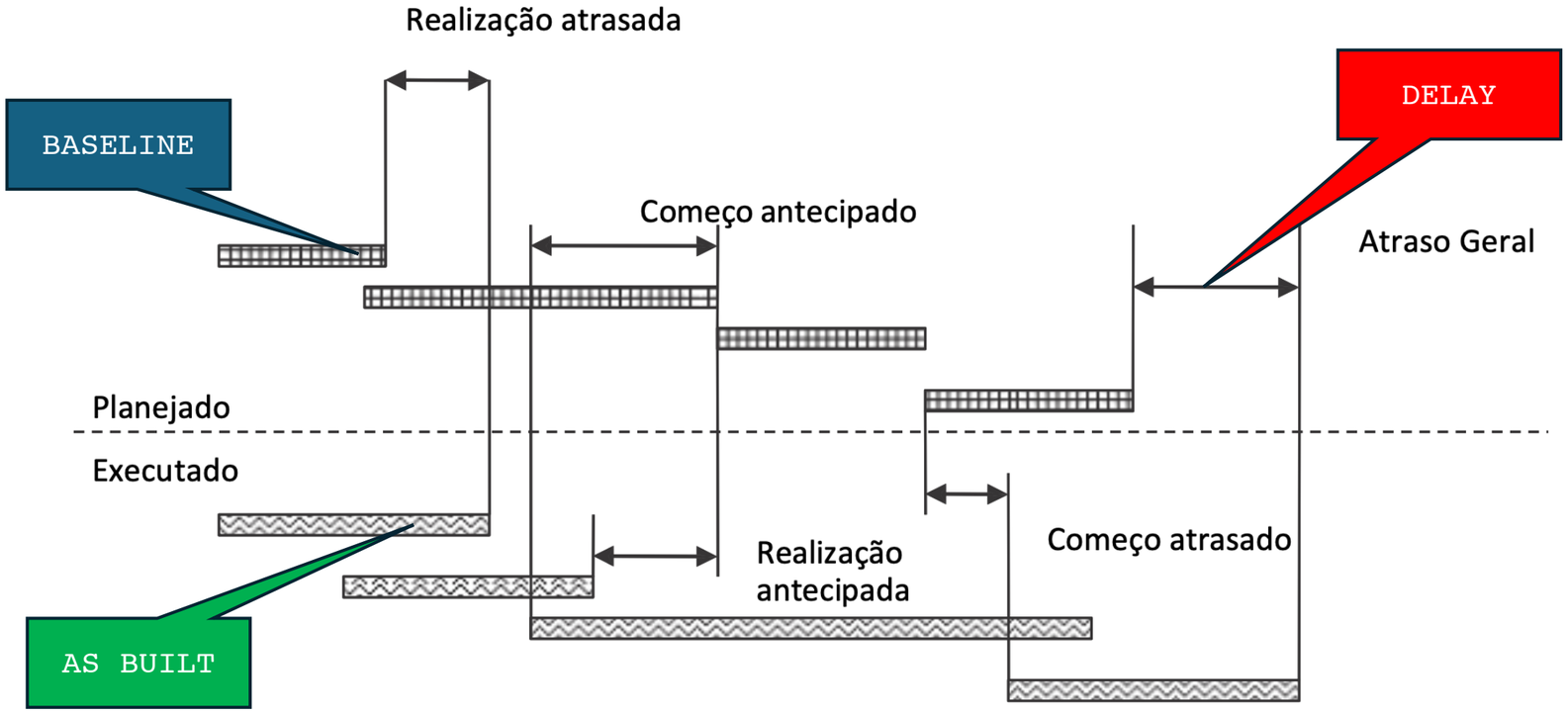


Figura 3 – Exemplo de análise gráfica do Método Observacional, Estático, Total.

Com essa análise, espera se com resultado identificar:

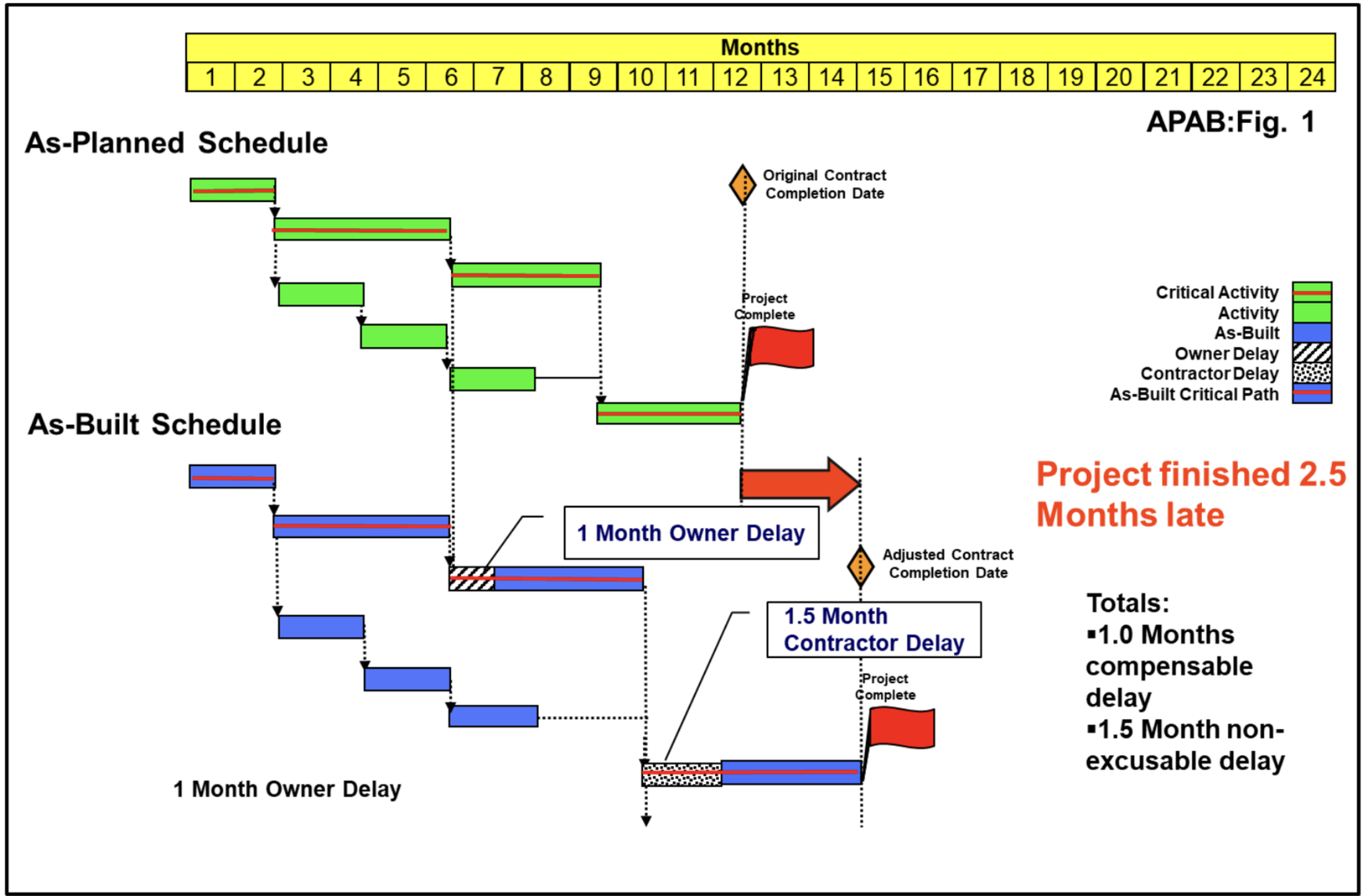
- Caminho crítico
- Inícios atrasados
- Durações estendidas
- Términos atrasados
- Atrasos simultâneos;
- Atrasos compensáveis ou concorrentes
- Ações de mitigação e de aceleração construtiva

ANALISES FORENSE DE CRONOGRAMAS

PRACTICAS RECOMENDADAS USUALMENTE APLICADAS

As Planned vs As Built (Observacional) AACE MIP 3.1

É de atraso (justificáveis e compensáveis) são representados no cronograma AS BUILT.



Conceito do Método APAB

O método compara o cronograma planejado com o executado, destacando diferenças em datas e durações.

Riscos da Simplicidade

A simplicidade do APAB pode levar a atribuir todo atraso a uma única parte, prática rejeitada juridicamente.

Requisitos para Aceitação Jurídica

Análises detalhadas com caminho crítico construído e registros contemporâneos são essenciais para validade.

Exemplo Prático de Aplicação

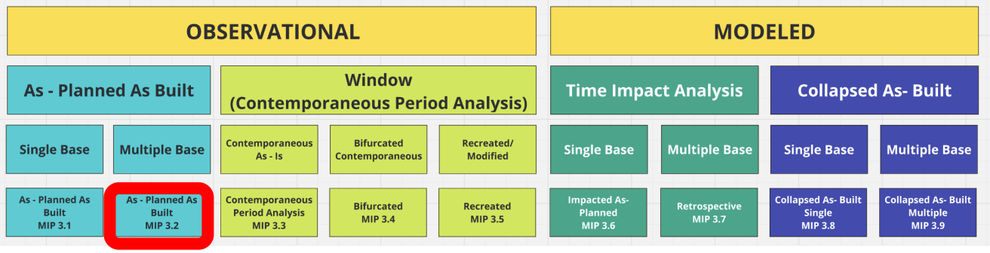
Demonstrar evento a evento as causas dos atrasos e responsáveis pela extensão do prazo.

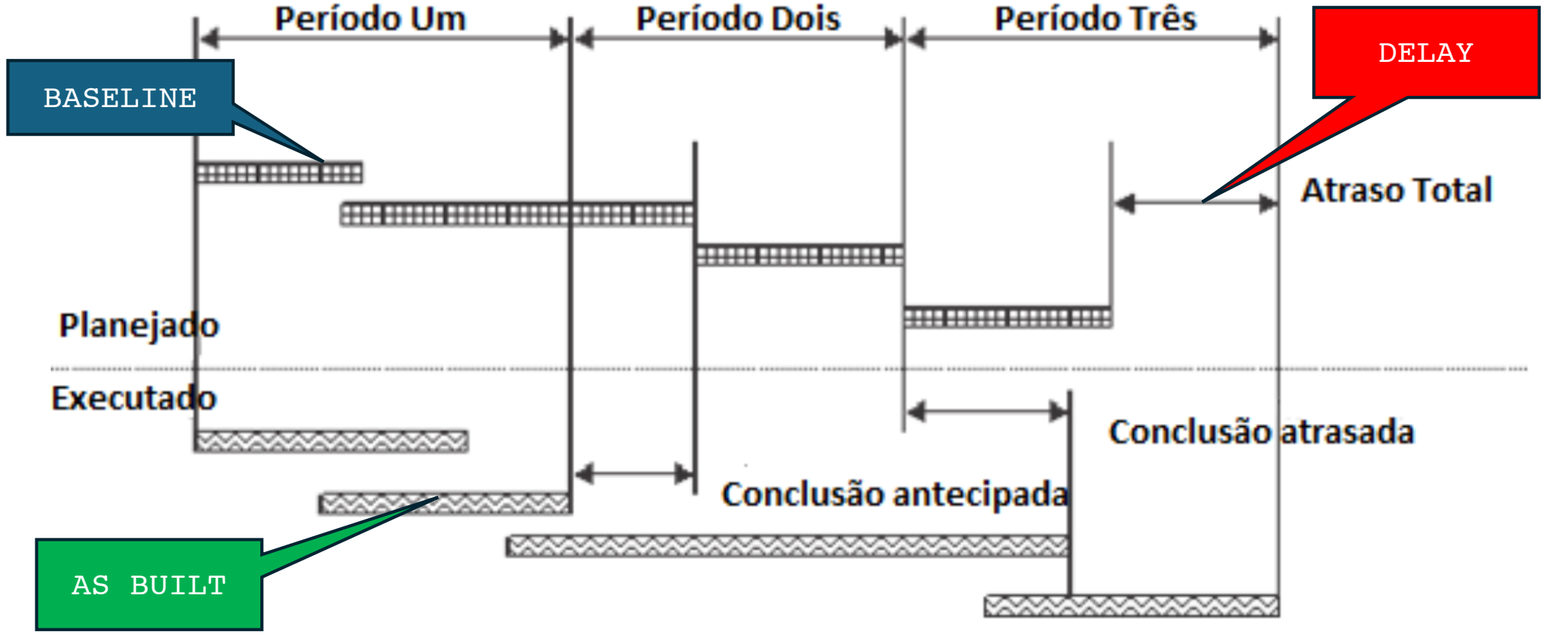
ANALISES FORENSE DE CRONOGRAMAS

PRACTICAS RECOMENDADAS USUALMENTE APLICADAS

As Planned vs As Built (Windows Analysis) Observacional) MIP 3.2

A principal diferença com com o MIP 3.1 a analises é realizada por janelas especificas ou vários segmentos (ANALISES POR PERIODOS), geralmente analisadas em sequencia, para analises de diferentes taxas de progresso nas diferentes fases de progresso.





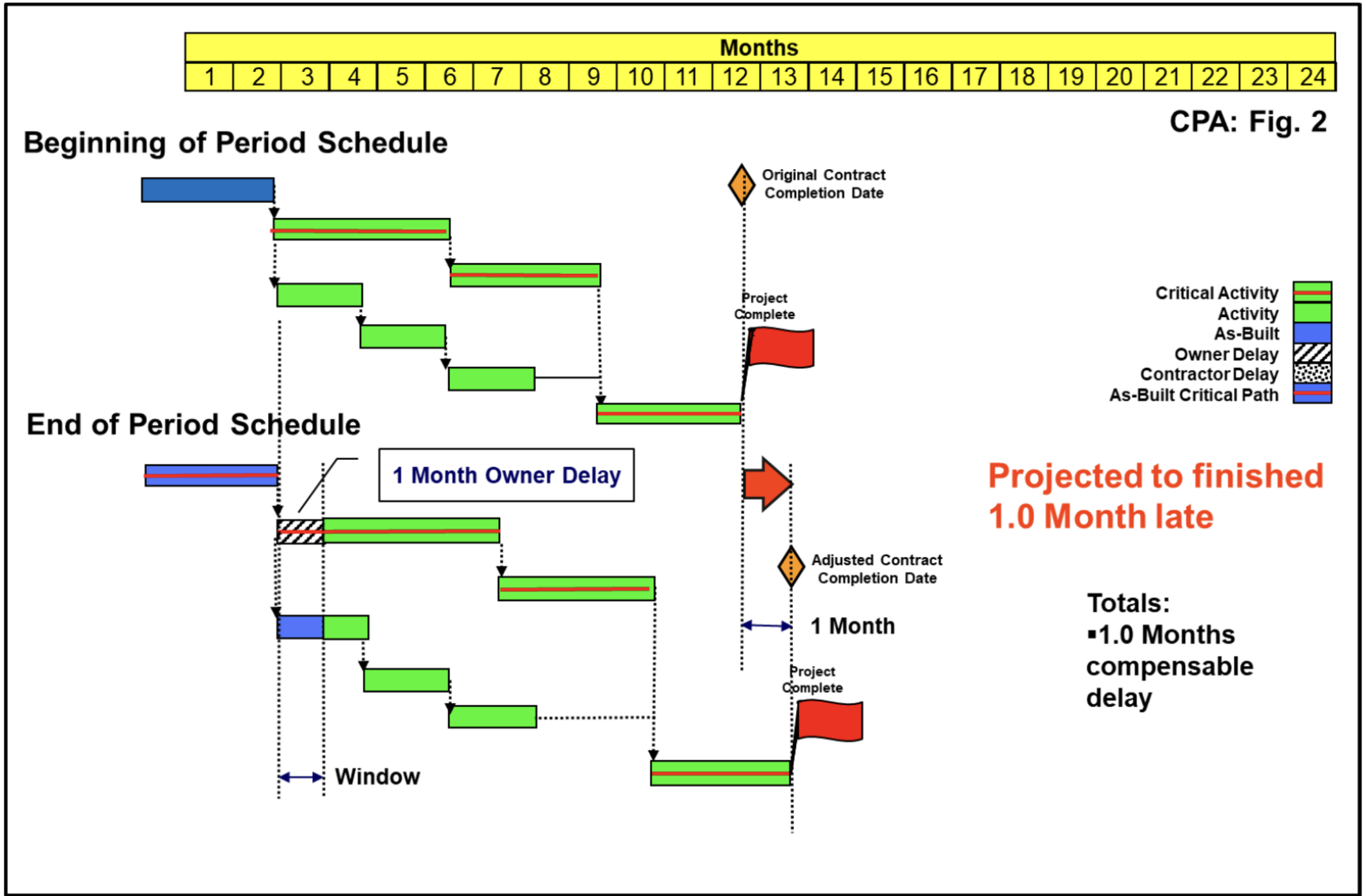
VANTAGENS - DISVANTAGENS

- Aceita nas cortes de arbitragem;
- De fácil compreensão;
- Persuasiva quando bem elaborada;
- Não indicada para projetos que passaram por mudanças significativas no planejamento.
- Excelente para discutir concorrência de atrasos
- Excelente para identificar:
  - Mitigações
  - Acelerações
  - Mudanças de lógica

ANALISES FORENSE DE CRONOGRAMAS

PRACTICAS RECOMENDADAS USUALMENTE APLICADAS

As Planned vs As Built (Windows Analysis) Observacional) MIP 3.2



Análise por Períodos Sucessivos
O ***Windows Analysis*** analisa o projeto em janelas de tempo alinhadas a atualizações mensais do cronograma, mostrando evolução do caminho crítico.

Identificação de Variações
O método identifica ganhos ou perdas de prazo e eventos que causam atrasos, como revisões ou falhas de fornecimento.

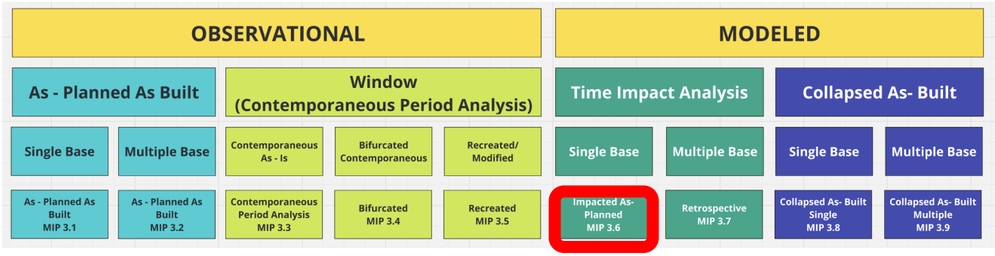
Importância da Qualidade dos Dados
A eficácia do ***Windows Analysis*** depende da precisão e atualidade dos cronogramas usados para refletir a real gestão da obra.

Aceitação em Ambientes Jurídicos
Tribunais aceitam o ***Windows Analysis*** quando comprovado uso real dos cronogramas para decisões e controle do projeto.

ANALISES FORENSE DE CRONOGRAMAS

PRACTICAS RECOMENDADAS USUALMENTE APLICADAS

TIA – Time Impact Analyse
Impacted As Planned (Modelado) MIP 3.6



MIP 3.6 é uma técnica baseada em simulação de cenários, utilizando um modelo CPM. Consiste na adição de atividades que simulam atrasos ou mudanças, permitindo analisar o **impacto hipotético** dessas alterações na rede de planejamento. Por isso, é um modelo aditivo

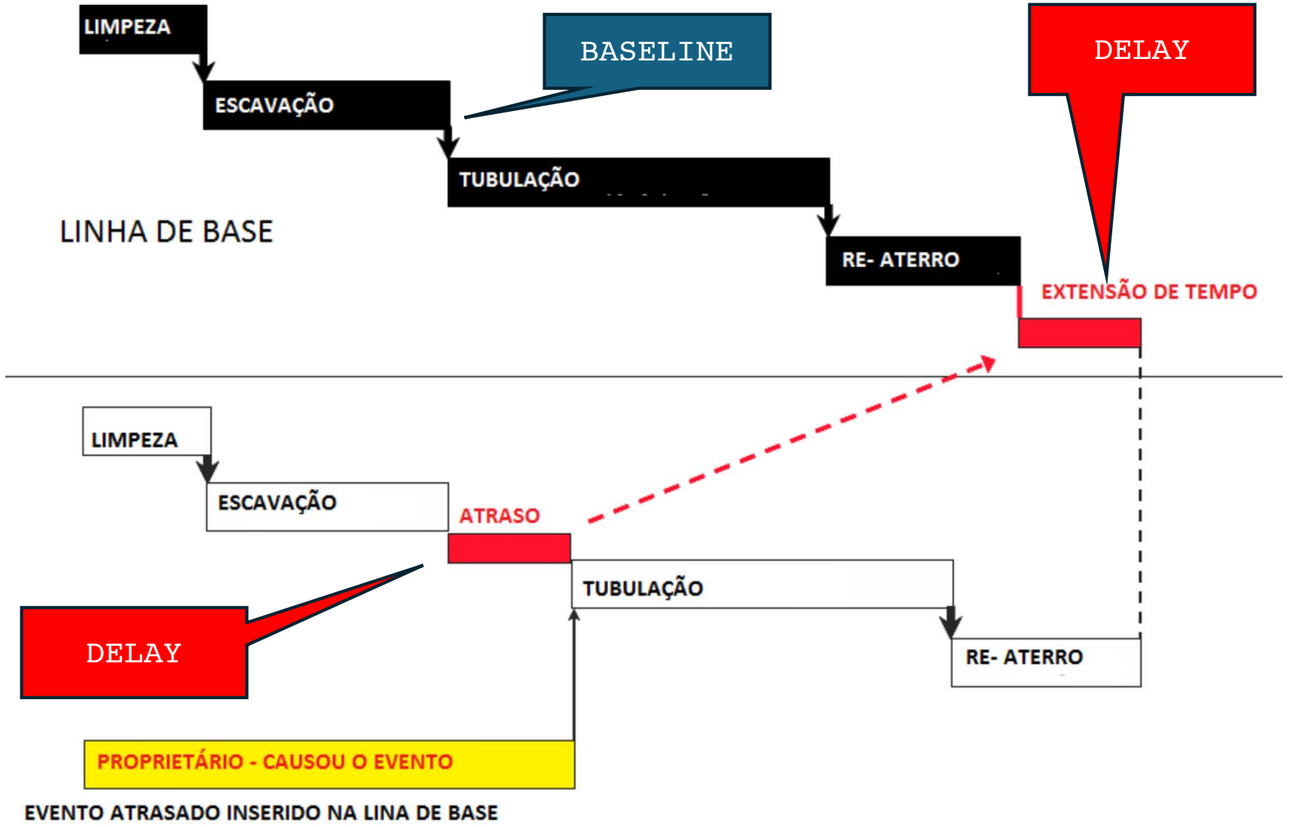


Figura 5–Exemplo de Gráfico: Modelado, aditivo, Base ùnica

Pode ser utilizada ao longo da vida do projeto para controle (aceleração ou plano de recuperação) ou então, para uso investigativo;

É uma técnica recomendada para análises complexas e detalhadas, permitindo estabelecer as responsabilidades entre as partes, ***sempre quando existir evidencias*** contratuais válidas a serem utilizadas.

COMO?

- Inserção de fragnets em CPM atualizado
- Medição in
- cremental de impacto

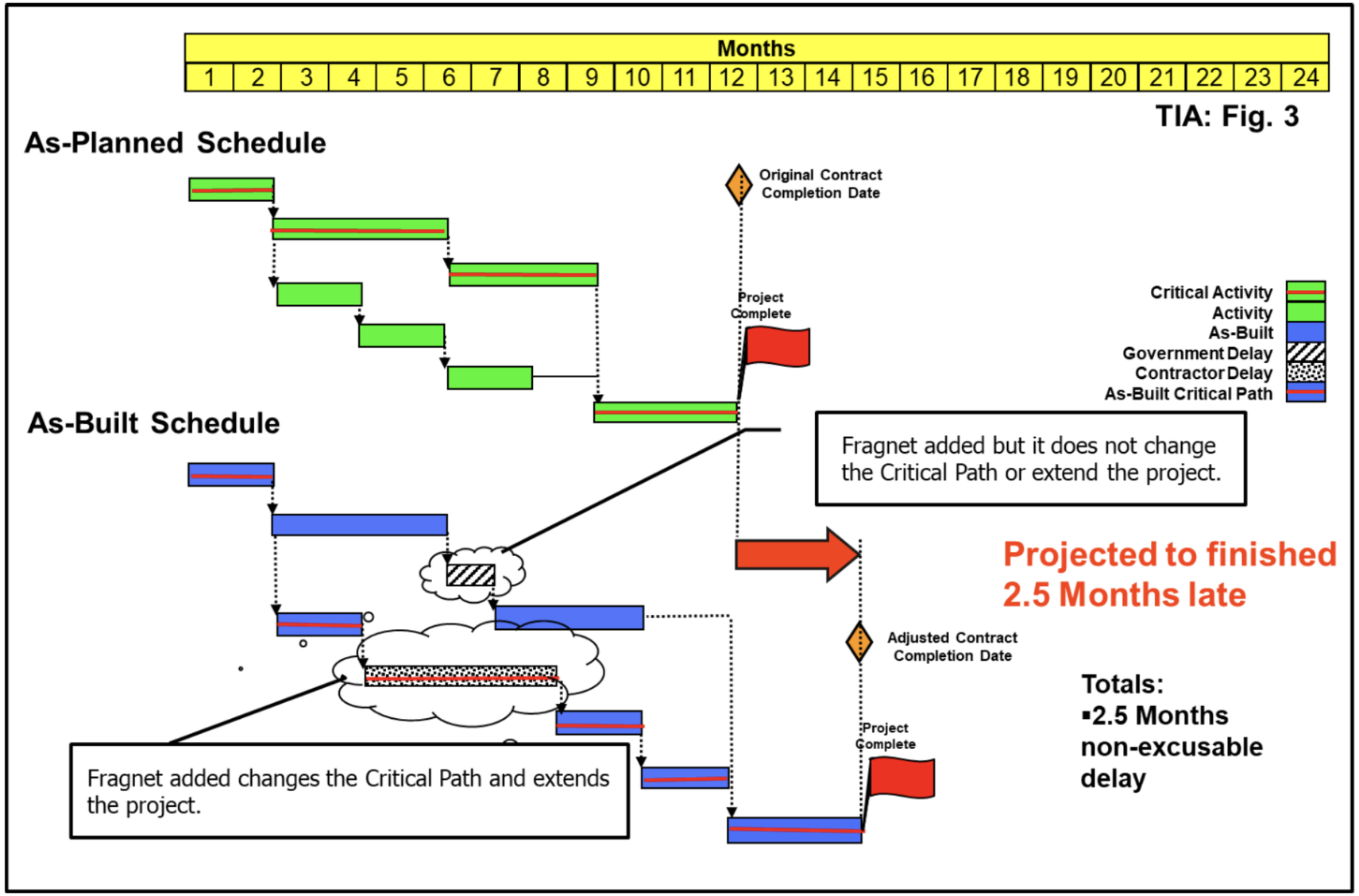
FRAGNET: (fragmented network” (rede fragmentada)

- Um fragnet é um pequeno trecho de cronograma (mini-rede CPM) criado para representar um evento específico de atraso, mudança ou impacto, que não existia no cronograma original.

ANALISES FORENSE DE CRONOGRAMAS

PRACTICAS RECOMENDADAS USUALMENTE APLICADAS

TIA – Time Impact Analyse
Impacted As Planned (Modelado) MIP 3.6



Método Time Impact Analysis
O TIA compara dois cronogramas CPM para medir atrasos causados por eventos específicos em projetos.

Tipos de Análise TIA
Existem análises prospectivas para solicitar prorrogações e retrospectivas para avaliar atrasos já ocorridos.

Vantagens do TIA
TIA isola impactos individuais e acompanha a evolução do caminho crítico com atualizações confiáveis.

Riscos e aceitação judicial
O método é sensível à modelagem e dados, mas é aceito judicialmente quando transparente e rigoroso.

Atrasos Concorrentes e o Princípio “Time but No Money”



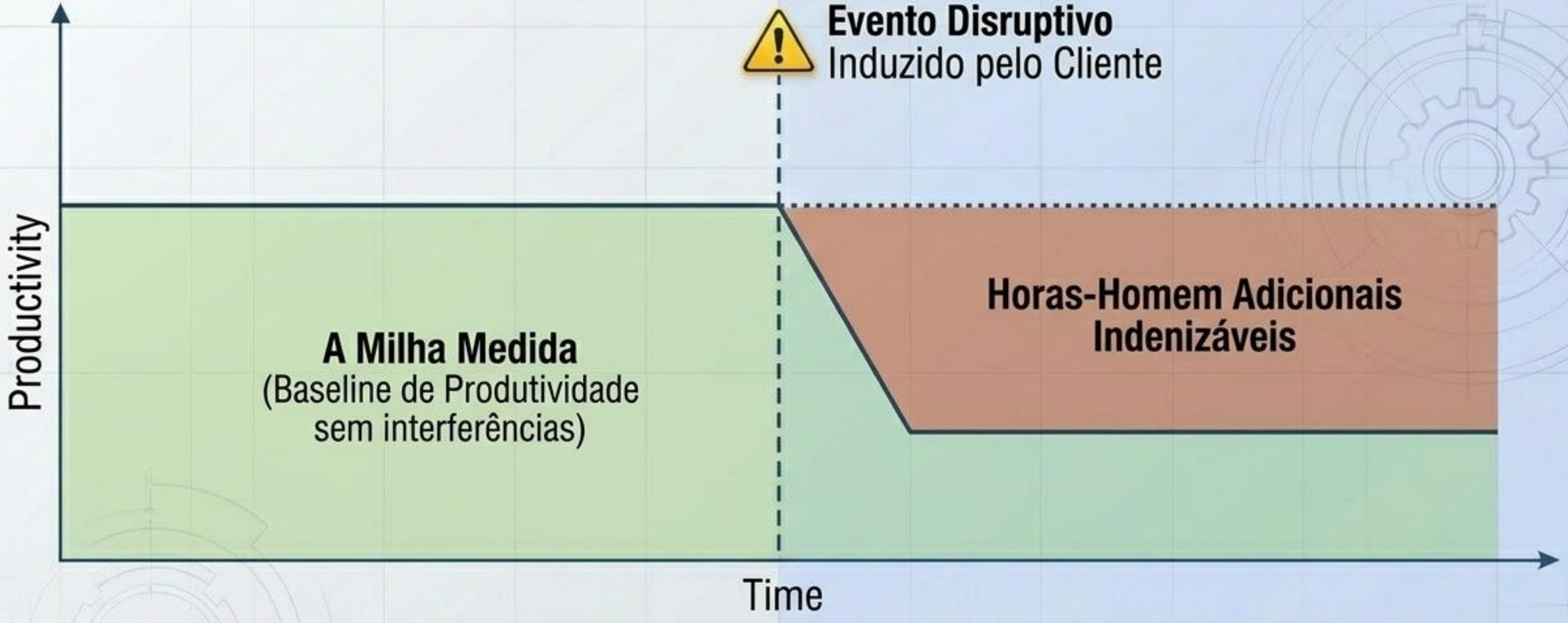
O Princípio Jurídico:

O Princípio Jurídico: Time but No Money

O Impacto: O construtor é perdoado de multas moratórias (Extensão de Prazo concedida), mas perde o direito à indenização por custos imobilizados.

Apenas um saneamento cirúrgico desvincula essas concorrências e recupera capital.

NotebookLM



O Insight: Construtoras frequentemente terminam obras no prazo injetando horas-extras massivas, escondendo o prejuízo da disrupção. A Milha Medida resgata essa margem oculta quantificando o prejuízo inquestionavelmente.

NotebookLM

MEASURED MILE (PRODUTIVIDADE NATURAL)

QUANTIFICAÇÃO DA PERDA DE PRODUTIVIDADE

6.3. METODOLOGIAS

6.3.1. PRODUTIVIDADE NATURAL (MEASURED MILE)

Consiste na comparação entre a produtividade da frente de trabalho não impactada, com a produtividade obtida em outra frente similar, impactada.

Na literatura técnica disponível, a técnica *Measured Mile* é considerada como metodologia preferencial frente às demais.

6.3.2. ANÁLISE DE VALOR AGREGADO/ANÁLISE DE PRAZO AGREGADO

6.3.2.1. ANÁLISE DE VALOR AGREGADO (AVA)

O gerenciamento de um projeto — aqui considerado como o empreendimento: a ideia, a análise de viabilidade, os desenhos, a contratação, a execução, as disputas, as revisões, os testes, a entrega e o uso — requer a correta leitura de sua situação no tempo, sendo esse o diferencial entre o monitoramento e o gerenciamento de um projeto. Enquanto aquela contabiliza e relata, essa se preocupa em saber se o que foi planejado está, de fato, sendo executado.



IBAPE NACIONAL
Instituto Brasileiro de Avaliações e Perícias de Engenharia

SOCIETY OF CONSTRUCTION LAW

SOCIETY OF CONSTRUCTION LAW DELAY AND DISRUPTION PROTOCOL

Productivity-based methods	Cost-based methods
1. Project-specific studies:	1. Estimated v incurred labour
(a) Measured mile analysis	2. Estimated v used cost
(b) Earned value analysis	
(c) Programme analysis	
(d) Work or trade sampling	
(e) System dynamics modelling	
2. Project-comparison studies	
3. Industry studies	

SCL Delay and Disruption Protocol 2nd Edition: February 2017 45

2nd edition
February 2017

www.scl.org.uk

MEASURED MILE (PRODUTIVIDADE NATURAL)

QUANTIFICAÇÃO DA PERDA DE PRODUTIVIDADE

Cálculo do valor relativo à perda de produtividade.

A Prática Recomendada N° 25R-03 "***Como Estimar perda de Produtividade de Mão de Obra em Pleitos de Construção***" da AACE Internacional (Association for the Advancement of Cost Engineering, 2004) respeito da metodologia "***Measured Mile***":

"*O método mais amplamente aceito para o cálculo de **perda de produtividade** da mão de obra é conhecido em toda a indústria como o cálculo **"Measured Mile"** (produtividade natural). Esse tipo de cálculo **compara atividades idênticas em partes do projeto que sofreram e que não sofreram impactos** para averiguar a perda de produtividade resultante do impacto de um conjunto conhecido de eventos. O cálculo "Measured Mile" é preferido porque considera apenas o efeito real do impacto alegado, eliminando disputas a respeito da validade de estimativas de custos ou de fatores que possam ter afetado a produtividade sem culpa da Contratante."*

MEASURED MILE (PRODUTIVIDADE NATURAL)

QUANTIFICAÇÃO DA PERDA DE PRODUTIVIDADE

EXEMPLO 01

Cálculo Measured Mile – Clássica: (Atividade "A" ≈ Atividade "B"=> irrelevante)

1,50 – 0,90 = 0,60

0,60/1,50 = 40%

Período	Atividade	Produtividade	Possibilidades	NI	I	Perda	%
NÃO IMPACTADO	A	1,50	A;NI x A;I	1,50	0,90	0,60	40%
	B	1,20					
IMPACTADO	A	0,90	B;NI x B;I	1,20	0,85	0,35	29%
	B	0,85					
				MEDIANA		**0,48**	**35%**

120.000,00x50%= **60.000,00**

60.000,00/(1-35%)= 91.719,75

91.719,75-60.000,00= **31.719,75**

Clássica	prod. no período impactado		não impactado	Perda
Atividade	Produção real	%MO+%Eq = 50%	(MO+Eq) real	
A	120.000,00	60.000,00	91.719,75	31.719,75
B	55.000,00	27.500,00	42.038,22	14.538,22
Total	175.000,00	87.500,00	133.757,96	**46.257,96**

MEASURED MILE (PRODUTIVIDADE NATURAL)

QUANTIFICAÇÃO DA PERDA DE PRODUTIVIDADE

ANALISE DE VALOR AGREGADO (AVA) – EARNED VALUE

VALOR PLANEJADO (VP) – (AVANÇO PLANEJADO)

- O orçamento autorizado atribuído ao trabalho programado.
- É o custo total orçado do trabalho planejado.
- Em qualquer momento, o PV define o trabalho que deveria ter sido concluído.
- Pode ser relatado de forma cumulativa até a data ou para um período de relatório específico.

VALOR AGREGADO (VA) – (AVANÇO REAL)

- A medida do trabalho executado, expressa em termos do orçamento autorizado para esse trabalho. O VA pode ser relatado de forma cumulativa até a data ou para um período de relatório específico..

CUSTO REAL (CR) – (CUSTO REAL DO PROJETO)

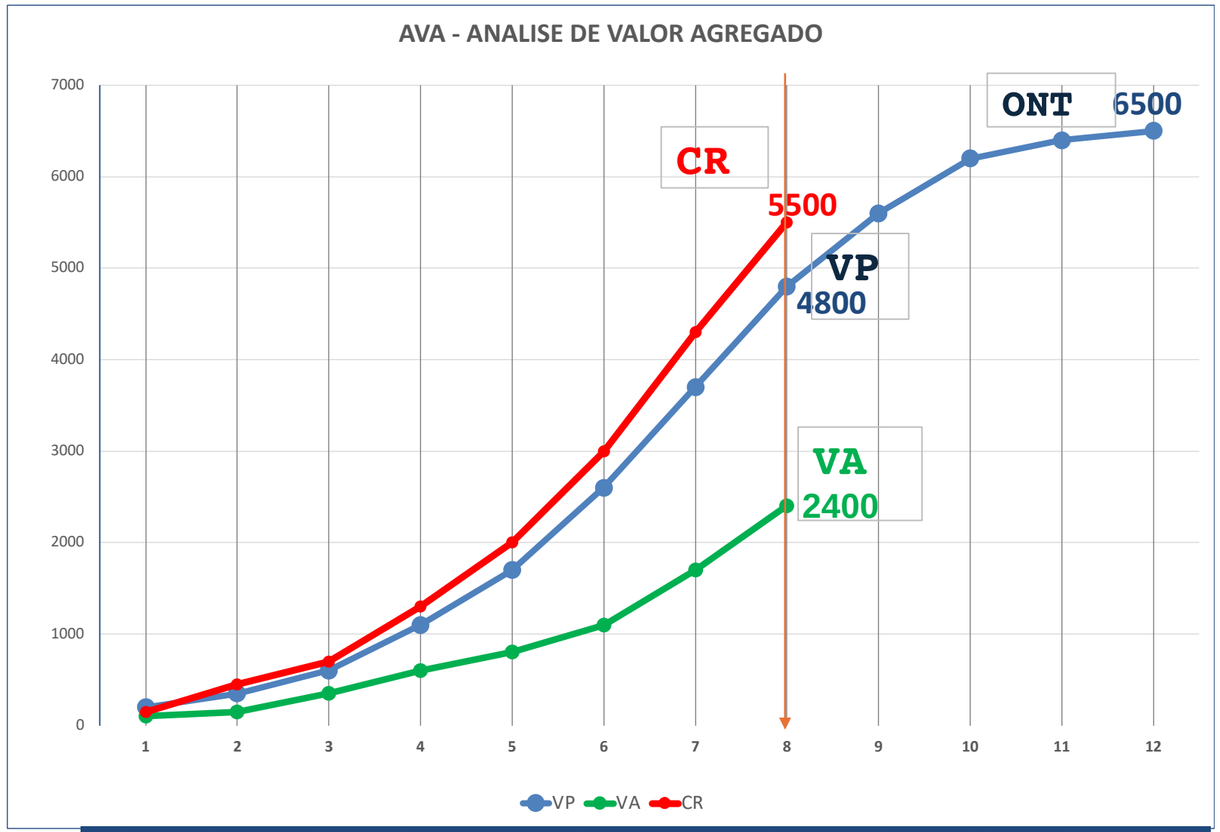
- O custo incorrido ao realizar a atividade. (No analises de pleitos o cliente não está obrigado a aceitar).
- Refere-se ao custo do trabalho executado em uma atividade durante um período específico.
- Este indicador mostra o custo realmente incorrido em cada atividade até o momento.
- Inclui todos os custos diretos e indiretos, como mão de obra, aquisições, construção (incluindo provisões), equipamentos e materiais adquiridos, serviços alugados, custos de serviços e subcontratações de obras.

MEASURED MILE (PRODUTIVIDADE NATURAL)

QUANTIFICAÇÃO DA PERDA DE PRODUTIVIDADE

ANALISE DE VALOR AGREGADO (AVA) – EXEMPLO 02

Tomando-se a forma acumulada (Curva “S”) dos valores de um projeto, essas grandezas estariam representadas conforme a Curva “S” neste exemplo com valores do Cronograma Físico Financeiro (analises ***mês 8***):



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VP	200	350	600	1100	1700	2600	3700	4800	5600	6200	6400	6500
VA	100	150	350	600	800	1100	1700	2400				
CR	150	450	700	1300	2000	3000	4300	5500				

Perda de Produtividade Variação no custo (custo incorrido)

$$VCi = CR - VA \times [\%(MO + Eq)]$$

Perda de Produtividade Variação no custo (custo previsto)

$$VCp = (VP - VA)x\ [\%(MO + Eq)]$$

Nota:

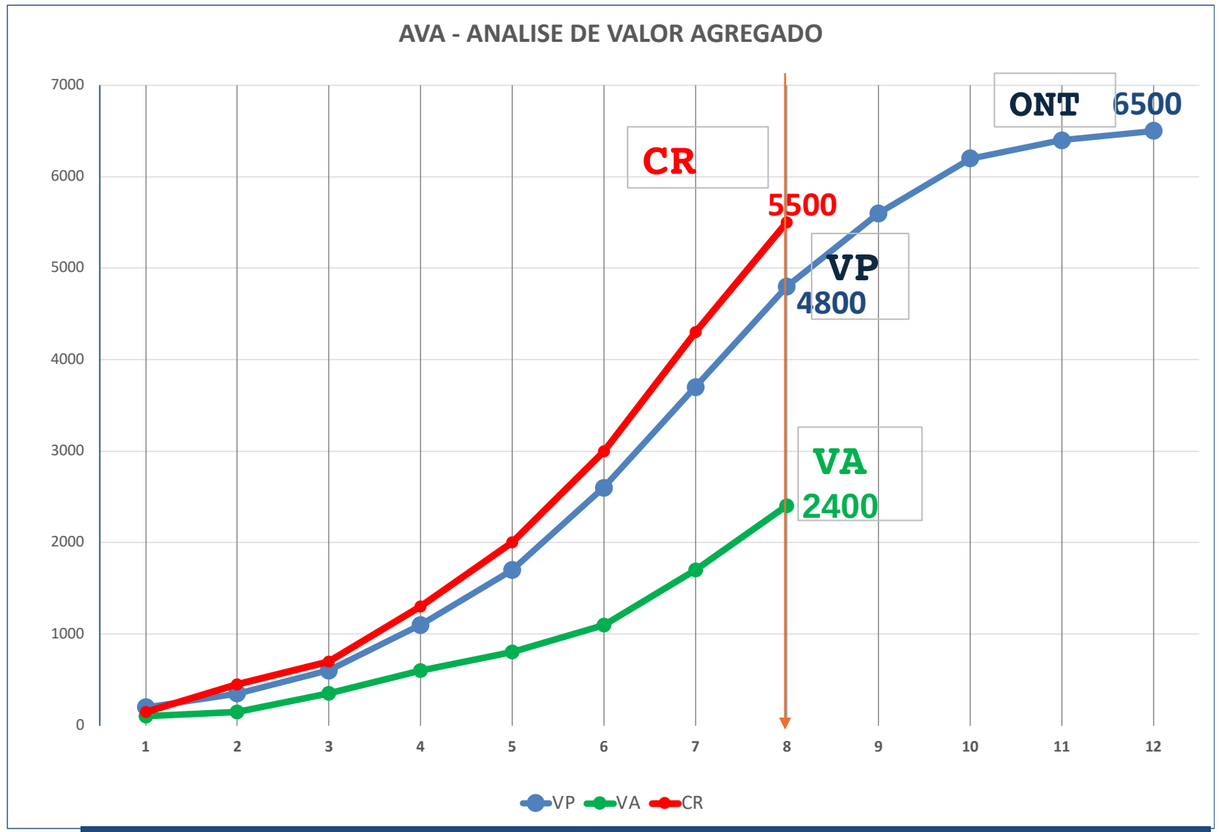
- **VP, VA = R$ (PREÇO DO CRONOGRAMA FISICO FINANCEIRO**
- **CR = CUSTO CONTÁBIL**
- **VCi = VARIAÇÃO NO CUSTO INCORRIDO**
- **VCp = VARIAÇÃO NO CUSTO PLANEJADO**

ESTRUTURAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E VALORAÇÃO DE CLAIMS

QUANTIFICAÇÃO DA PERDA DE PRODUTIVIDADE

ANALISE DE VALOR AGREGADO (AVA) – EXEMPLO 02

Tomando-se a forma acumulada (Curva “S”) dos valores de um projeto, essas grandezas estariam representadas conforme a Curva “S” neste exemplo com valores do Cronograma Físico Financeiro (analises ***mês 8***):



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VP	200	350	600	1100	1700	2600	3700	4800	5600	6200	6400	6500
VA	100	150	350	600	800	1100	1700	2400				
CR	150	450	700	1300	2000	3000	4300	5500				

Perda de Produtividade Variação no custo (custo incorrido)

$$VCi = 5500 - 2400 \times [50\%]$$

$$VCi = 1.550{,}00$$

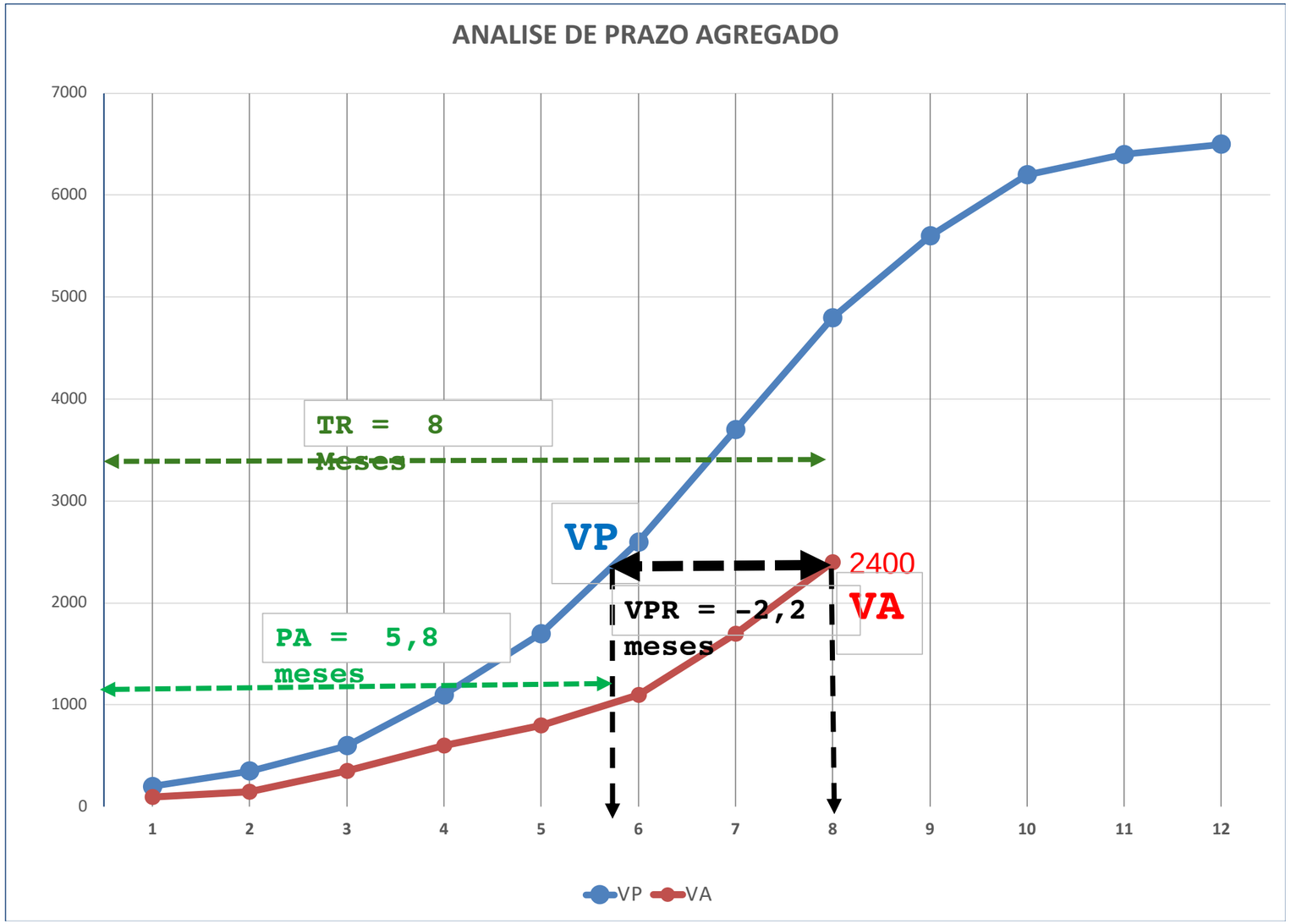
Perda de Produtividade Variação no custo (custo previsto)

$$VCp = (4800 - 2400)x\ [50\%]$$

$$VCp = 1.200{,}00$$

ESTRUTURAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E VALORAÇÃO DE CLAIMS

Análise de Valor Agregado (AVA) – CALCULO ATRASO- PRAZO AGREGADO



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VP	200	350	600	1100	1700	2600	3700	4800	5600	6200	6400	6500
VA	100	150	350	600	800	1100	1700	2400				

CALCULO DO PA

mes =	8
VA=	2400

o VA = 2400 em qual intervalo de datas?

5	6	7	8
1700	2600	3700	4800
800	1100	1700	2400

n1=	5
VPn1=	1700

Data mes 5
VP no mes 5

n2=	6
VPn2=	2600

Data mes 6
VP no mes 6

Substituindo:

$$PA = n1 + \frac{VA - VPn1}{VPn2 - VPn1}$$

$$PA = 5 + \frac{2400 - 1700}{2600 - 1700}$$

PA= 5,8 meses

TR= 8,0 meses

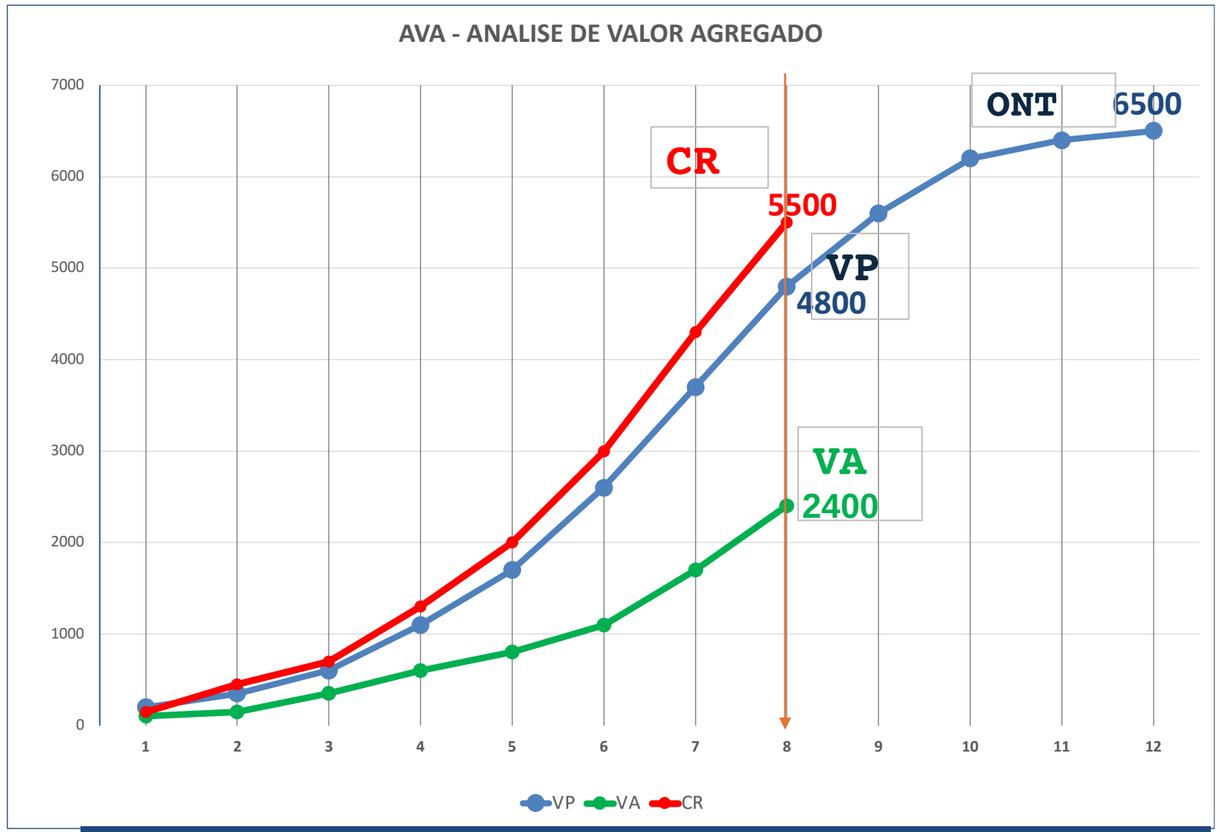
VPR= - 2,2 meses

ESTRUTURAÇÃO, QUANTIFICAÇÃO E VALORAÇÃO DE CLAIMS

QUANTIFICAÇÃO DA PERDA DE PRODUTIVIDADE

ANALISE DE VALOR AGREGADO (AVA) – EXEMPLO 02

Tomando-se a forma acumulada (Curva “S”) dos valores de um projeto, essas grandezas estariam representadas conforme a Curva “S” neste exemplo com valores do Cronograma Físico Financeiro (analises ***mês 8***):



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VP	200	350	600	1100	1700	2600	3700	4800	5600	6200	6400	6500
VA	100	150	350	600	800	1100	1700	2400				
CR	150	450	700	1300	2000	3000	4300	5500				

Perda de Produtividade Variação no custo (custo previsto)

$$VCp = 1.200{,}00$$

Calculo do atraso (“prazo agregado”)

VPR= - 2,2 meses

NOTA:

O atraso de ***2,2 meses***, pode ser utilizado para o calculo dos impactos da Extensão de Prazo) .

A Fórmula de Eichleay

O Conceito: Unabsorbed Home Office Overhead.
Quando a obra para, a sede corporativa continua sangrado caixa.
A fórmula aloca esse prejuízo ao causador do atraso.

$$\left[\frac{(\text{Custos Centrais}}{\text{Dias Totais}} \times \text{Proporção da Obra}\right] \times \text{Dias de Atraso do Cliente} = \text{Recuperação de Custos Indiretos}$$

O Gatilho Oculto

O Requisito de Stand-by.

A Prova Exigida

Tribunais só aceitam o cálculo se a auditoria provar (com diários saneados) que os recursos ficaram ‘reféns’ da incerteza, impossibilitados de realocação.

HEAD OFFICE – OVER HEAD – FORMULA DE EICHLEAY

Avaliação e Calculo de Extensão de Prazo

- ✓ **CONSEQUÊNCIA NAS DESPESAS INDIRETAS – ADMINISTRAÇÃO CENTRAL**

ADMINISTRAÇÃO CENTRAL

A Administração Central é um dos componentes de Despesas Indiretas relativas aos gastos com a estrutura da sede central para execução de atividades especificas de direção geral da empresa, com o objetivo de alcançar os seus objetivos empresariais.

Integram as despesas da Administração Central os salários de todo o pessoal administrativo e técnico lotado ou não na sede central, no almoxarifado central, na oficina de manutenção geral, pró-labore de diretores, viagens para reuniões, aluguéis, consumos de energia, água, gás, telefone fixo ou móvel, combustível, refeições, transporte, materiais de escritório e de limpeza, seguros etc.

Segundo as orientações do Conselho de Engenharia, os valores referenciais para composição do LDI (taxa de Lucro e Despesas Indiretas) em obras de Linhas de Transmissão, o item de Administração Central tem seu valor máximo em 8,03%.

HEAD OFFICE – OVER HEAD – FORMULA DE EICHLEAY

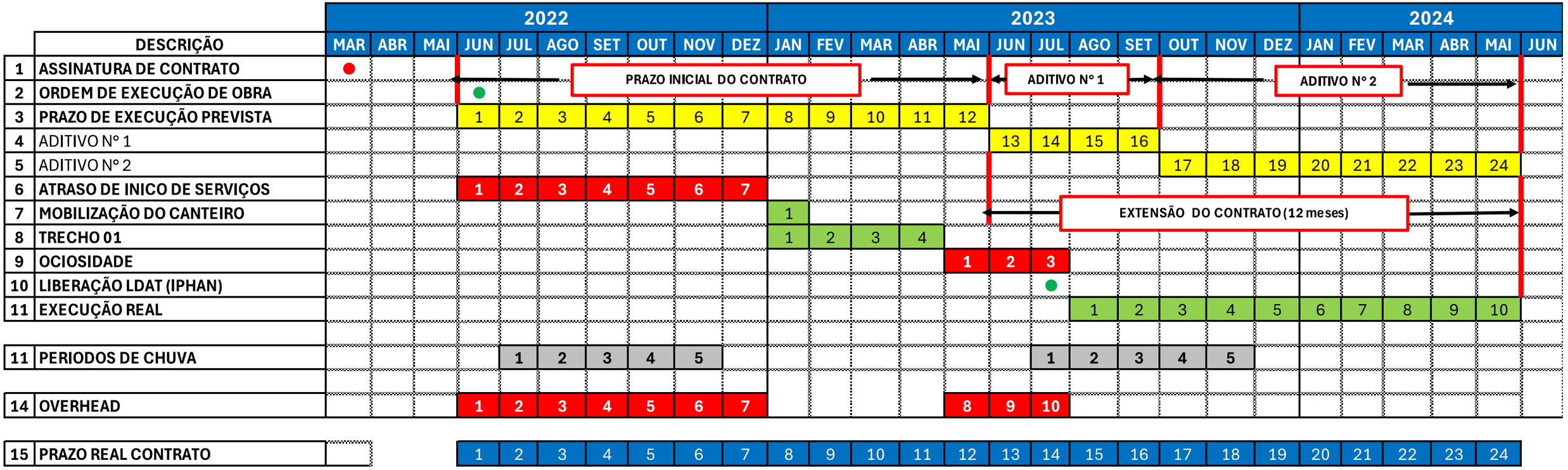
Avaliação e Calculo de Extensão de Prazo

✓ ADMINISTRAÇÃO CENTRAL - EXEMPLO – FORMULA DE EICHLAY

Aumento dos custos de Administração Central– Exemplo de aplicação

Preço total do projeto : 62.320.400,00
Prazo Previsto (Pp) : 12 meses
Prazo Real (Pr) : 24 meses

Prazo de execução : 14 meses
Extensão de prazo : 12 meses
Prazo Administração Central : 10 meses



HEAD OFFICE – OVER HEAD – FORMULA DE EICHLEAY

Avaliação e Calculo de Extensão de Prazo

✓ ADMINISTRAÇÃO CENTRAL - EXEMPLO – FORMULA DE EICHLEAY

Aumento dos custos de Administração Central– Exemplo de aplicação

Para validação da memória de cálculo se aplica o conceito da Fórmula de ***"Eichleay Fórmula",*** amplamente usada pelos Tribunais Federais e Câmaras de Arbitragem no exterior, para determinar os efeitos de maiores custos por extensão de prazo devido aos impactos gerados pela Contratante.

Assim segue a fórmula de cálculo:

The original *Eichleay Formula* enunciated in 1960 follows.

$$\frac{\text{Contract Billings}}{\text{Total Billings for Actual Contract Period}} \times \text{Total Company Overhead During Actual Contract Period} = \text{Overhead Allocable to Contract}$$

FLUOR

INTERNATIONAL COST ENGINEERING COUNCIL
3rd World Congress on Cost Engineering, Project Management & Quantity Surveying
6th Pacific Association of Quantity Surveyors Congress
14 – 18 April 2002
Melbourne, Australia

CALCULATION AND RECOVERY OF HOME/HEAD OFFICE OVERHEAD

James G. Zack, Jr.
Executive Director
Corporate Claims Management

Abstract: When construction is delayed by owner-caused actions, contractors request compensable delay. It is difficult to reach agreement on causes and extent of delay and even tougher to agree on the cost of delay. This is due, in part, to the lack of a single, accepted method of calculating home office overhead. This paper explores nine methods of calculating such damages and shows the results of each. It also discusses the new rules developed by Federal Courts and Boards of Contract Appeals concerning the recovery of "unabsorbed overhead".

INTRODUCTION

wner-caused delay or delay brought about by owner-assumed issues is common on onstruction projects. Delay may have many sources, including directed or constructive anges, delays in furnishing owner-provided equipment or materials, differing site onditions, slow responses to shop drawing submittals or requests for information, etc. espite the number of reasons for owner-caused delay, the result is almost always the me. Contractors typically request an equitable adjustment to the contract to ompensate them for both time and cost. It is often difficult for owners and contractors reach agreement on the cause(s) of delay. Contractors tend to view most delays as e responsibility of the owner. Owners, on the other hand, often try to label delay as ther third party-caused or concurrent delay, either of which results in excusable, non-compensable delay. Proper delay analysis usually sorts out this argument.

HEAD OFFICE – OVER HEAD – FORMULA DE EICHLEAY

Avaliação e Calculo de Extensão de Prazo

✓ ADMINISTRAÇÃO CENTRAL - EXEMPLO

Aumento dos custos de Administração Central – Exemplo de aplicação

.

The original *Eichleay Formula* enunciated in 1960 follows.

$$\frac{\text{Contract Billings}}{\text{Total Billings for Actual Contract Period}} \times \text{Total Company Overhead During Actual Contract Period} = \text{Overhead Allocable to Contract}$$

Organizando a formula:

$$\textit{Overhead Allocable to Contract} = \textit{Total Company Overhead} \times \frac{\textit{Contract Billings}}{\textit{Total billings}}$$

Onde:

- **Overhead Allocable to Contract** = é o custo proporcional da SEDE da CONTRATADA alocado centro de custo do projeto da CONTRATANTE
- **Total Company Overhead** = Despesas da administração Central da CONTRATADA.
- **Contract Billings** = Valor do contrato.
- **Total Billings** = Receita Total no ano (ano 2022 do exemplo)

HEAD OFFICE – OVER HEAD – FORMULA DE EICHLEAY

Avaliação e Calculo de Extensão de Prazo

✓ ADMINISTRAÇÃO CENTRAL - EXEMPLO

Aumento dos custos de Administração Central – Exemplo de aplicação

.

Para o respaldo do cálculo do valor da Administração Central ou Overhead, se utiliza o Balanço Patrimonial da CONTRATADA com o DRE (demonstrativo do Resultados do Exercício) do qual segue os valores a serem obtidos para o cálculo das despesas da Administração Central o Overhead:

RECEITA OPERACIONAL LIQUIDA:
R$ 218.951.918,94

DESPESAS ADMINISTRATIVAS:
R$ 10.640.067,16

DEMONSTRAÇÃO DO RESULTADO	1T23	2T23	jul/23	Acumulado
RECEITA OPERACIONAL BRUTA	**84.069.028,86**	**106.993.822,65**	**42.924.695,02**	**233.987.546,53**
Receita c/Revenda Mercadorias	4.102.874,42	6.673.429,68	3.676.948,49	14.453.252,59
Receita c/Prestação de Serviços	76.696.737,59	74.471.273,94	33.410.391,46	184.578.402,99
Receita c/Serviços de Fretes e Carretos	18.411,19	18.707,78		37.118,97
Poc Contabil	3.251.005,66	25.830.411,25	5.837.355,07	34.918.771,98
DEDUÇÕES DA RECEITA	**(3.713.593,16)**	**(8.651.595,62)**	**(2.670.438,81)**	**(15.035.627,59)**
Impostos Incidentes sobre as Receitas	(3.713.593,16)	(8.651.595,62)	(2.670.438,81)	(15.035.627,59)
RECEITA OPERACIONAL LÍQUIDA	**80.355.435,70**	**98.342.227,03**	**40.254.256,21**	**218.951.918,94**
CUSTOS DOS PRODUTOS VENDIDOS	**(76.599.872,39)**	**(90.168.565,55)**	**(27.292.812,82)**	**(194.061.250,76)**
Custo das Mercadorias Vendidas	(1.558.690,32)	(3.467.081,82)	(226.033,74)	(5.251.805,88)
Custo da Prestação de Serviços	(75.041.182,07)	(86.701.483,73)	(27.066.779,08)	(188.809.444,88)
LUCRO BRUTO	**3.755.563,31**	**8.173.661,48**	**12.961.443,39**	**24.890.668,18**
RECEITAS (DESPESAS) OPERACIONAIS	**(8.353.089,88)**	**(7.865.000,78)**	**(12.849.161,66)**	**(29.067.252,32)**
Despesas Administrativas	(4.693.705,56)	(3.296.557,80)	(2.649.803,80)	(10.640.067,16)
Despesas Tributárias	(160.054,51)	(556.597,74)	(5.940,76)	(722.593,01)
Receitas (Despesas) Financeiras, Líquidas	(3.499.329,81)	(4.013.432,94)	(10.193.417,10)	(17.705.179,45)
Outras Receitas (Despesas) Operacionais, Líquidas		587,30	-	587,30

HEAD OFFICE – OVER HEAD – FORMULA DE EICHLEAY

Avaliação e Calculo de Extensão de Prazo

✓ ADMINISTRAÇÃO CENTRAL - EXEMPLO

Aumento dos custos de Administração Central – Exemplo de aplicação

.

DESPESAS ADMINISTRATIVAS:

Total Company Overhead = (do Balanço Patrimonial): **R$ 10.640.067,16**

RECEITA OPERACIONAL LIQUIDA:

Total Billings = (do Balanço Patrimonial) **R$ 218.951.918,94**

VALOR DO CONTRATO COM A CONTRATANTE:

Contract Billings = **R$ 62.320.400,00**

HEAD OFFICE – OVER HEAD – FORMULA DE EICHLEAY

Avaliação e Calculo de Extensão de Prazo

Aumento dos custos de Administração Central – Exemplo de aplicação

$$\text{Administração Central} = 10.640.067,16 \times \frac{62.320.400,00}{218.951.918,94}$$

$$\text{Administração Central} = \textbf{R\$ 3.028.487,92}$$

O impacto dos custos provenientes da Administração Central somente é aplicado nos meses em que não se teve atividade para compensar o custo do OVERHEAD da CONTRATADA

É dizer que o custo da Administração Central da CONTRATANTE para o Projeto é de **R$ 3.028.487,92**

$$\textit{Administração Central mensal} = \frac{3.028.487,92}{12\ meses}$$

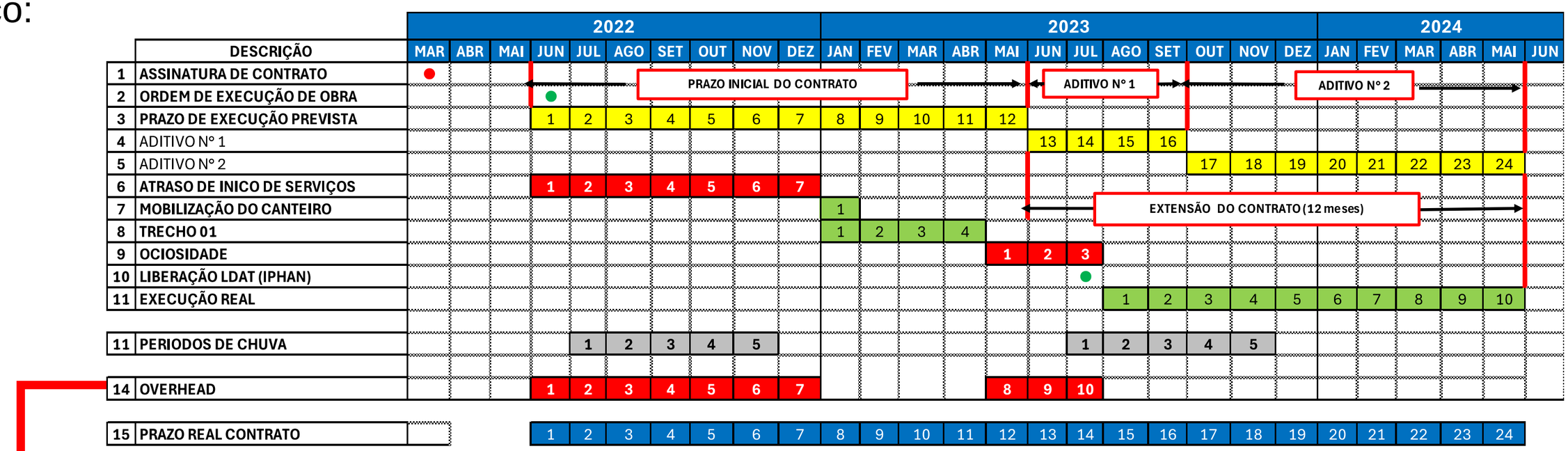
$$\textbf{Administração Central mensal} = \textbf{R\$ 252.373,99}$$

HEAD OFFICE – OVER HEAD – FORMULA DE EICHLEAY

Avaliação e Calculo de Extensão de Prazo

✓ ADMINISTRAÇÃO CENTRAL - EXEMPLO

Assim o maior custo adicional devidos à improdutividade por falta de liberação de frente de serviço é a multiplicação do overhead mensal obtido (R$ 252.373,99) pelo número de meses apresentado no gráfico:



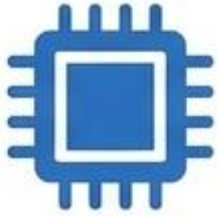
$$Overhead = R\$\ 252.373,99\ x\ 10\ meses$$

$$Overhead\ ou\ Administração\ Central = R\$\ 2.523.739,90$$

Por tanto o maior custo na Administração Central (OVERHEAD) é de **R$ 2.523.739,90**



Inteligência Artificial



Tecnologia Embarcada

A Internet das Coisas (IoT) conecta o canteiro físico ao digital em tempo real. Sensores em equipamentos e materiais capturam dados contínuos contínuos sobre localização, uso, e condições ambientais. Essa coleta granular de dados brutos fornece uma visão incontestável da realidade operacional, essencial para a documentação forense.



Engenharia Legal



O Canteiro Hiperconectado (O Gêmeo Físico)

Sensores IoT em Maquinário: Extração de relatórios de produtividade em tempo real para cálculo de disrupção.

Wearables e Drones: Ortofotomapas com coordenadas GPS anexados automaticamente aos Diários de Obra.

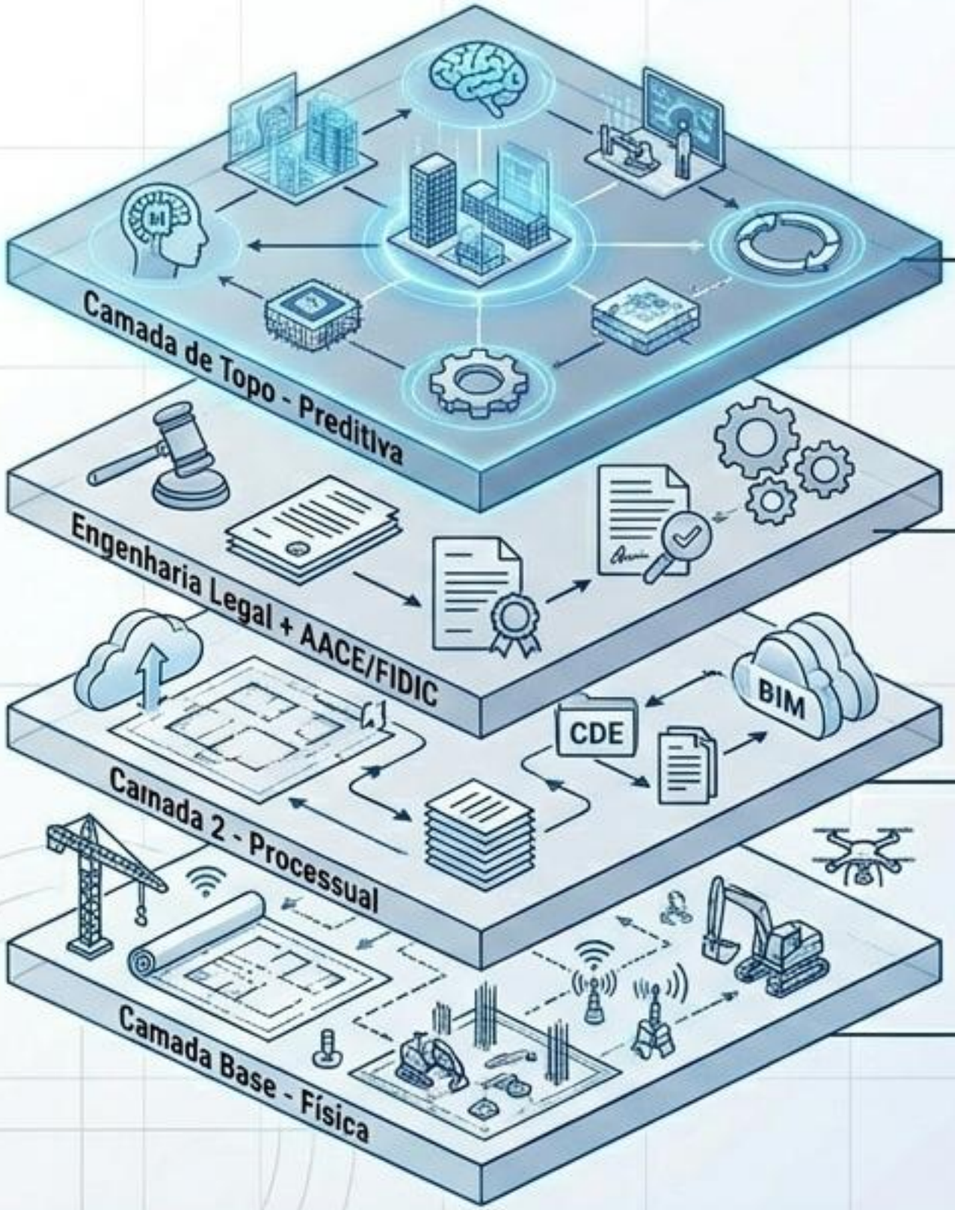
Controle Ambiental: Registro imutável de precipitação exata e condições extremas para prova de Força Maior.

Eficiência em Projetos



O Salto Preditivo de Eficiência

- Decisões baseadas em dados em tempo real, não em intuição (Cherry-picking eliminado).
- Mitigação proativa com alertas precoces de descolamento de baseline.
- Aumento tangível de até 40% na produtividade e eficácia probatória.



IA e Gêmeos Digitais.
Ação: Simulação complexa, Decisão autônoma e Eficiência Máxima.

Engenharia Legal + AACE/FIDIC.
Ação: Transformação de Dados em Prova Jurídica / Nexo Causal.

Saneamento Documental + CDE/BIM.
Ação: Transformação em Dados Estruturados.

Canteiro de Obras + Sensores IoT/Drones.
Ação: Coleta de Dados Brutos.

A tecnologia sozinha gera apenas ruído de dados. A **Engenharia Legal** atua como o **decodificador final que transforma terabytes de dados do canteiro em proteção financeira blindada.**

PASF (Plano de Ação para Sanear Falhas)

1. **Due Diligence Forense de Urgência:** Triagem do portfólio ativo onde Físico e Financeiro se descolaram.
2. **Testes de Resistência Lógica:** Validação de Baselines orçamentárias antes da mobilização.
3. **Integração Jurídico/Técnica**: Institucionalizar o Claim Manager multidisciplinar no canteiro.
4. **Adoção Normativa**: Padronizar diretrizes AACE (29R-03 / 25R-03) e SCL nos contratos.
5. **Painéis Independentes**: Acionar peritos externos para neutralizar vieses em disputas estruturais.

O Retorno: ROI Fiduciário

Auditoria Forense não é custo de encerramento; é alavanca ativa de resgate de capital.

Anula multas abusivas, recupera custos indiretos diluídos e blinda diretores sob as estritas regras de governança e due care.

O domínio pericial é o diferencial de margem no século XXI.

OBRIGADO

SÓCIO FUNDADOR / LEGAL EXPERT

Fernando Henrique Cunha

+55 11 99129-0900

fh.cunha@gmail.com

São Paulo, SP

DIRETOR TÉCNICO / ENGENHARIA DE CUSTOS

Carlos Castelo

+55 12 98149-8654

adolfocastelo@icloud.com

Vale do Paraíba, SP