

# MONICA - Portal de Monitoração dos algoritmos de Controle Avançado do Refino na Petrobras

Presented by **Eduardo Henrique Prange**

**Altamir Neves Gomes**



**accenture**

High performance. Delivered.

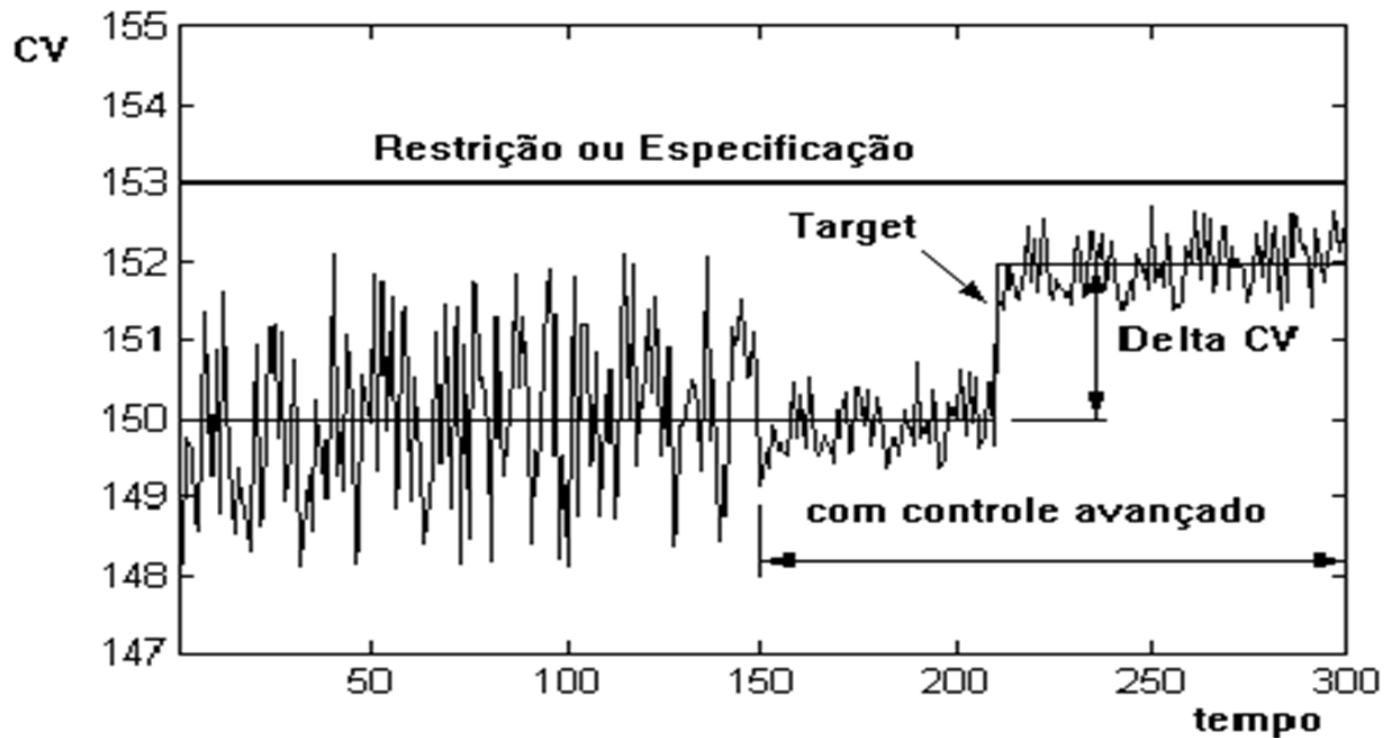
# Introdução

- Histórico;
- 235 controladores instalados;
- Sustentação;

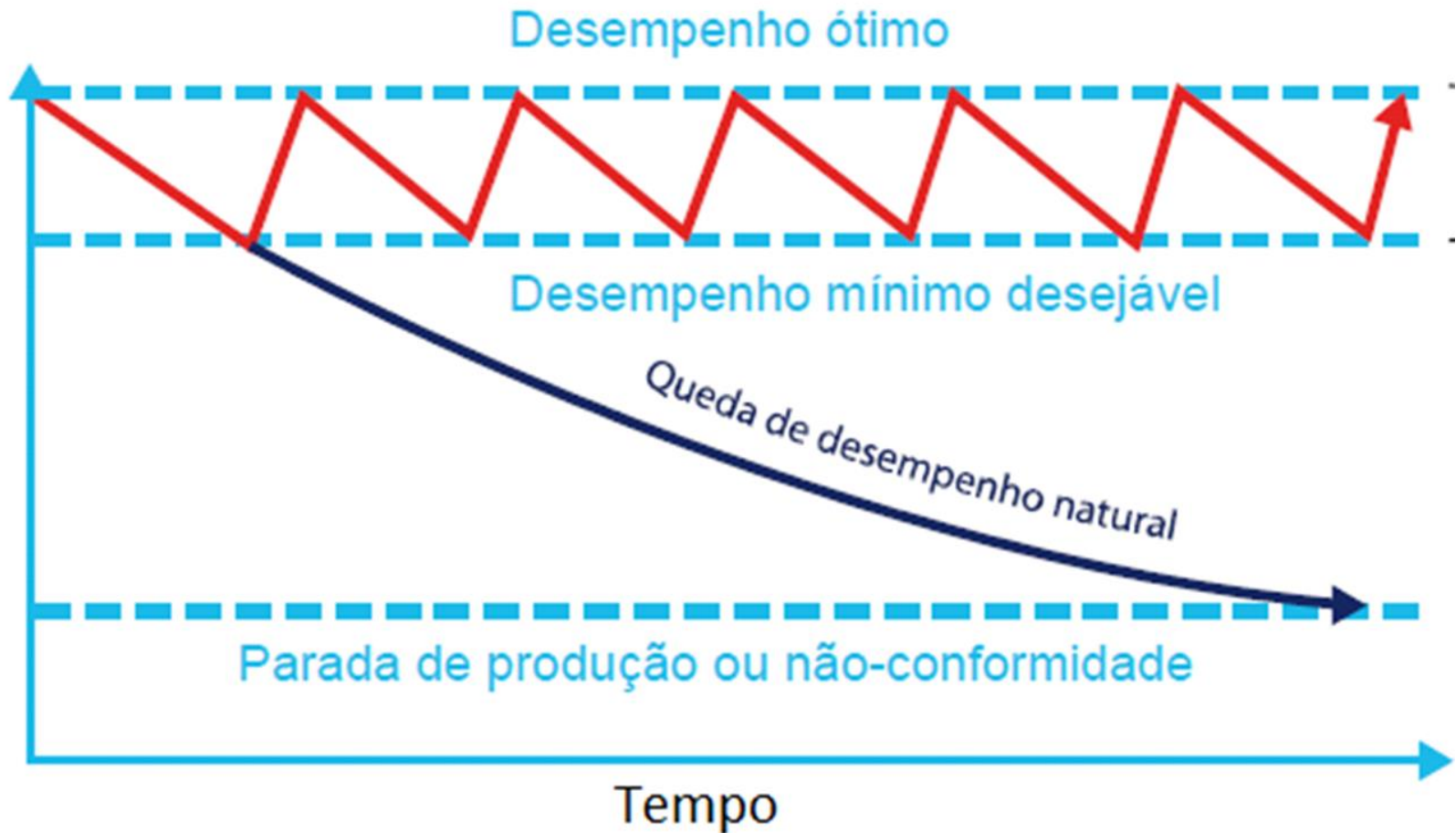
*Tão nobre quanto a tarefa de implantar um controlador avançado,  
é a tarefa de sustentar no médio e longo prazo  
o desempenho e benefícios trazido por ele.*

# Introdução ao Controle Avançado

Benefício do Controle Avançado (CA)



# Motivação



# Portal MONICA – Ferramentas

- PI System (PI) - 2012
- PI Advanced Computing Engine (PI ACE) 2010 R2
- PI Asset Framework (PI AF) 2012 R2
- Microsoft Sharepoint 2010 + PI WebParts
- Microsoft SQL Server 2012

# Portal MONICA - Características

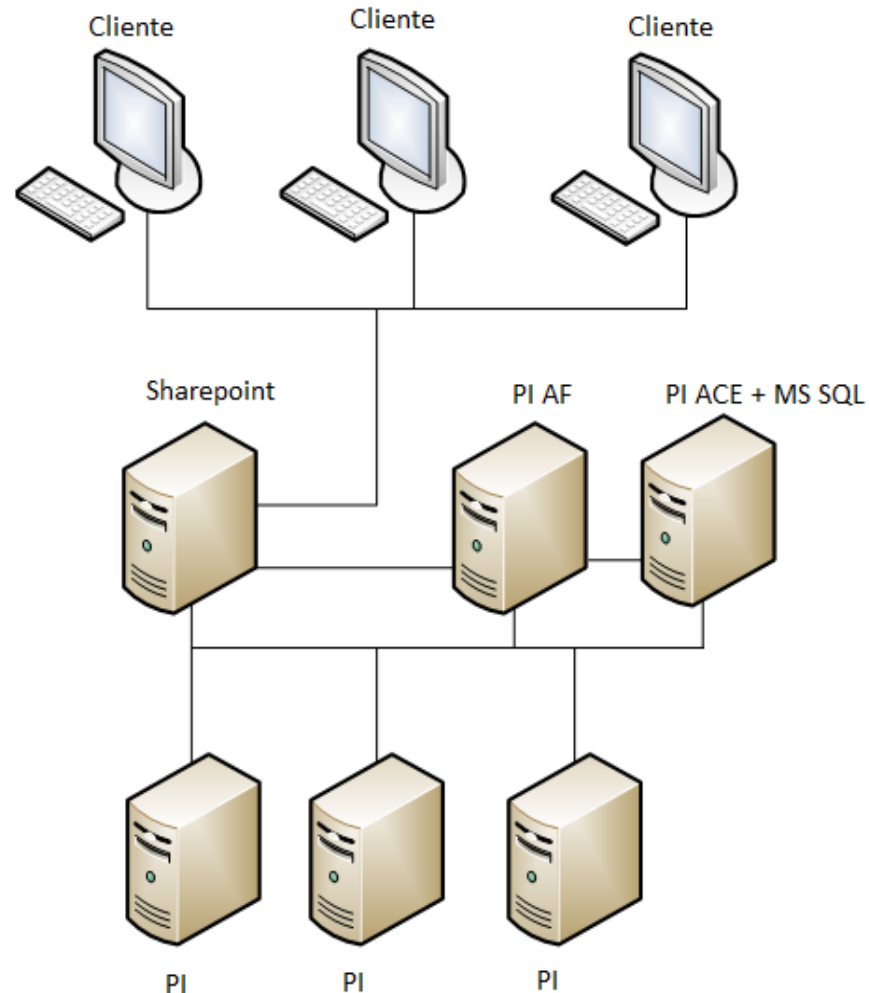
- Cálculos executados no ambiente do PI ACE, visualizados por PI AF e PI Portal.
- Cálculo e armazenamento de dados on-line;
- Exibição de dados até o instante atual;
- Comparação de indicadores entre várias unidades ao mesmo tempo;
- Facilidade na manutenção do sistema;
- Monitoração de Inferências.

# Portal MONICA – Arquitetura

**Cientes:**  
Adobe SVG Viewer 3.03  
MS Internet Explorer 8+

**Portal Monica:**  
MS Sharepoint 2010  
MS Visual Studio 2010  
MS SQL Server 2012  
PI System Explorer 2012  
PI ACE Manager 2010 R2  
PI AF 2012 R2

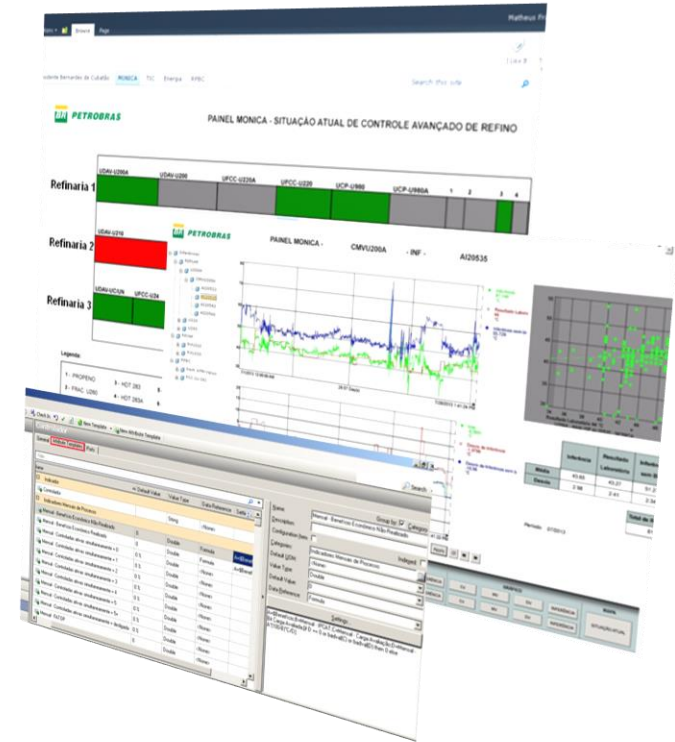
**Coleta de dados:**  
PI System Management Tools 2012



# Monitoração do Controle Avançado com o portal MONICA

“As novas experiências utilizando o portal e as inclusões de outras unidades neste painel permitirão gerar ações de melhorias nos controladores das refinarias e garantir a sustentação do desempenho dos controladores avançados.”

Antonio Carlos Zanin  
Petrobras



## Business Challenge

- Operação centralizada;
- Lentidão para obter resultados;
- Avaliação de uma unidade por vez;
- Cálculos estatísticos realizados de forma off-line;
- Utilização de base de dados não confiável das informações;

## Solution

- Utilização da solução PI Sytem para permitir:
- Operação descentralizada;
  - Exibição de dados atuais;
  - Comparação de indicadores entre várias unidades;
  - Portal de consulta através da web;

## Results and Benefits

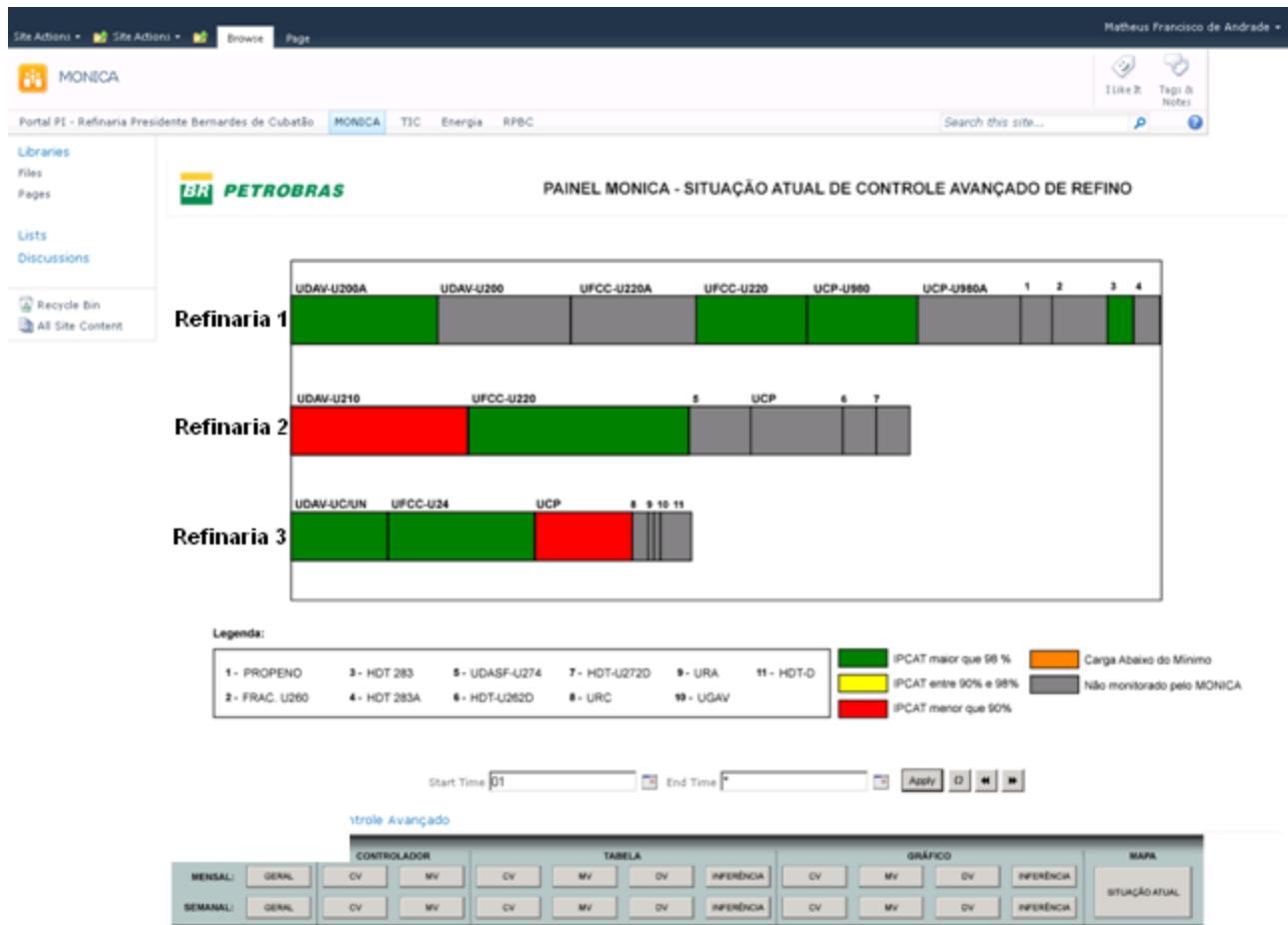
Fornecida uma séria de recomendações para melhoria do controle avançado e a possibilidade de comparação, entre as várias unidades da empresa, do desempenho do controle avançado e a disseminação das suas melhores práticas.



# Portal MONICA - Escopo

- Ativos Monitorados
  - Controladores Avançados das Refinarias do Sistema Petrobras
- Indicadores de Desempenho Empregados
  - Indicadores globais do controlador;
    - Fator operacional do controlador, nível de otimização, retorno financeiro.
  - Indicadores por variável;
    - Análise estatística da variável, faixa de operação, ativação de restrições, violação de limites.
  - Indicadores para inferência;
    - Análise estatística da variável: média, desvio padrão, etc.

# Painel de Monitoração



# Painel de Monitoração

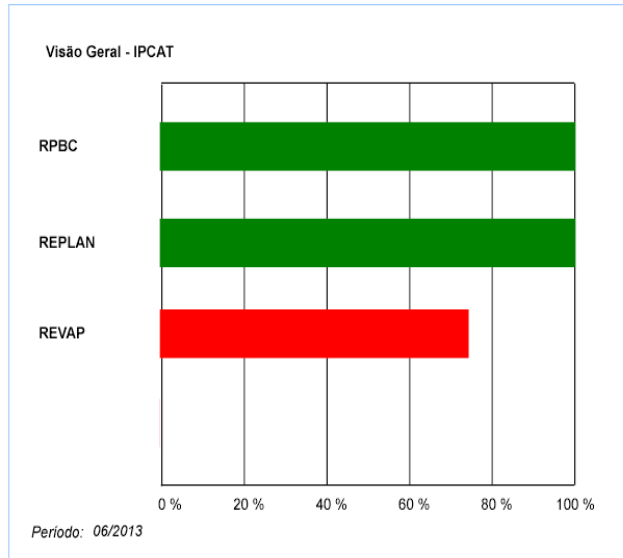
MONICA ▸ gm

I Like It Tags & Notes



## PAINEL MONICA - GERAL MENSAL

- Refinarias
  - REPLAN
    - U200A
    - U220
    - U283
    - U980
  - REVAP
    - RVU210
    - RVU220
  - RPBC
    - Coque 1 (U-CP1)
    - Dest. ATM-Vácuo
    - FCC (U-24)

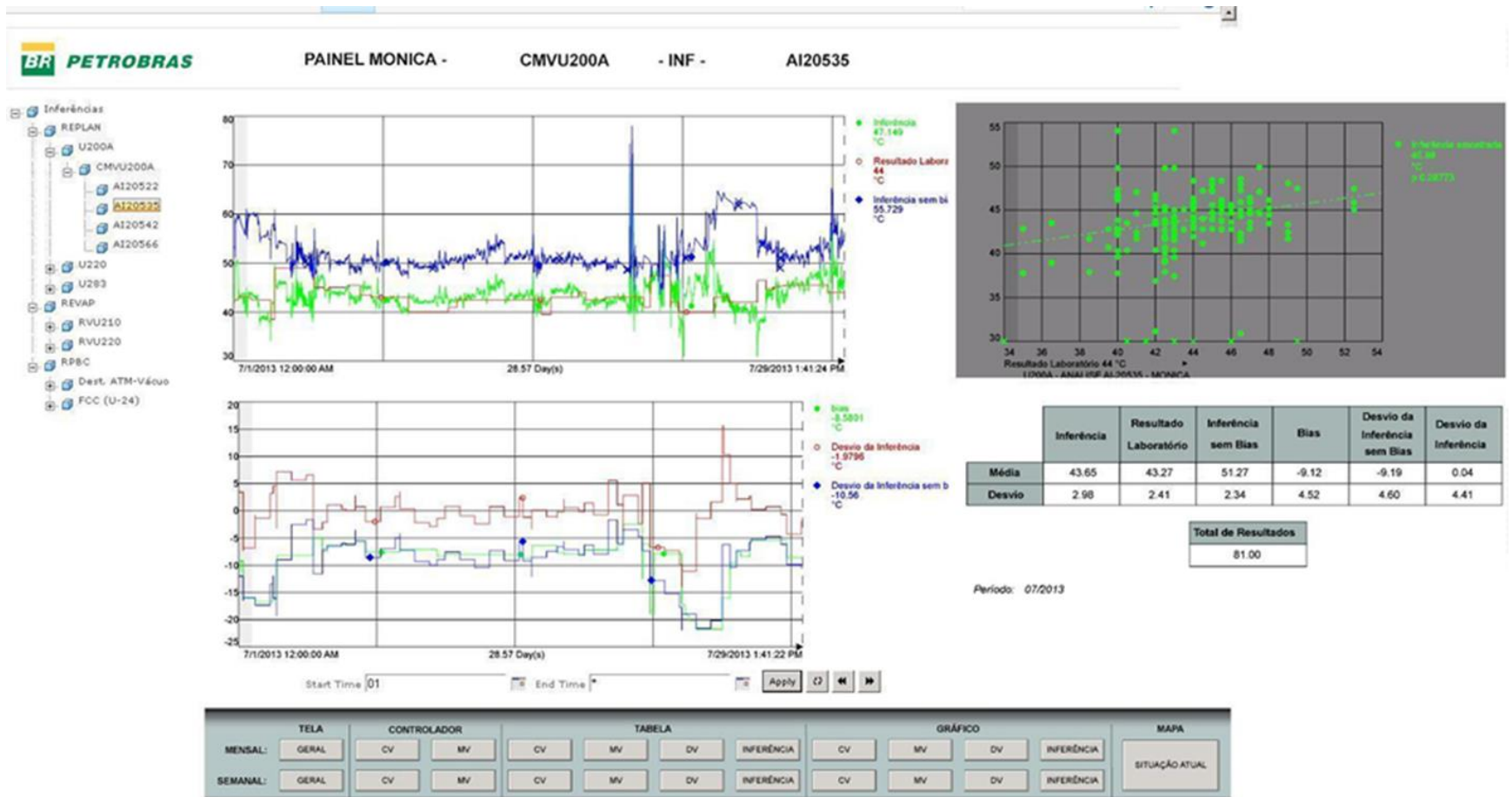


	Benefício Econômico Realizado [MMUS\$ / ano]	Benefício Econômico Não-Realizado [MMUS\$ / ano]
RPBC	6.7593	0.4387
REPLAN	2.9277	
REVAP	2.1719	1.9066

Start Time: 01  End Time:

	TELA	CONTROLADOR		TABELA				GRÁFICO				MAPA
MENSAL:	GERAL	CV	MV	CV	MV	DV	INFERÊNCIA	CV	MV	DV	INFERÊNCIA	SITUAÇÃO ATUAL
SEMANAL:	GERAL	CV	MV	CV	MV	DV	INFERÊNCIA	CV	MV	DV	INFERÊNCIA	

# Painel de Monitoração



# Exemplo Prático

PAINEL MONICA - MANIPULADAS - MENSAL -

U283ACMV

Nº de Manipuladas	FATOP [%]	GUT [%]	PMAT [%]	PCAT [%]	IPCAT [%]	Benefício Econômico [MMUS\$ / ano]
10.00	100.00	88.26	37.23	50.97	100.00	1.52

Período: 06/2013

Nome	Descrição	% Tempo com Controle	% Ativo (Ideal = 0)	% Dentro da Faixa (Ideal = 100)
FIC28505S	VAZAO DE CARGA DO HDT	92.83	95.26	4.74
FIC28514S	QUENCH LEITO 2 R-28501	96.20	0.99	99.01
FIC28511S	QUENCH LEITO 3 R-28501	96.19	1.71	98.29
FIC28512S	QUENCH LEITO 1 R-28502	96.19	16.15	83.85
FIC28513S	QUENCH LEITO 2 R-28502	96.01	5.19	94.81
FIC28526S	VAPOR PARA T-28501	96.95	100.00	0.00
TIC28526S	TEMP TOPO T-28501	43.77	89.81	10.19
TIC28510S	TEMP SAIDA F-28501	78.50	73.43	26.57
PIC28532AO	CARGA UGH	100.00	0.82	99.18

# Exemplo Prático

PAINEL MONICA - CONTROLADAS - MENSAL -

U283ACMV

Nº de Controladas	FATOP [%]	GUT [%]	PMAT [%]	PCAT [%]	IPCAT [%]	Benefício Económico [MMUS\$ / ano]
14.00	100.00	88.25	37.22	50.96	100.00	1.52

Período: 06/2013

Nome	Descrição	% Tempo com Controle	% Ativo (Ideal = 100)	% Dentro da Faixa	% Fora da Faixa
PIC28526AO	ABERTURA VALVULA DA PIC-28526A	100.00	0.00	100.00	0.00
TI28612	TEMP ENTRADA F-28501	100.00	34.84	65.15	0.01
PIC24521O	ABERTURA ALIVIO H2 PARA TOCHA	100.00	39.09	9.69	51.22
PIC28593A	PRESSÃO GC PARA F-28501	100.00	0.95	98.93	0.12
TIC28511	TEMP SAIDA 10.LEITO R28501	96.49	48.52	0.00	51.48
TIC28530	TEMP SAIDA 20.LEITO R28501	96.95	91.63	0.00	8.37
TIC28650	TEMP SAIDA 30.LEITO R28501	96.94	98.68	0.00	1.31
TIC28515	TEMP SAIDA 10.LEITO R28502	96.94	93.87	0.00	6.13

# PI System Explorer (PSE)

MONICAS - PI System Explorer

File Edit View Go Tools Help

Database Query Date Back Check In New Element New Attribute Search

Elements

- Elements
- MONICA
  - Controladas
  - Inferências
  - Manipuladas
  - Perturbações
  - Refinarias

Refinarias

General Child Elements Attributes Ports Version

Filter

Name	Value	Settings...
Identificador		
Controlador		
Área/Controlador 1	RPBC	
Área/Controlador 2		
Área/Controlador 3		
Indicadores Mensais de Processo		
Mensal - Benefício Econômico N...	Retrieving the data refer...	
Mensal - Benefício Econômico N...	0	
Mensal - Benefício Econômico N...	0	
Mensal - Benefício Econômico R...	0	
Mensal - Benefício Econômico R...	0	
Mensal - Benefício Econômico R...	0	
Mensal - Benefício Econômico R...	0	
Mensal - IPCAT_u	Retrieving the data refer...	
Mensal - IPCAT_u2	0 %	
Mensal - IPCAT_u3	0 %	
Indicadores Semanais de Processo		
Semanal - Benefício Econômico ...	Retrieving the data refer...	

Name: Controlador

Description:

Configuration Item:

Categories: Identificador

Default UOM: <None>

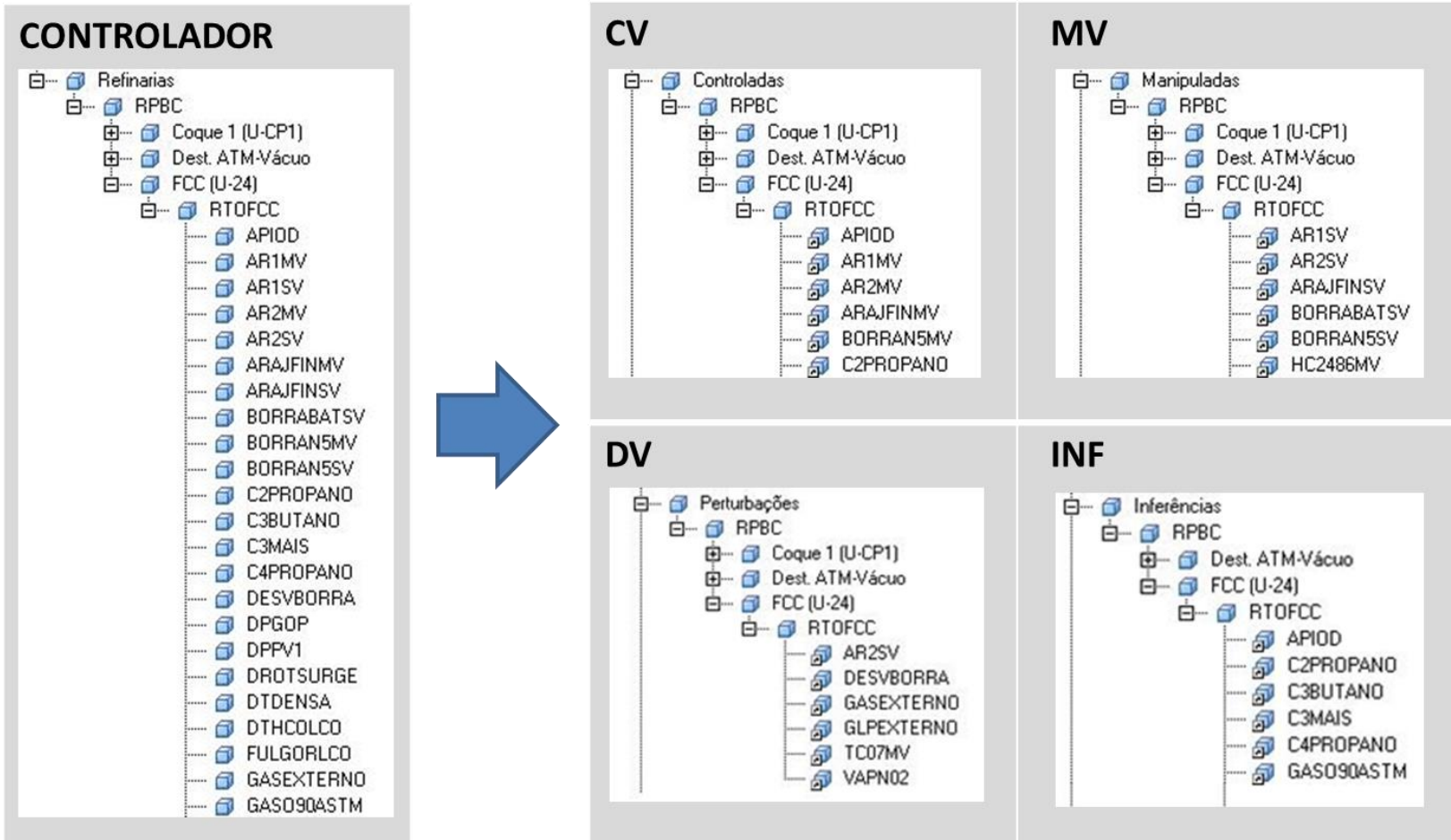
Value Type: String

Value:

Data Reference: <None>

Settings...

# Elementos e Elementos Referenciados





# Modelo de Elementos e Atributos

The screenshot displays the MONICA5 - PI System Explorer interface. The left sidebar shows a tree view of the 'Library' with 'Element Templates' expanded, and 'Controlador' highlighted. The main window shows the 'Controlador' attribute template configuration. The 'Attribute Templates' tab is active, displaying a table of attributes. The 'Mensal - Benefício Econômico Não-Realizado' attribute is selected, and its configuration is shown in the right-hand pane.

Name	Default Value	Value Type	Data Reference	Settings
Indicador				
Controlador		String	<None>	
Indicadores Mensais de Processo				
Mensal - Benefício Econômico Não-Realizado	0	Double	Formula	A=\$Benef
Mensal - Benefício Econômico Realizado	0	Double	Formula	A=\$Benef
Mensal - Controladas ativas simultaneamente = 0	0%	Double	<None>	
Mensal - Controladas ativas simultaneamente = 1	0%	Double	<None>	
Mensal - Controladas ativas simultaneamente = 2	0%	Double	<None>	
Mensal - Controladas ativas simultaneamente = 3	0%	Double	<None>	
Mensal - Controladas ativas simultaneamente = 4	0%	Double	<None>	
Mensal - Controladas ativas simultaneamente = 5	0%	Double	<None>	
Mensal - Controladas ativas simultaneamente = 5+	0%	Double	<None>	
Mensal - Controladas ativas simultaneamente = desligada	0%	Double	<None>	
Mensal - FATOP	0	Double	<None>	

**Configuration for 'Mensal - Benefício Econômico Não-Realizado':**

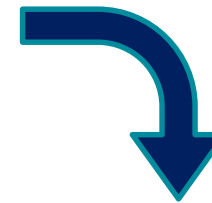
- Name: Mensal - Benefício Econômico Não-Realizado
- Description: (empty)
- Configuration Item: (empty)
- Indexed: (unchecked)
- Categories: Indicadores Mensais de Processo
- Default UOM: <None>
- Value Type: Double
- Default Value: 0
- Data Reference: Formula

**Settings:**

```
A=$Benefício,B=Mensal - IPCAT,C=Mensal - Carga Avaliação,D=Mensal - Bit Carga Avaliada,[if D == 0 or badval(C) or badval(D) then 0 else A*(100-B)*C/D]
```

# Cálculos do PI ACE

```
RPBC1 - Microsoft Visual Studio (Administrator)
File Edit View Project Build Debug Team Dga Tools Test Analyze Window Help
Debug Any CPU
CMVUC_BOM.vb CMVUC.vb
(General) (Declarations)
196 If TypeOf CMVUCAT.Value() Is String Then
197     Dim a = 1
198 Else
199     Dim b = 1
200 End If
201
202 If (CMVUCAT.TimeEQ(BOM, "", "1") + CMVUCAT.TimeEQ(BOM, "", "0")) <> 0 Then
203     FATOP_BOM = (CMVUCAT.TimeEQ(BOM, "", "1") * 100) / (CMVUCAT.TimeEQ(BOM, "", "1") + CMVUCAT.TimeEQ(BOM, "", "0"))
204 Else
205     FATOP_BOM = 0
206 End If
207
208
209 '#####Cálculo de controladas ativas simultaneamente#####
210
211 Dim CATS(5), CATSSm, CATS_DESL As Double
212
213 For i = 0 To 5
214     If (CMVUCAT_Simultaneamente.TimeEQ(BOM, "", i.ToString) + CMVUCAT_Simultaneamente.TimeNE(BOM, "", i.ToString)) <> 0 Then
215         CATS(i) = CMVUCAT_Simultaneamente.TimeEQ(BOM, "", i.ToString) * 100 / (CMVUCAT_Simultaneamente.TimeEQ(BOM, "", i.ToString) + CMVUCAT_Simultaneamente.TimeNE(BOM, "", i.ToString))
216     Else
217         CATS(i) = 0
218     End If
219 Next
220
221 If (CMVUCAT_Simultaneamente.TimeGT(BOM, "", "5") + CMVUCAT_Simultaneamente.TimeLE(BOM, "", "5")) <> 0 Then
222     CATSSm = CMVUCAT_Simultaneamente.TimeGT(BOM, "", "5") * 100 / (CMVUCAT_Simultaneamente.TimeGT(BOM, "", "5") + CMVUCAT_Simultaneamente.TimeLE(BOM, "", "5"))
223 Else
224     CATSSm = 0
225 End If
226
227 If CMVUCAT_Desligadas.IsGood Then
228     If (CMVUCAT_Desligadas.TimeGT(BOM, "", 0) + CMVUCAT_Desligadas.TimeLE(BOM, "", 0)) <> 0 Then
229         CATS_DESL = CMVUCAT_Desligadas.TimeGT(BOM, "", 0) * 100 / (CMVUCAT_Desligadas.TimeGT(BOM, "", 0) + CMVUCAT_Desligadas.TimeLE(BOM, "", 0))
230     Else
231         CATS_DESL = 0
232     End If
233 Else
234     CATS_DESL = 0
235 End If
236
100% Ln 1
```



```
Microsoft SQL Server Management Studio
Arquivo Editar Exibir Consultas Depurar Ferramentas Janela Comunidade Ajuda
RPBC1_CMVUC
SQLQuery1.sql - S2100AS17...
SELECT db.database_id, db.name, db.create_date, db.collation_name, db.user_access_desc, db.state_desc
FROM sys.databases db
WHERE db.name = 'RPBC_CMVUC'
```

Resultado	db_id	nome	create_date	collation_name	user_access_desc	state_desc
1	16	RPBC_CMVUC	2014-02-24 09:29:29.067	Latin_General_CI_AS	MULTI_USER	ONLINE

# Dados lidos do PI System, calculados no PI AF ou PI ACE

- PI ( Configurados como PI Points )

The screenshot displays the PI System interface. On the left is a tree view with folders for 'FCC (U-24)', 'Manipuladas', 'Perturbações', 'Refinarias', and 'RPBC'. The 'FCC (U-24)' folder is expanded, showing sub-items like 'Coque 1 (U-CP1)', 'Dest. ATM-Vácuo', 'FCC (U-24)', and 'RTOFCC'. The main table lists various 'Mensal' (Monthly) items, with 'Numerador GUT' selected and highlighted in blue. The value for 'Numerador GUT' is 457455.59375. To the right, a 'Settings...' dialog box is open, showing 'Valor:' as 457455.59375 and 'Data Reference:' as 'PI Point'. The dialog also displays the PI Point name: '\\S2100PI01 \GUT\_RTOFCC\_NUM;TimeMethod=AtOrBefore,RelativeTime=\*'.

Mensal - Parcial de Manipuladas Ativas 2 de 20 a 4...	U
Mensal - Parcial de Manipuladas Ativas 2 de 40 a 6...	0
Mensal - Parcial de Manipuladas Ativas 2 de 60 a 8...	0
Mensal - Parcial de Manipuladas Ativas 2 de 80 a 1...	0
Mensal - Parcial de Manipuladas Ativas 2 desligadas	1
<b>Numerador GUT</b>	<b>457455.59375</b>
Numerador PCAT	190606.5
Numerador PMAT	304970.40625

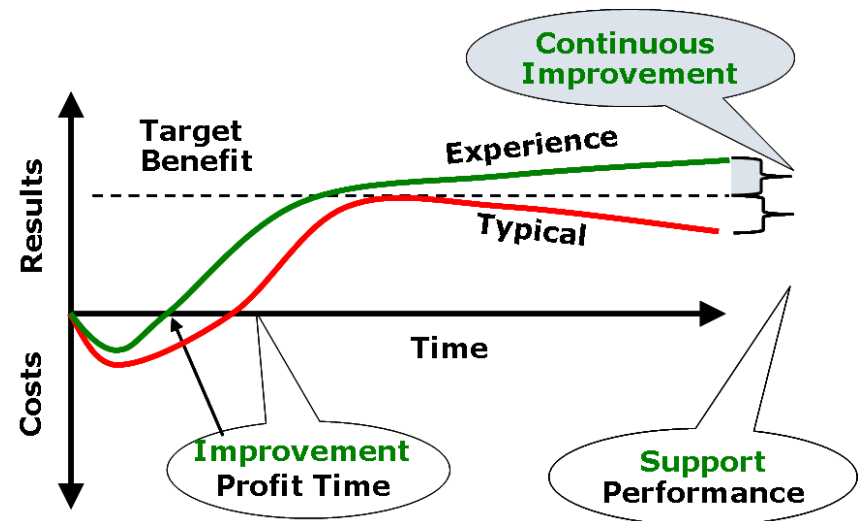
- AF ( Configurados como Fórmulas )

The screenshot displays the PI System interface. On the left is a tree view with folders for 'FCC (U-24)', 'Manipuladas', 'Perturbações', 'Refinarias', and 'RPBC'. The 'FCC (U-24)' folder is expanded, showing sub-items like 'Coque 1 (U-CP1)', 'Dest. ATM-Vácuo', 'FCC (U-24)', and 'RTOFCC'. The main table lists various 'Mensal' (Monthly) items, with 'Mensal - GUT' selected and highlighted in blue. The value for 'Mensal - GUT' is 55.297560136543268. To the right, a 'Settings...' dialog box is open, showing 'Valor:' as 55.297560136543268 and 'Data Reference:' as 'Formula'. The dialog also displays the formula: 'A=Mensal - Numerador GUT,B=Mensal - Carga Avaliação;[if B == 0 or badval(A) or badval(B) then 0 else A/B]'.

Mensal - Controladas ativas simultaneamente = 4	0 %
Mensal - Controladas ativas simultaneamente = 5	0 %
Mensal - Controladas ativas simultaneamente = 5+	100 %
Mensal - Controladas ativas simultaneamente = desl...	0 %
Mensal - FATOP	100
<b>Mensal - GUT</b>	<b>55.297560136543268</b>
Mensal - IPCAT	98.4780517674176 %

# Conclusão

- Sustentabilidade do desempenho de um ativo é uma tendência global
- Garantir os benefícios e investimentos obtidos ao longo do tempo;



# Autores:

Eduardo Henrique Prange

[ehprange@petrobras.com.br](mailto:ehprange@petrobras.com.br)

Engenheiro Sênior

Petrobras

Altamir Neves Gomes

[altamir.gomes@accenture.com](mailto:altamir.gomes@accenture.com)

Consultor Sênior

Accenture

Antonio Carlos Zanin

[zanin@petrobras.com.br](mailto:zanin@petrobras.com.br)

Consultor Sênior

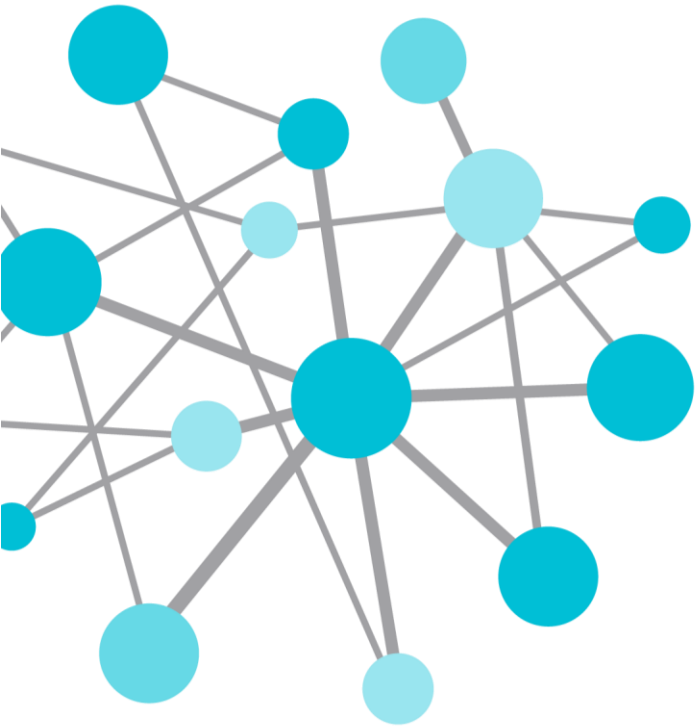
Petrobras

Fabio Barros de Carvalho

[fabio.b.carvalho@accenture.com](mailto:fabio.b.carvalho@accenture.com)

Gerente Sênior

Accenture



THANK  
YOU

Brought to you by  **OSI**soft.