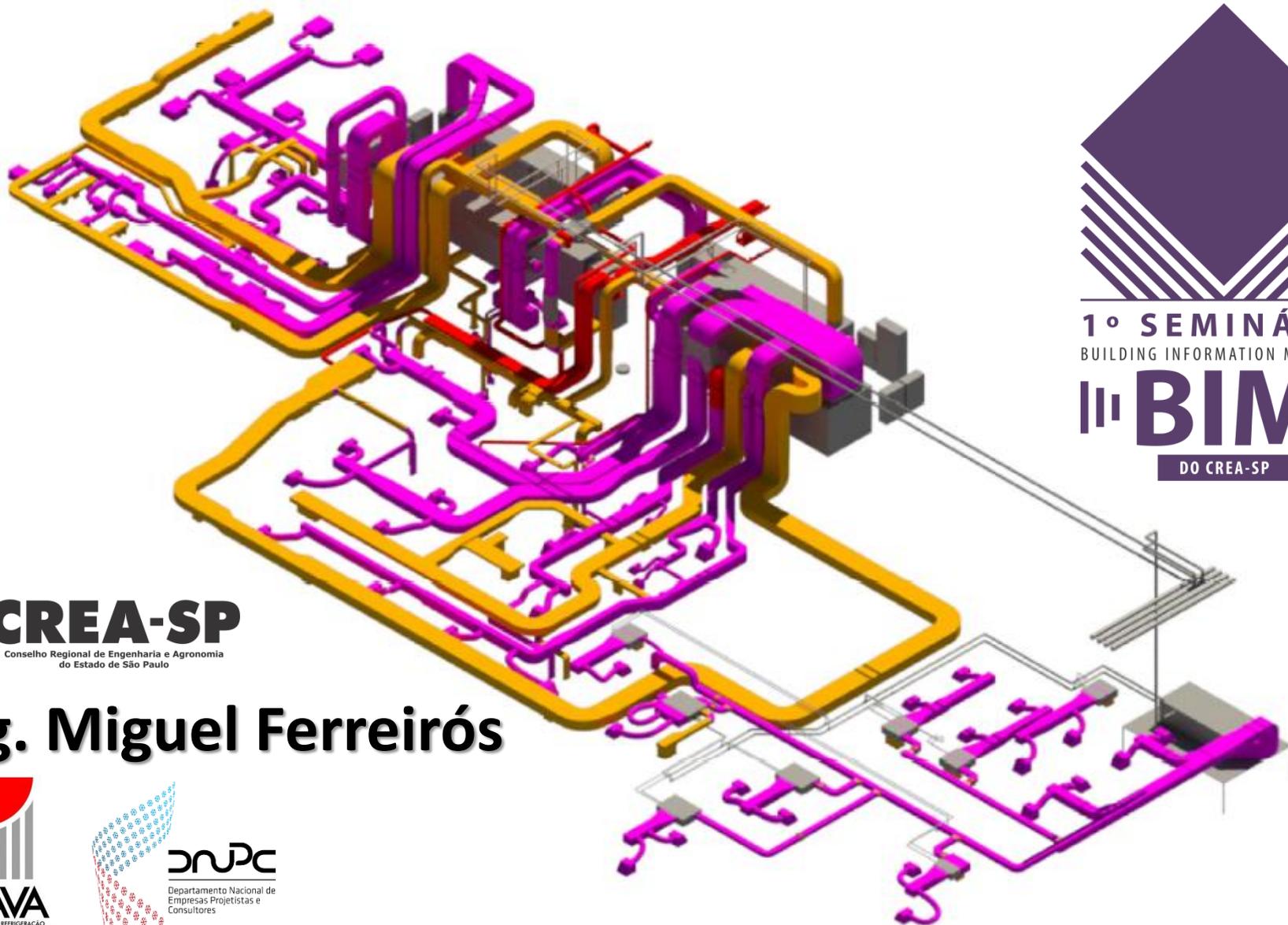


1º SEMINÁRIO
BUILDING INFORMATION MODELING

|| BIM ||

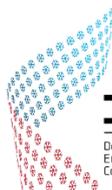
DO CREA-SP



CREA-SP

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
do Estado de São Paulo

Eng. Miguel Ferreirós



DNPC

Departamento Nacional de
Empresas Projetistas e
Consultores

BIM e projetos de AVAC&R

(Aquecimento, Ventilação, Ar Condicionado e Refrigeração)

As definições dos sistemas de AVAC&R são premissas de cálculo de outras disciplinas como infraestrutura elétrica, automação, projetos de detalhamento de construção civil e estrutura metálica, entre outros.

CONCEPÇÃO ARQUITETÔNICA DO EDIFÍCIO

REQUISITOS DO USUÁRIO

CONHECIMENTO DO PROCESSO

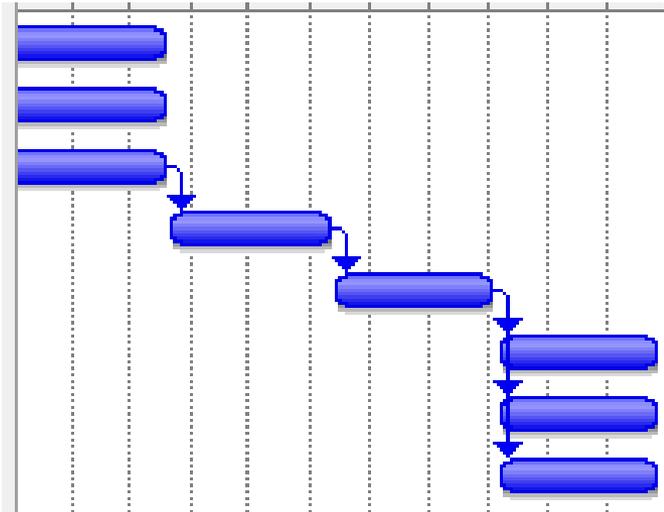
CARGA TÉRMICA, PSICROMETRIA E SIMULAÇÃO ENERGÉTICA

DEFINIÇÃO DE SISTEMAS, VAZÕES E POTÊNCIAS

DEFINIÇÃO DO TRAÇADO DE DUTOS DE AR

DEFINIÇÃO DO TRAÇADO DE HIDRÁULICA

DEFINIÇÃO DAS POTÊNCIAS ELÉTRICAS



AVAC&R – Aquecimento, Ventilação, Ar Condicionado e Refrigeração
HVAC&R – Heating, Ventilation, Air Conditioning and Refrigeration

A importância da etapa conceitual em projetos de AVAC&R



Arquitetura
(Ed. Comerciais ou Escritórios)

Infraestrutura elétrica
Painéis elétricos

Projeto de construção civil

Automação

Outras disciplinas

AVAC&R

Processo
(Ed. Industriais)

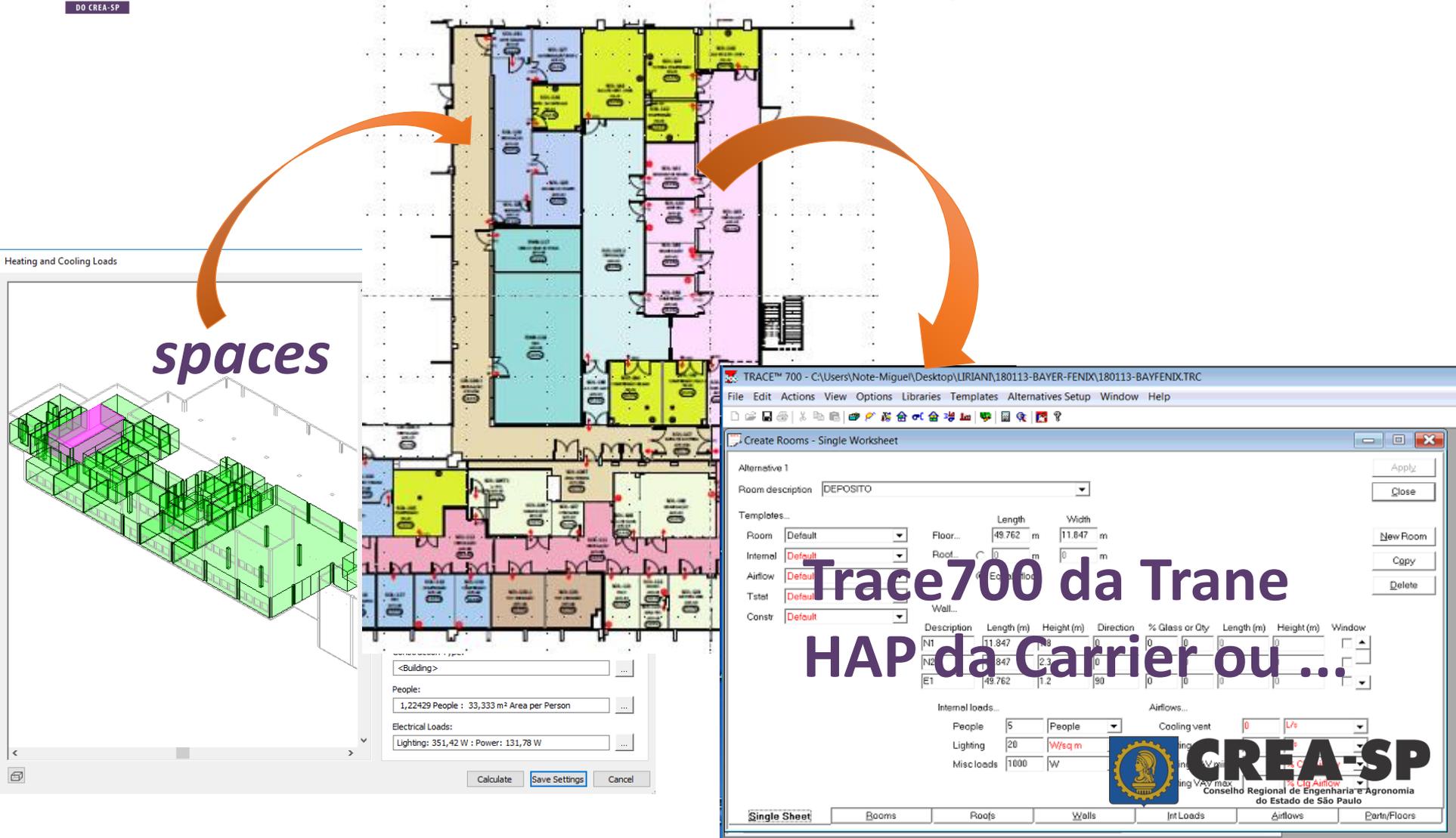
Nota: A utilização de um equipamento eficiente não assegura que a instalação será eficiente

O custo e o desempenho do edifício ao longo de sua vida útil depende de decisões tomadas na etapa conceitual do projeto → **Ferramentas de modelagem são auxiliares importantes para as equipes de projeto**



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

Integração do projeto modelado com softwares de cálculo de carga térmica e simulação energética



Heating and Cooling Loads

spaces

TRACE™ 700 - C:\Users\Note-Miguel\Desktop\LIRIAN\180113-BAYER-FENIX\180113-BAYFENIX.TRC

File Edit Actions View Options Libraries Templates Alternatives Setup Window Help

Create Rooms - Single Worksheet

Alternative 1

Room description: DEPOSITO

Templates...

Room	Default	Floor...	Length	Width
Room	Default	Floor...	49.762 m	11.847 m
Internal	Default	Roof...	0 m	0 m
Airflow	Default	Wall...	0 m	0 m
Tstat	Default			
Constr	Default			

Description	Length (m)	Height (m)	Direction	% Glass or Qty	Length (m)	Height (m)	Window
N1	11.847	1.2	90	0	0	0	
N2	11.847	2.3	0	0	0	0	
E1	49.762	1.2	90	0	0	0	

Internal loads...

People: 5

Lighting: 20 W/sq m

Misc loads: 1000 W

Airflows...

Cooling vent: 0 L/s

Calculate Save Settings Cancel

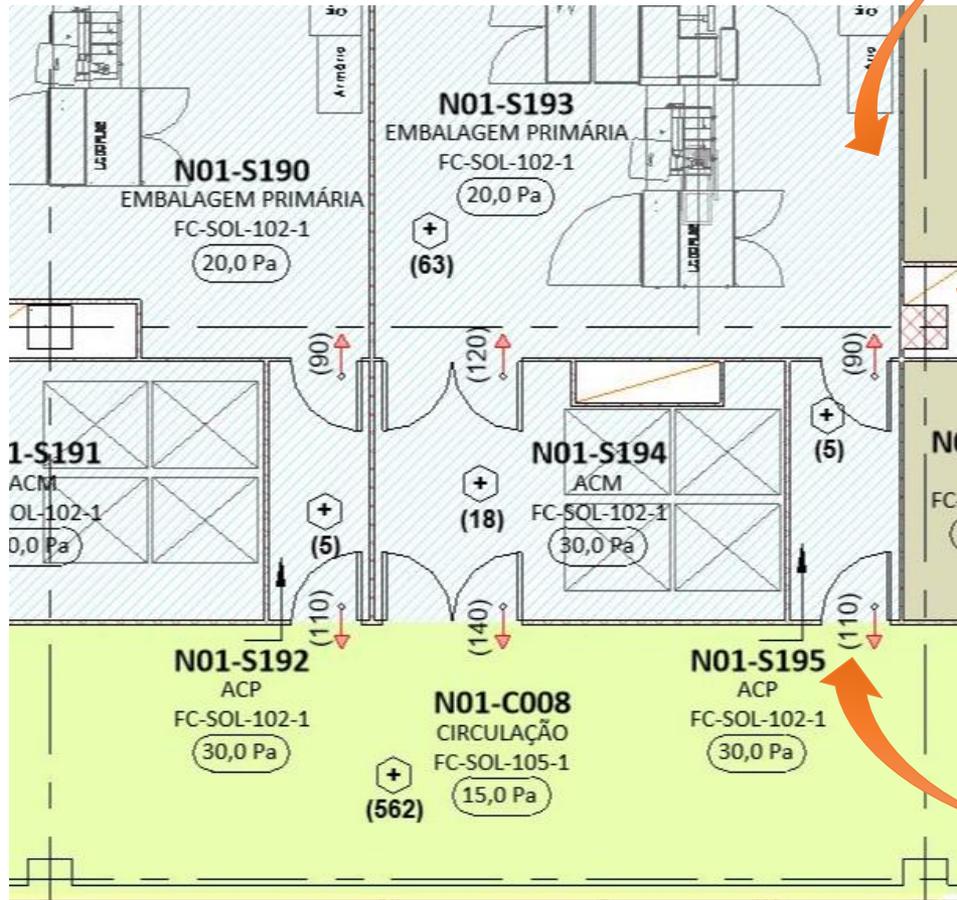
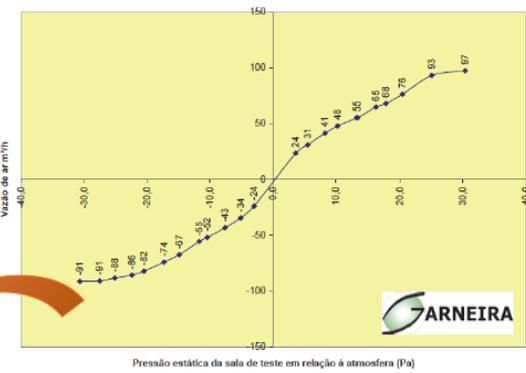
Single Sheet Rooms Roofs Walls Int Loads Airflows Part/Floors

Trace 700 da Trane HAP da Carrier ou ...



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

Vazamentos/Infiltrações em portas para pressurização de ambientes



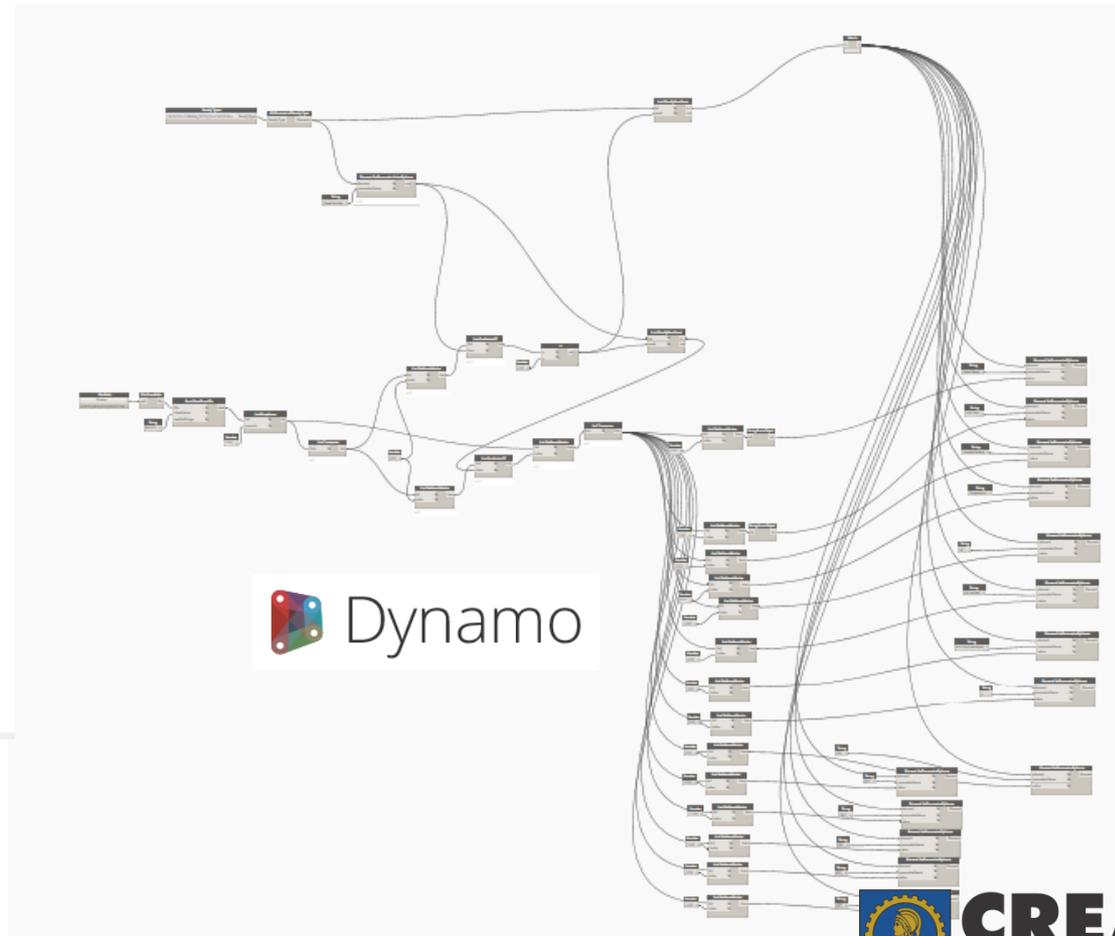
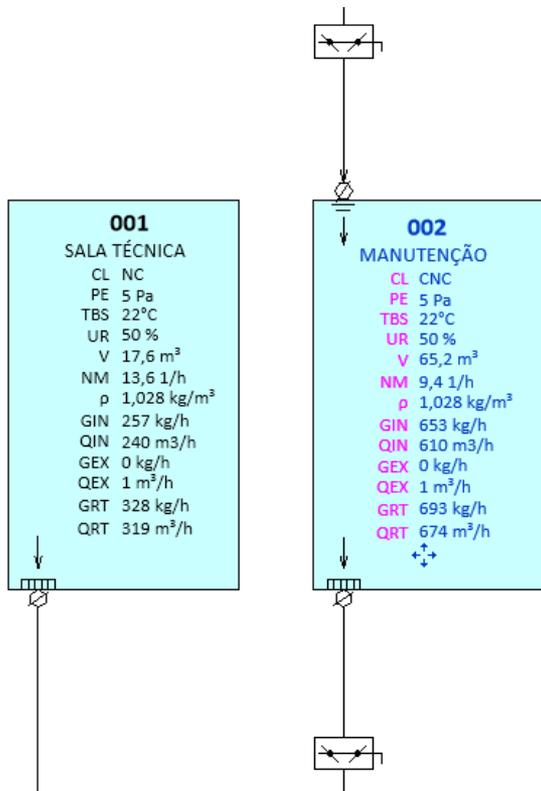
Captura de tela de um software de programação de portas (Revit). A interface mostra as propriedades de uma porta e uma tabela de programação. A tabela de programação contém as seguintes colunas: Mark, From-Schedule Number, To Room Number, Model, Área de Fresta, and Vazão Porta.

Mark	From-Schedule Number	To Room Number	Model	Área de Fresta	Vazão Porta
1/111	110	PPS1	0.0090		
2/106	105	PPS1	0.0084		
3/108	105	PPS1	0.0084		
4/109	105	PPS1	0.0084		
5/111	105	PPS1	0.0084		
6/111	107	PPS1	0.0084		
7/111	104	PPS1	0.0084		
8/114	103	PPS1	0.0084		
9/102	103	PPS1	0.0084		
10/102	101	PPS1	0.0084		
11/104	101	PPS1	0.0084		
12/111	101	PPS1	0.0084		
13/108	106	PPS1	0.0084		
14/101	101	PPS1	0.0084		
15/111	101	PPS1	0.0084		
16/101	101	PPS1	0.0084		
17/111	110	PPS1	0.0090		
18/111	110	PPS1	0.0090		
19/102	102	PPS1	0.0084		
20/102	108	PPS1	0.0084		

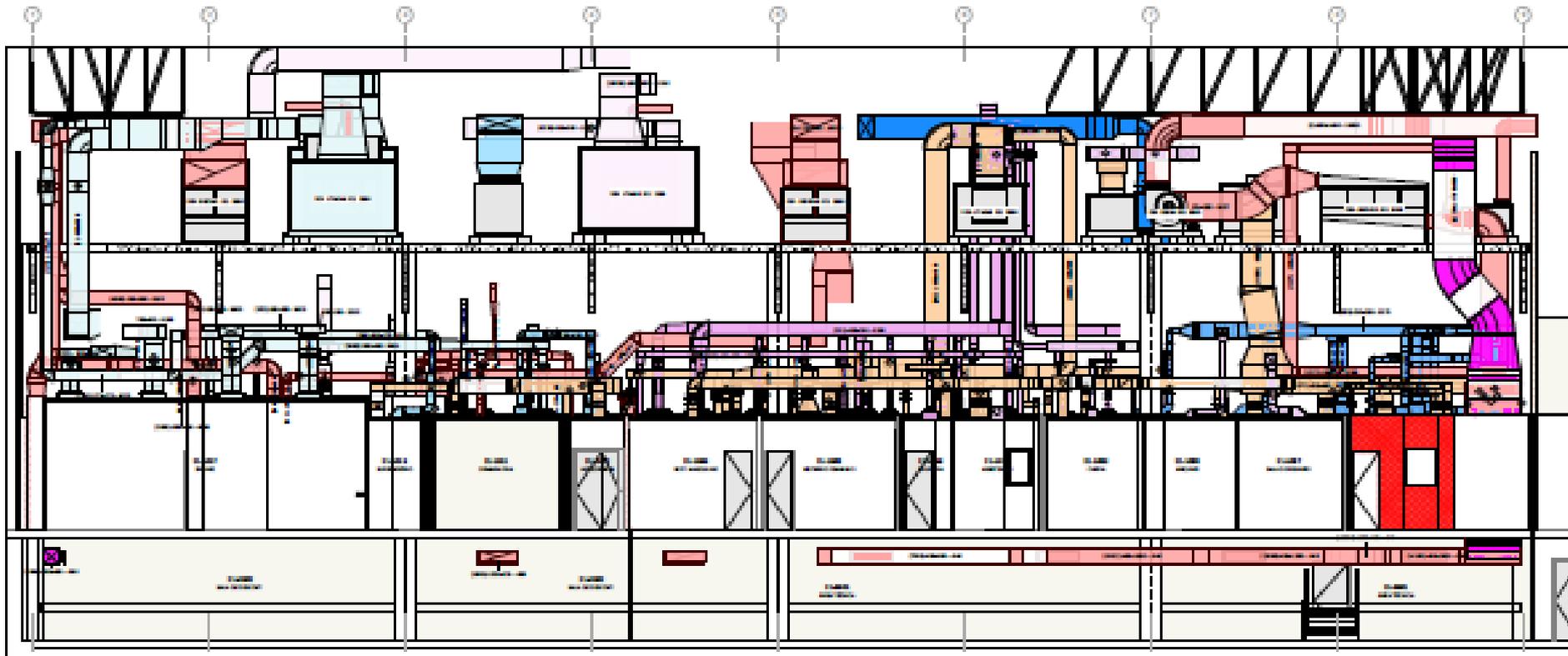
Captura de tela de uma planilha de cálculo (Excel) com fórmulas para determinar vazões de ar. A planilha contém as seguintes colunas: Sala SF, Sistema, Modelo, Sala de destino, S. Vazão SLV, PORTA, Tipo, Fomrea, FRES, SLO POR PC, Para ambiente interno, Para ambiente externo, De ambiente externo, Para ambiente externo.

Sala SF	Sistema	Modelo	Sala de destino	S. Vazão SLV	PORTA	Tipo	Fomrea	FRES	SLO POR PC	Para ambiente interno	Para ambiente externo	De ambiente externo	Para ambiente externo					
1	21-1039	S02	-20	21-1039	102	-15	1	PPS1	0.0096	70	VERDADEIRO	0	FALSO	0	FALSO	0		
2	21-1039	S02	-20	21-1039	102	-15	2	PPS1	0.0096	70	VERDADEIRO	70	FALSO	0	FALSO	0		
3	21-1039	S02	-20	21-1039	102	-15	3	PPS1	0.0096	70	VERDADEIRO	70	FALSO	0	FALSO	0		
4	21-1039	S02	-20	21-1039	102	-15	4	PPS1	0.0096	70	VERDADEIRO	70	FALSO	0	FALSO	0		
5	21-1039	S02	-20	21-1039	102	-15	5	PPS1	0.0096	70	VERDADEIRO	70	FALSO	0	FALSO	0		
6	21-1039	S02	-15	21-1039	102	-20	5	PPS1	0.0096	70	FALSO	0	VERDADEIRO	70	FALSO	0		
7	21-1081	S05	5	21-1080	105	5	6	PPS1	0.0090	0	FALSO	0	FALSO	0	FALSO	0		
8	21-1082	S05	5	21-1087	104	15	7	PPS1	0.0090	90	FALSO	0	FALSO	0	VERDADEIRO	90	FALSO	0
9	21-1089	S04	35	21-1088	104	25	8	PPS1	0.0084	80	VERDADEIRO	80	FALSO	0	FALSO	0	FALSO	0
10	21-1072	S04	35	21-1068	104	25	9	PPS1	0.0084	80	FALSO	0	VERDADEIRO	80	FALSO	0	FALSO	0
11	21-1072	S04	35	21-1073	104	25	10	PPS1	0.0084	80	FALSO	0	VERDADEIRO	80	FALSO	0	FALSO	0
12	21-1082	S05	5	21-1089	104	15	11	PPS1	0.0084	80	FALSO	0	FALSO	0	VERDADEIRO	80	FALSO	0
13	21-1031	S01	-15	21-1030	101	-15	12	PPS1	0.0084	120	FALSO	0	FALSO	0	VERDADEIRO	120	FALSO	0
14	21-1024	S01	-30	21-1020	101	-15	13	PPS1	0.0084	60	VERDADEIRO	60	FALSO	0	FALSO	0	FALSO	0
15	21-1024	S01	-30	21-1023	101	-15	14	PPS1	0.0084	60	VERDADEIRO	60	FALSO	0	FALSO	0	FALSO	0
16	21-1028	S02	-15	21-1021	101	-15	15	PPS1	0.0084	80	FALSO	0	FALSO	0	VERDADEIRO	80	FALSO	0

Integração de geometrias do REVIT com planilhas de cálculos por meio de programação visual com o Dynamo



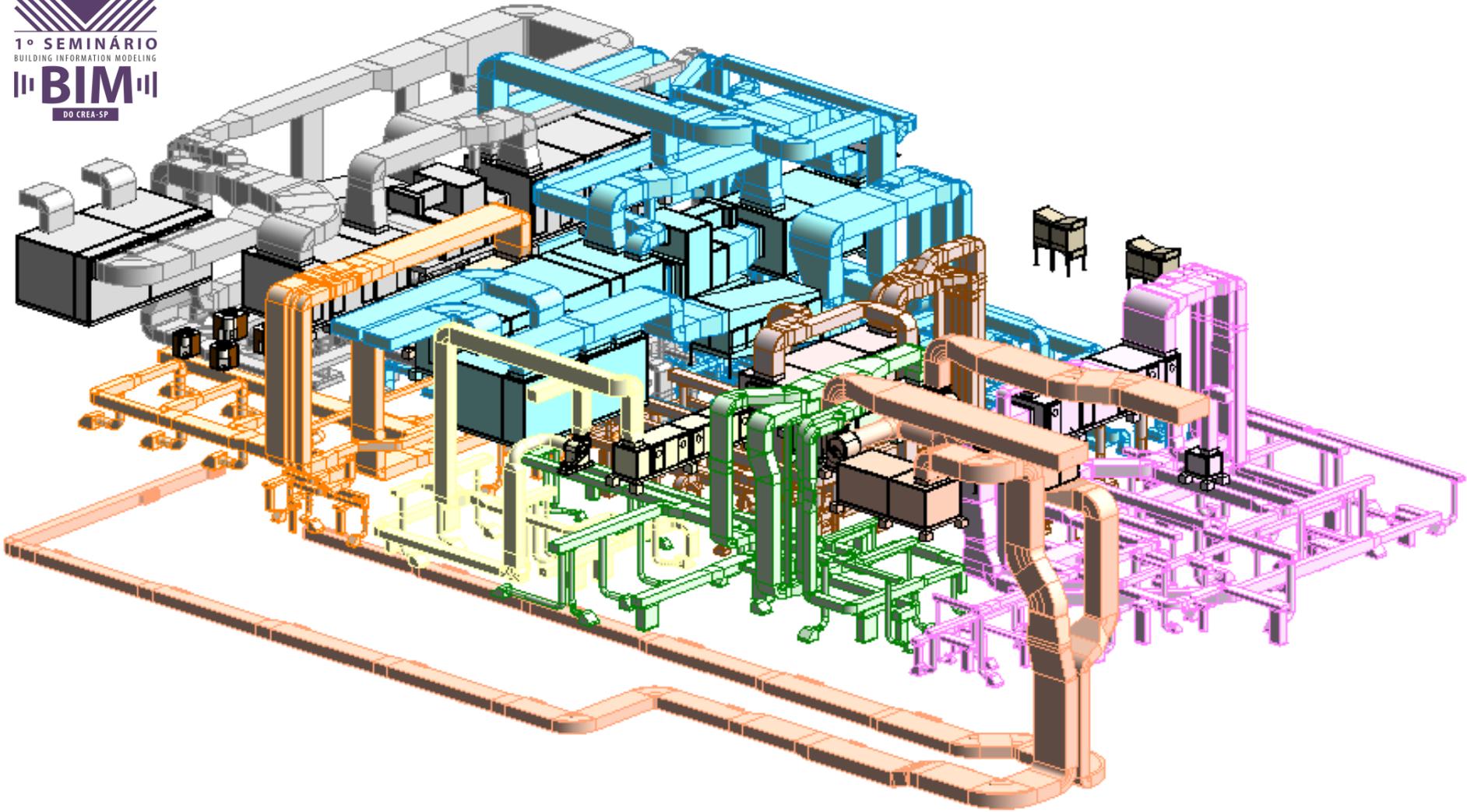
O espaço ocupado por casa de máquinas e rede de dutos é relevante em projetos industriais



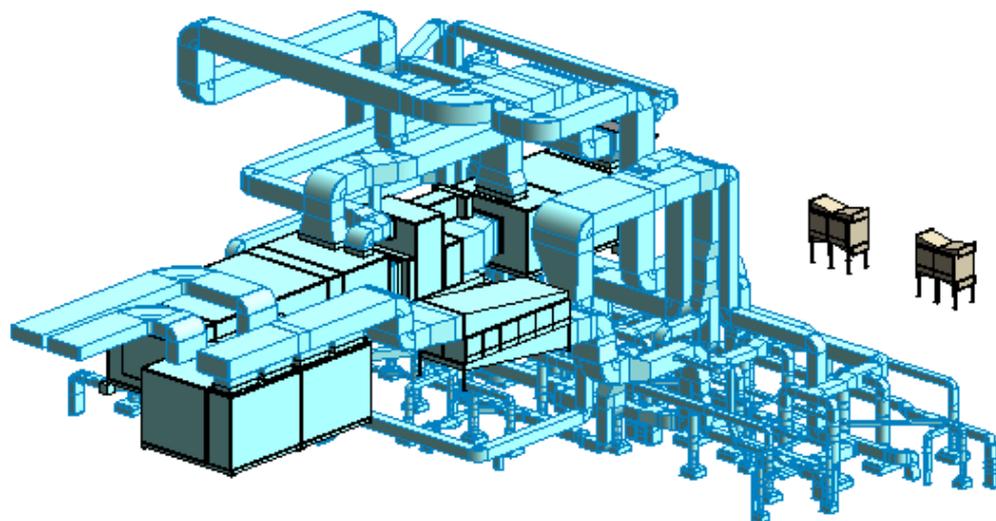
AVAC&R - Exemplos de sistemas



AVAC&R – Produção de vacinas



AVAC&R - Exemplos de sistemas



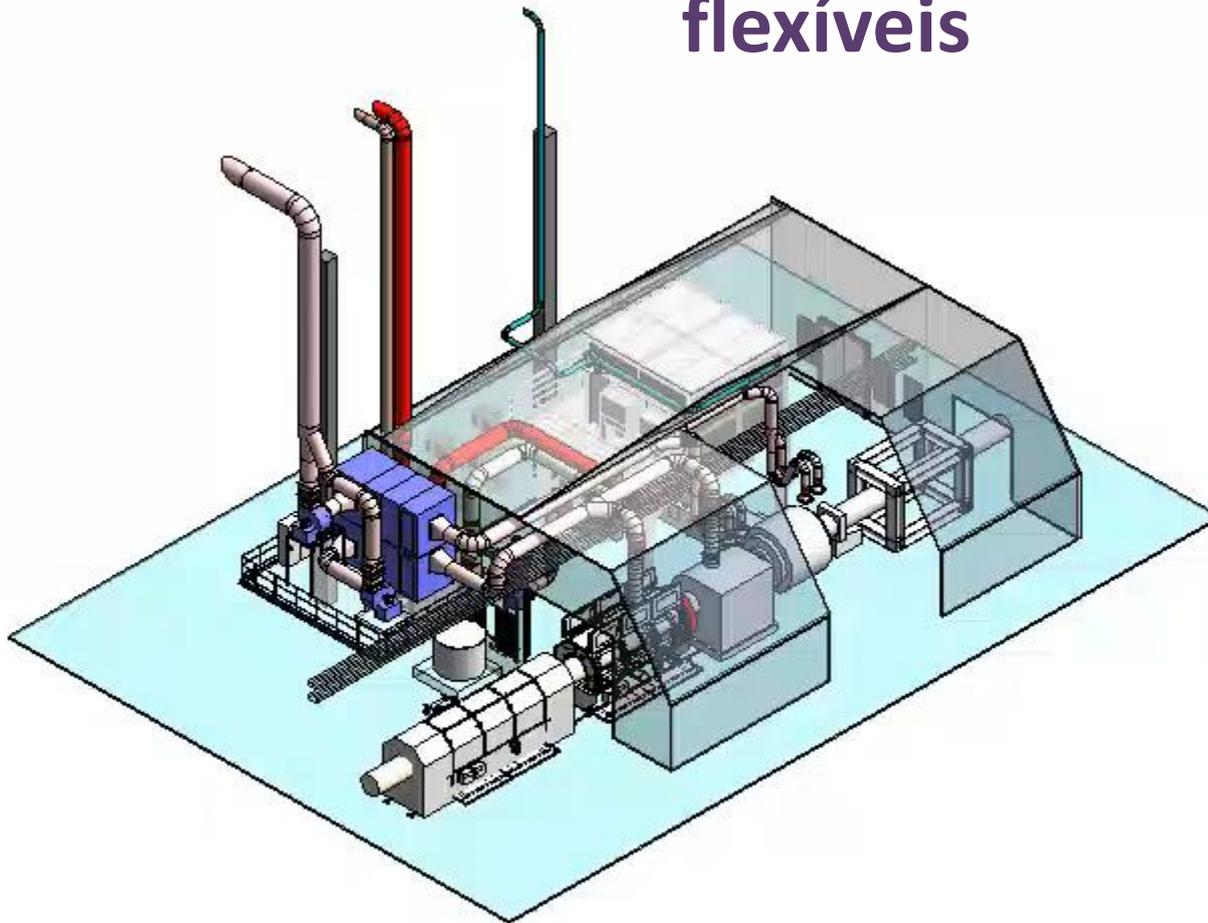
Name	Visibility	Projection/Surface		
		Lines	Patterns	Tra
Equipamento	<input checked="" type="checkbox"/>	—		
SISTEMA S01	<input type="checkbox"/>	—		
SISTEMA S02	<input checked="" type="checkbox"/>	—		
SISTEMA S03	<input type="checkbox"/>	—		
SISTEMA S04	<input type="checkbox"/>	—		
SISTEMA S05	<input type="checkbox"/>	—		
SISTEMA S06	<input type="checkbox"/>	—		
SISTEMA S07	<input type="checkbox"/>	—		
SISTEMA S08	<input type="checkbox"/>	—		
Insuflação	<input checked="" type="checkbox"/>	—		
Duto Flexível	<input checked="" type="checkbox"/>	—		
Retorno	<input checked="" type="checkbox"/>	—		
Exaustão	<input checked="" type="checkbox"/>	—		
Ar Externo	<input checked="" type="checkbox"/>	—		
Damper	<input checked="" type="checkbox"/>	—		

Add Remove Up Down

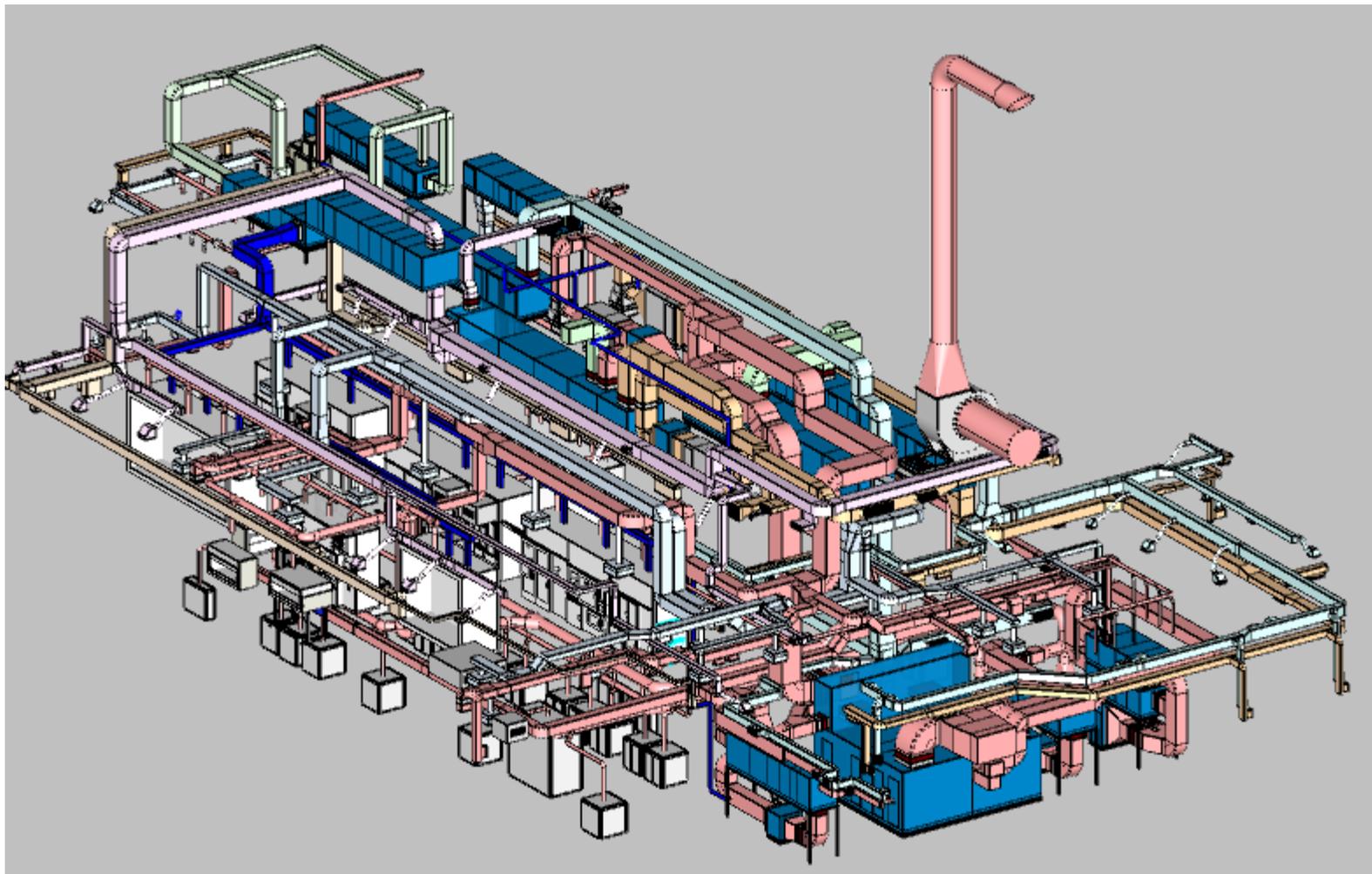
All document filters are defined and modified here

Edit/New...

AVAC&R - Exemplo de projeto no segmento de óleo e gás – processo de extrusão de tubos flexíveis

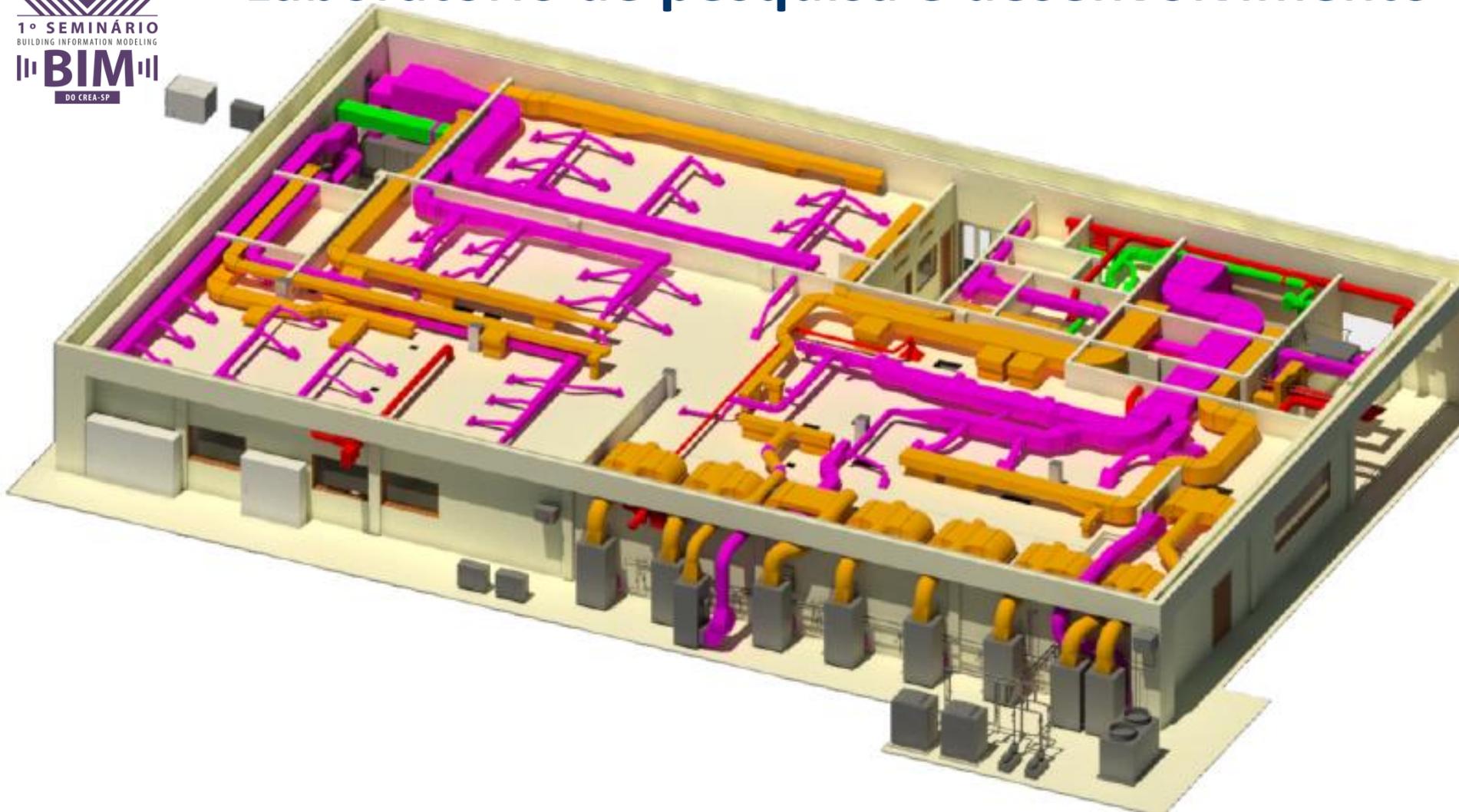


AVAC&R - Exemplo de projeto na indústria farmacêutica – Radiofarmácia

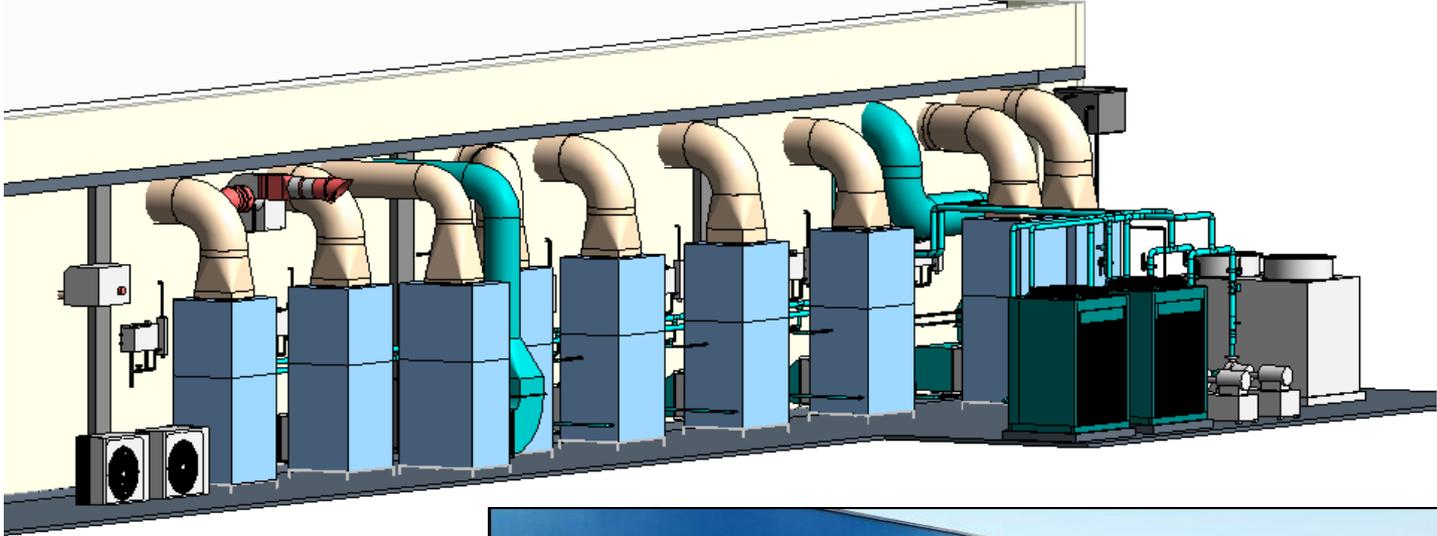


AVAC&R - Exemplo de sistema

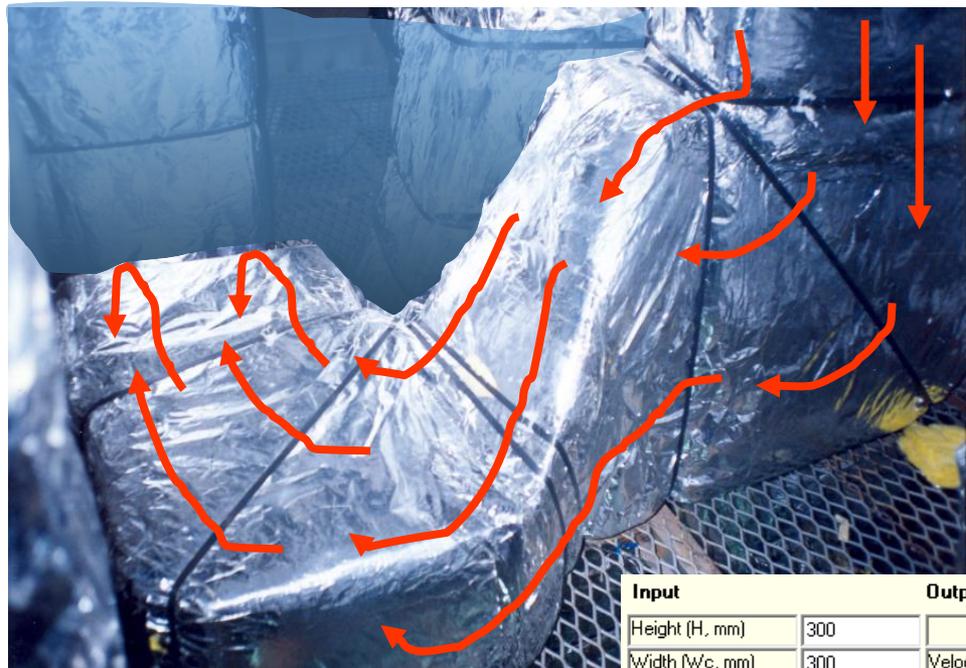
Laboratório de pesquisa e desenvolvimento



TEORIA = PRÁTICA



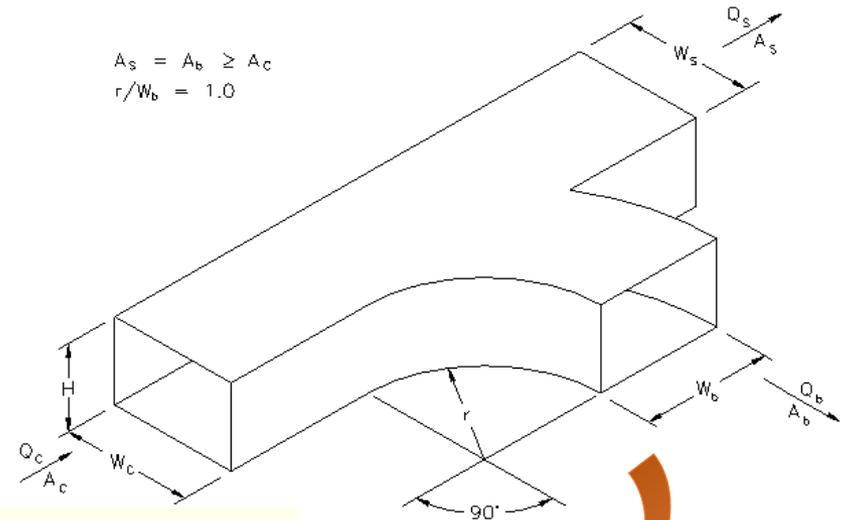
O cálculo da perda de carga da rede de dutos se baseia procedimentos de cálculo definidos nos manuais de engenharia.



SR5-1 Smooth Radius Wye of the Type $A_s + A_b > \text{or} = A_c$, Branch 90 Degrees to Main, Diverging (Idelchik 1986, Diagram 7-21)

$$A_s = A_b \geq A_c$$

$$r/W_b = 1.0$$



Input		Output	
Height (H, mm)	300	Branch	
Width (Wc, mm)	300	Velocity (Vb, m/s)	15.6
Width (Ws, mm)	250	Vel Pres at Vb (Pvb, Pa)	131
Width (Wb, mm)	150	Loss Coefficient (Cb)	0.35
Flow Rate (Qc, L/s)	1000	Loss Coefficient (Ccb)	0.68
Flow Rate (Qb, L/s)	700	Branch Pressure Loss (Pa)	45
<input type="button" value="Calculate"/>		Main	
		Velocity (Vs, m/s)	4.0
		Velocity (Vc, m/s)	11.1
		Vel Pres at Vs (Pvs, Pa)	9
		Vel Pres at Vc (Pvc, Pa)	67
		Loss Coefficient (Ccs)	0.16
		Loss Coefficient (Cs)	1.20
		Main Pressure Loss (Pa)	10

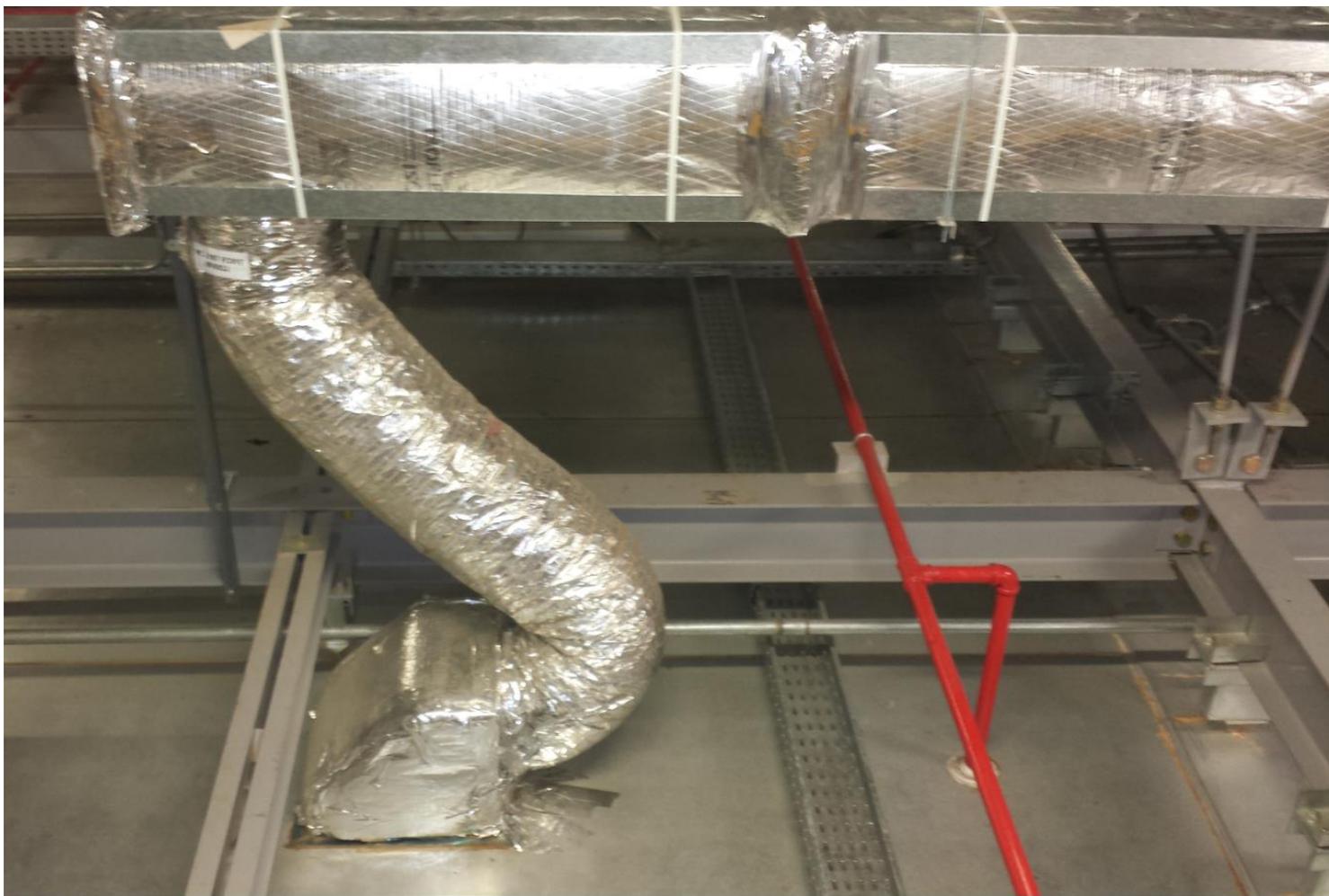
Instalação flexível?



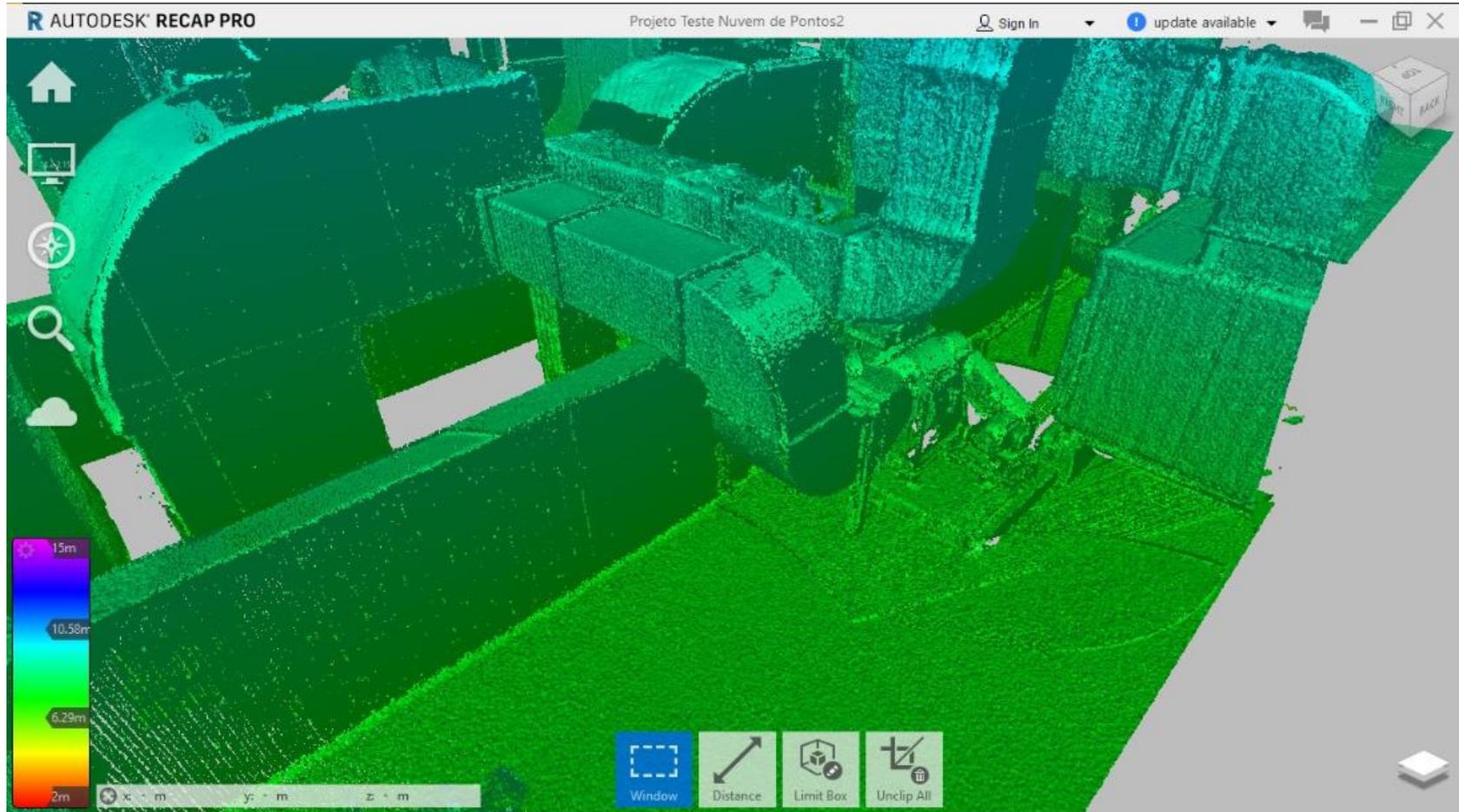
Soluções em campo



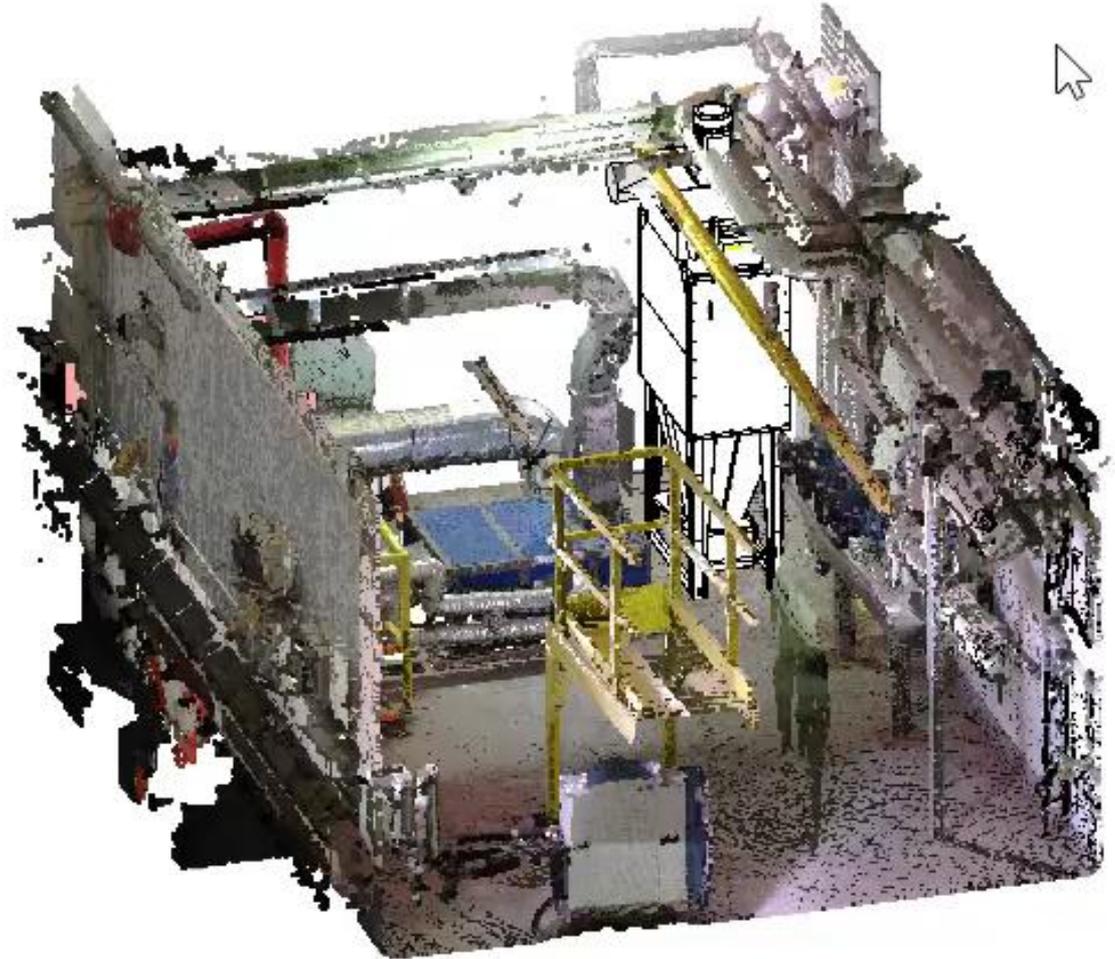
Não faltou dinheiro ou tempo para a execução



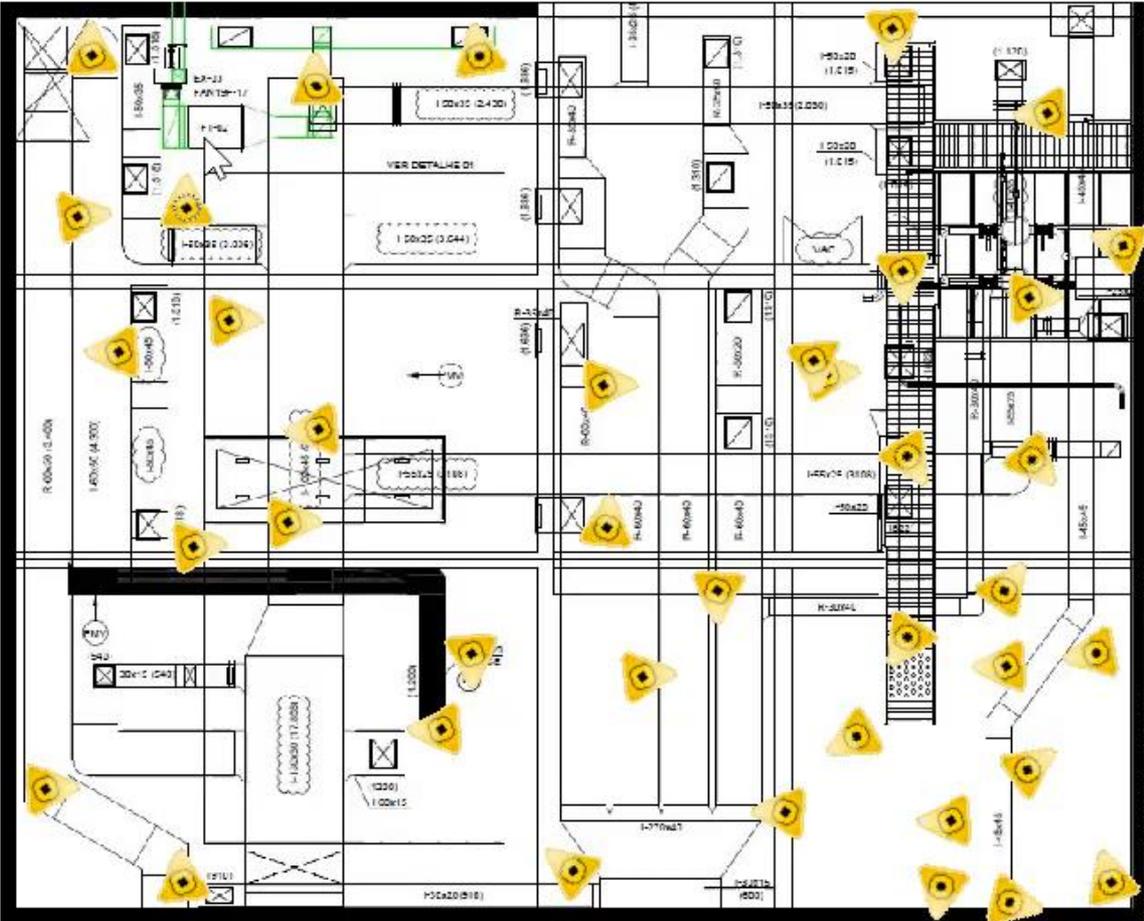
Levantamento tridimensional a laser com base em nuvem de pontos como suporte a projetos de AVAC&R



O projeto em instalações existentes de alta densidade de interferências

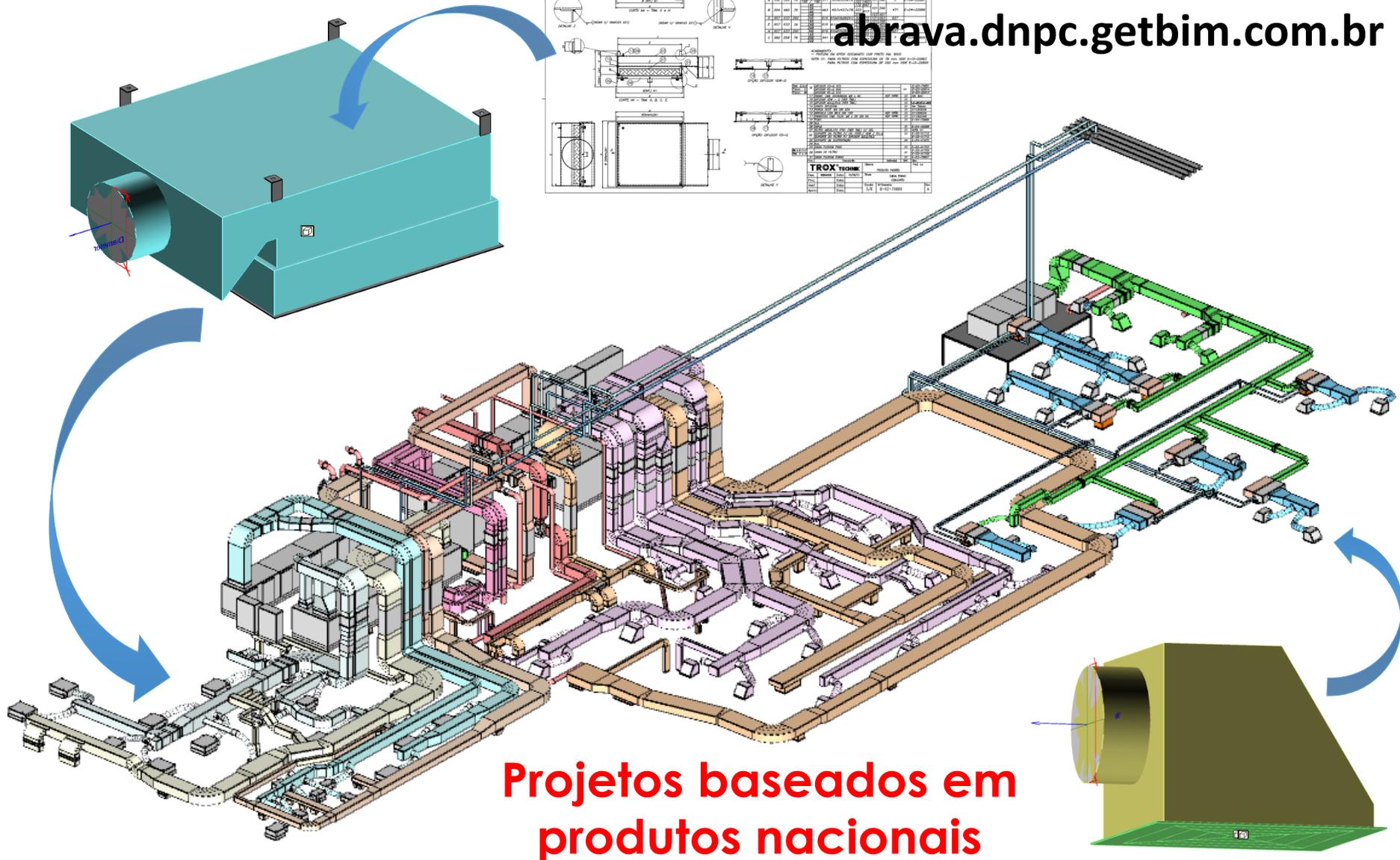


Visualizador TrueView



Plataforma de compartilhamento para dar suporte a projetos baseados em BIM

abrava.dnpc.getbim.com.br



Projetos baseados em produtos nacionais

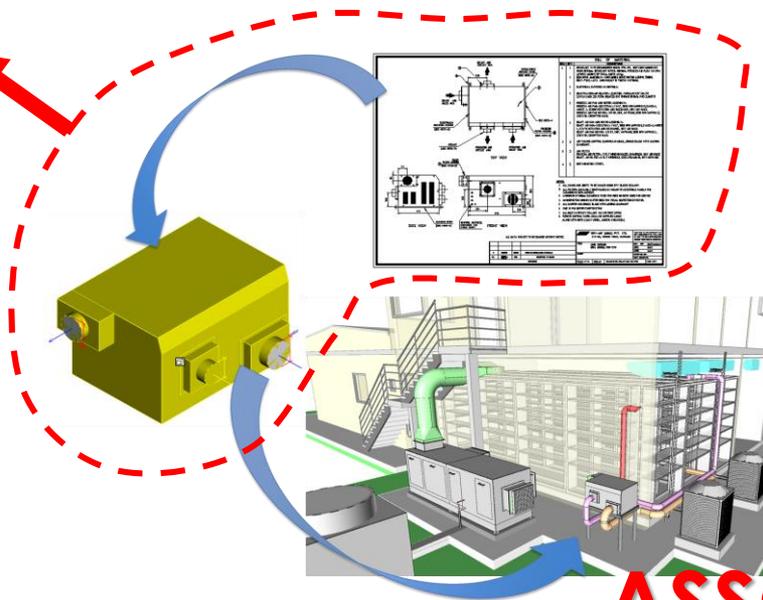
A forma de operação da plataforma de compartilhamento



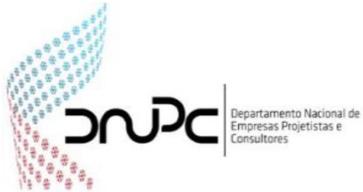
FABRICANTES apoiam

DNPC

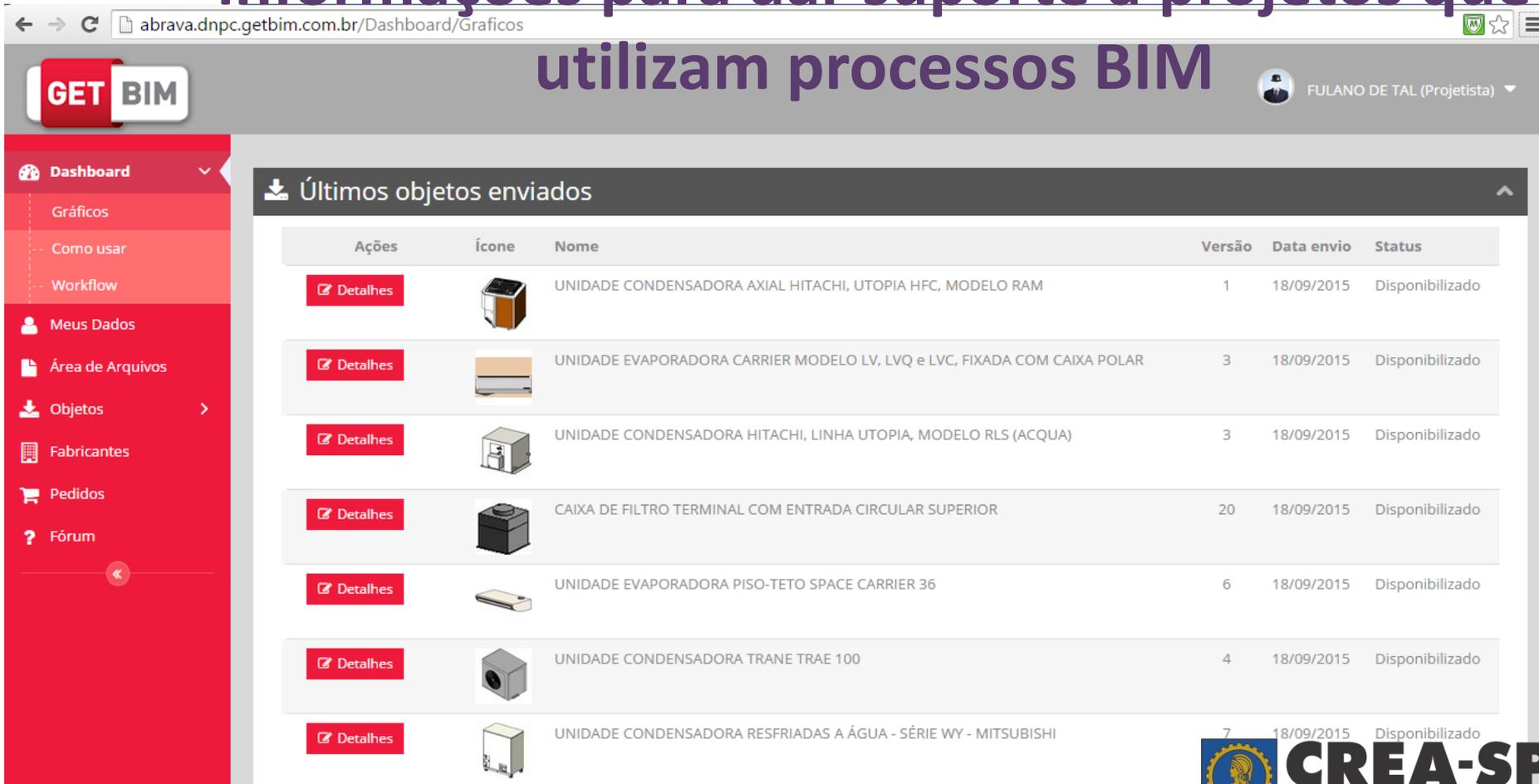
Elabora e fornece a biblioteca



ESCRITÓRIOS ASSOCIADOS DO DNPC usam a biblioteca



Plataforma de compartilhamento de informações para dar suporte a projetos que utilizam processos BIM



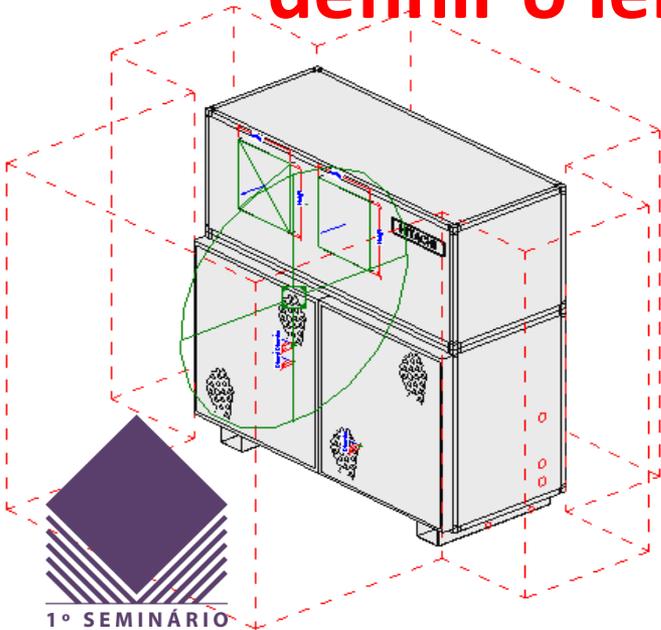
GET BIM

FULANO DE TAL (Projetista)

Últimos objetos enviados

Ações	Ícone	Nome	Versão	Data envio	Status
Detalhes		UNIDADE CONDENSADORA AXIAL HITACHI, UTOPIA HFC, MODELO RAM	1	18/09/2015	Disponibilizado
Detalhes		UNIDADE EVAPORADORA CARRIER MODELO LV, LVQ e LVC, FIXADA COM CAIXA POLAR	3	18/09/2015	Disponibilizado
Detalhes		UNIDADE CONDENSADORA HITACHI, LINHA UTOPIA, MODELO RLS (ACQUA)	3	18/09/2015	Disponibilizado
Detalhes		CAIXA DE FILTRO TERMINAL COM ENTRADA CIRCULAR SUPERIOR	20	18/09/2015	Disponibilizado
Detalhes		UNIDADE EVAPORADORA PISO-TETO SPACE CARRIER 36	6	18/09/2015	Disponibilizado
Detalhes		UNIDADE CONDENSADORA TRANE TRAE 100	4	18/09/2015	Disponibilizado
Detalhes		UNIDADE CONDENSADORA RESFRIADAS A ÁGUA - SÉRIE WY - MITSUBISHI	7	18/09/2015	Disponibilizado

Componentes BIM parametrizados e com inteligência embarcada para que o projetista atenda a requisitos de manutenção e de montagem especificados pelo fabricante e a normas técnicas ao definir o leiaute da casa de máquinas



Type name: RPDV16FSNB + RPDT16FSNB

Search parameters

Parameter	Value	Formula	Loc
Diâmetro da conexão de dreno	19.1	=	<input type="checkbox"/>
Posição angular do dreno (default)	90.00°	=	<input type="checkbox"/>
Mechanical			
Carga de refrigerante	0.000000 kg/m ³	=	
Nível de pressão sonora	63	=	
Peso líquido de refrigerante	0.000 kg	=	
Peso líquido do equipamento	190.000 kg	=	
Refrigerante	R-410A	= "R-410A"	
Mechanical - Flow			
Vazão de ar (alta)	7200.0000 m ³ /h	=	
Mechanical - Loads			
Capacidade de aquecimento (nomi)	50000.00 W	=	
Capacidade de resfriamento (nomi)	45000.00 W	=	
Visibility			
Mostrar espaço livre (default)	<input checked="" type="checkbox"/>	=	
Insuflação frontal (default)	<input checked="" type="checkbox"/>	=	
Insuflação superior pos. 1 (default)	<input type="checkbox"/>	=	
Insuflação superior pos. 2 (default)	<input type="checkbox"/>	=	
Insuflação traseira (default)	<input type="checkbox"/>	=	
Ligação frigorífica lado direito (defa)	<input checked="" type="checkbox"/>	=	
Other			
Altura base entrada frontal	125.0	=	<input type="checkbox"/>
Altura entrada frontal	851.0	=	<input type="checkbox"/>
Altura módulo trocador	900.0	=	<input type="checkbox"/>
CTRI Ângulo Insuf. (default)	180.00°	= if(Insuflação frontal 180° if(Insufla	<input type="checkbox"/>

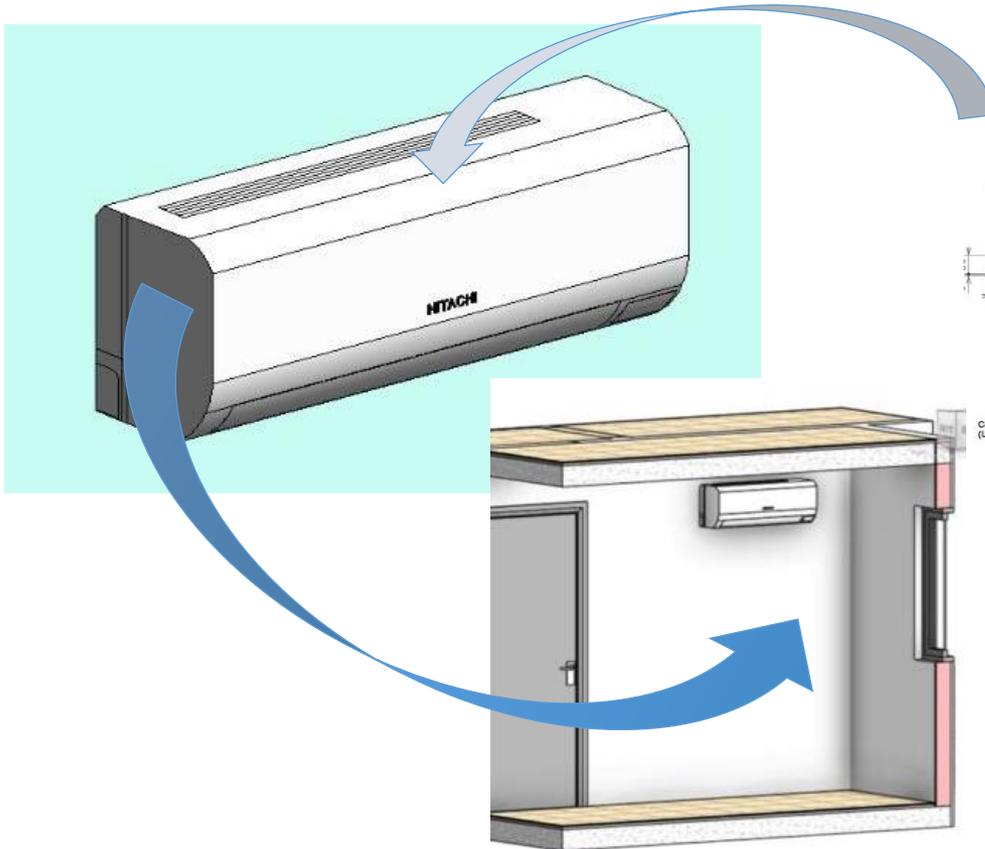
Manage Lookup Tables

OK Cancel Apply

[How do I manage family types?](#)



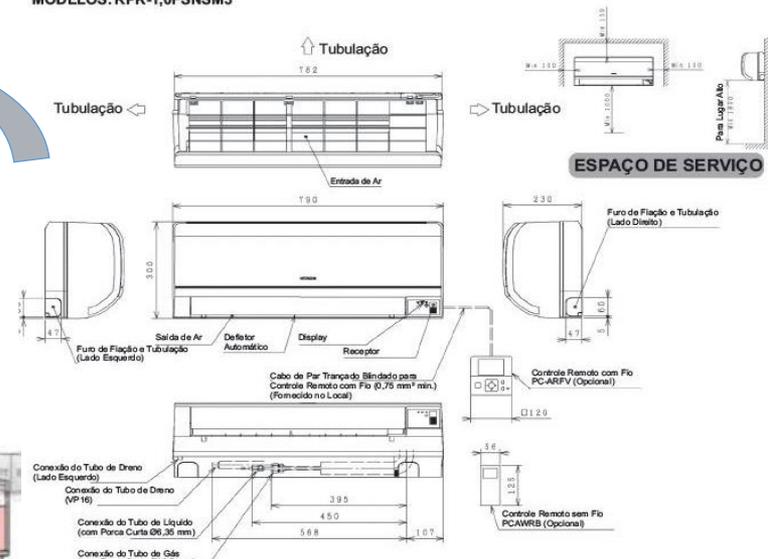
O modelador deve conhecer normas técnicas e a manuais de boas práticas de projeto e é mandatário que exista um profissional qualificado que valide o componente BIM



7.14. DADOS DIMENSIONAIS

TIPO PAREDE

MODELOS: RPK-1,0FSNSM3



Listas de equipamentos e materiais

BOCAS DE AR

Ítem	Qtdd.	Fabricante de referência	Descrição	Modelo
1	15		DIFUSOR COM REGISTRO E PLENUM PARA INSUFLAÇÃO - TAM. 5 - COLARINHO DIAM. 248 mm E COMP. 100 mm, COM FRISO	ADLQ-AK6-AG
2	9		CAIXA DE FILTRO TERMINAL C/ SELO GEL TAM. 352 X 352 X 78 - DIFUSOR 4 VIAS - COLARINHO DIÂM. 198mm E COMP. 100mm C/ FRISO	F626A1A
3	2		CAIXA DE FILTRO TERMINAL C/ SELO GEL TAM. 504 X 504 X 78 - DIFUSOR 4 VIAS - COLARINHO DIÂM. 198mm E COMP. 100mm C/ FRISO	F626A1B
4	11		CAIXA DE FILTRO TERMINAL C/ SELO GEL TAM. 610 X 610 X 78 - DIFUSOR 4 VIAS - COLARINHO DIÂM. 198mm E COMP. 100mm C/ FRISO	F626A1E
5	3		CAIXA DE FILTRO TERMINAL C/ SELO GEL TAM. 305 X 305 X 78 - DIFUSOR 4 VIAS - COLARINHO DIÂM. 198mm E COMP. 100mm C/ FRISO	F626A1A
6	1		DIFUSOR COM REGISTRO E PLENUM PARA INSUFLAÇÃO - TAM. 1 - COLARINHO DIAM. 98 mm - TAM. 100 mm - COM FRISO	ADLQ-AK6-AG

BOCAS

Item	Qtdd.	Unidade	Descrição
1	15	un	DIFUSOR COM REGISTRO E PLENUM PARA INSUFLAÇÃO - TAM. 5 - COLARINHO DIAM. 248 mm E COMP. 100 mm, COM FRISO
2	9	un	CAIXA DE FILTRO TERMINAL C/ SELO GEL TAM. 352 X 352 X 78 - DIFUSOR 4 VIAS - COLARINHO DIÂM. 198mm E COMP. 100mm C/ FRISO
3	2	un	CAIXA DE FILTRO TERMINAL C/ SELO GEL TAM. 504 X 504 X 78 - DIFUSOR 4 VIAS - COLARINHO DIÂM. 198mm E COMP. 100mm C/ FRISO
4	11	un	CAIXA DE FILTRO TERMINAL C/ SELO GEL TAM. 610 X 610 X 78 - DIFUSOR 4 VIAS - COLARINHO DIÂM. 198mm E COMP. 100mm C/ FRISO
5	3	un	CAIXA DE FILTRO TERMINAL C/ SELO GEL TAM. 305 X 305 X 78 - DIFUSOR 4 VIAS - COLARINHO DIÂM. 198mm E COMP. 100mm C/ FRISO
6	1	un	DIFUSOR COM REGISTRO E PLENUM PARA INSUFLAÇÃO - TAM. 1 - COLARINHO DIAM. 98 mm - TAM. 100 mm - COM FRISO

EQUIPAMENTOS

TAG	Quant.	UNID.	DESCRIÇÃO
CA-4100	1	CJ	FANCOIL DO TIPO HORIZONTAL MODULAR - VORTEXPRO 08TR COM FILTRO G3+G4, FILTRO FINO M6(F6) PLISSADO, MOTOR 3,0 CV / 220 V / 3F / 60Hz
CA-4101A	1	CJ	CONDICIONADOR DA AR TIPO "FANCOLETE ", MOD. 42BBC024, VENTILADOR HEAVY COM CONTROLE REMOTO SEM FIO, HIDR. LE, COM KIT FILTRO MOD. KF42BM2G4F, MOTOR 260W / 220 V / 2F / 60 Hz, CORRENTE NOM. 1,16 A
			CONDICIONADOR DA AR TIPO "FANCOLETE ", MOD. 42BBC024, VENTILADOR

REGULADORES DE VALVÃO

Item	Qtdd.	Unidade	Descrição
70	1	un	REGULADOR DE VALVÃO
71	1	un	REGULADOR DE VALVÃO
72	1	un	REGULADOR DE VALVÃO
73	1	un	REGULADOR DE VALVÃO
74	1	un	REGULADOR DE VALVÃO

REGULADORES DE VALVÃO CASA DE MÁQUINAS

Item	Qtdd.	Unidade	Descrição
75	1	un	REGULADOR DE VALVÃO
76	1	un	REGULADOR DE VALVÃO
77	1	un	REGULADOR DE VALVÃO
78	1	un	REGULADOR DE VALVÃO
79	1	un	REGULADOR DE VALVÃO
80	1	un	REGULADOR DE VALVÃO





OBRIGADO!

Eng. Miguel Ferreirós



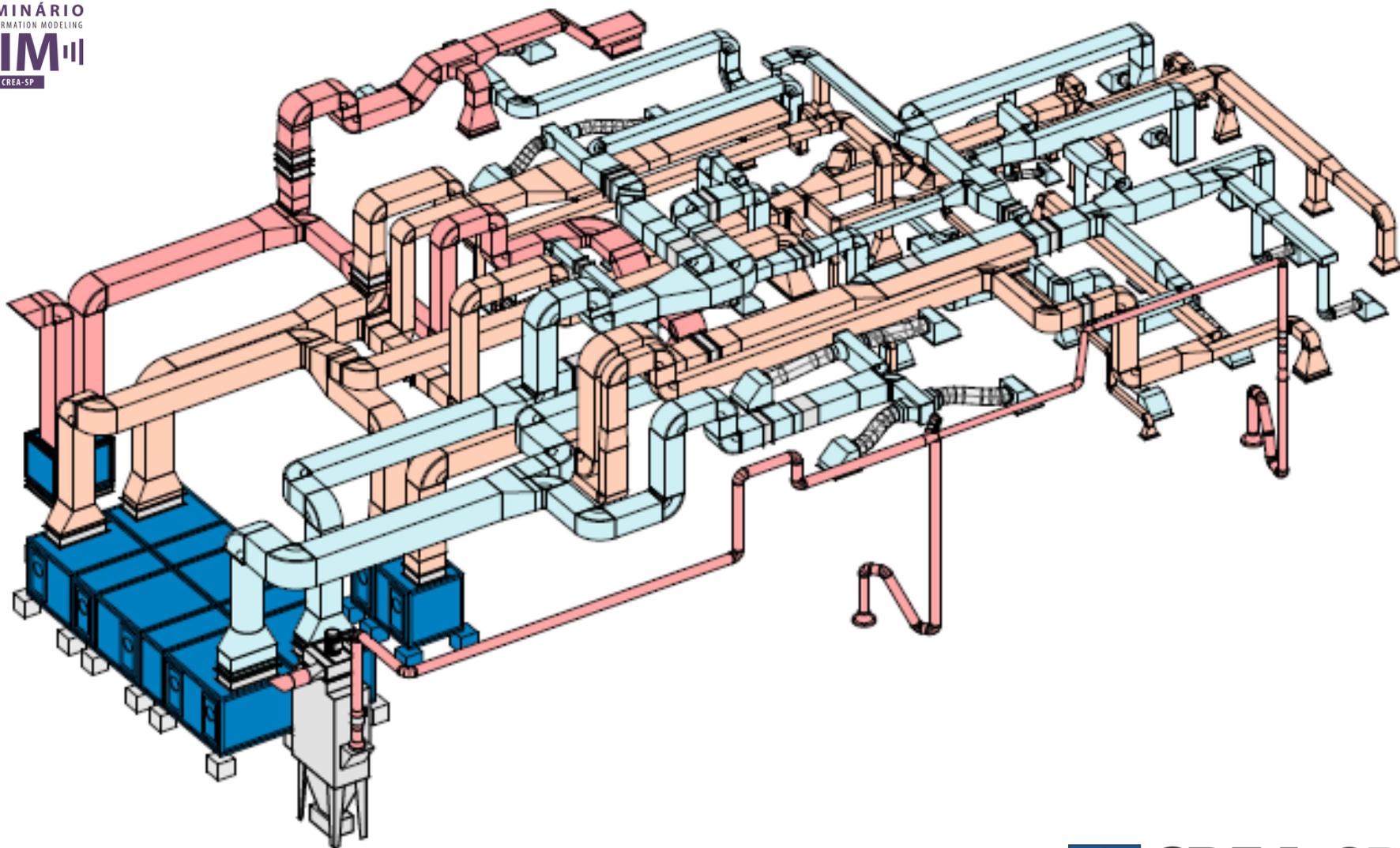
ABRAVA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE REFRIGERAÇÃO, AR CONDICIONADO, VENTILAÇÃO E AQUECIMENTO

DNPC – DEPARTAMENTO NACIONAL DE EMPRESAS PROJETISTAS E CONSULTORES

www.abrava.com.br

(13) 3322 7669 / (13) 991 313 335 | mgfa@garneira.eng.br

AVAC&R - Exemplos de sistema - Cosméticos



Dutos tipo “coração”





Considerações finais

O exercício de projetar modelando já é a realidade de diversos escritórios de engenharia de sistemas de AVAC&R.

Quem sabe o próximo passo seja investir na sistematização de trabalhos modelados integrados com as demais disciplinas que compõem os processos BIM.

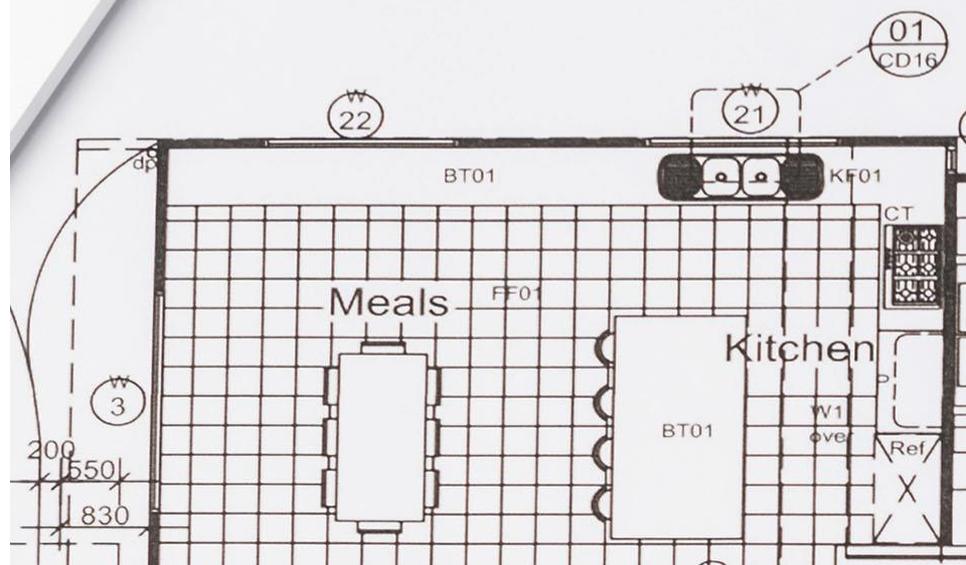
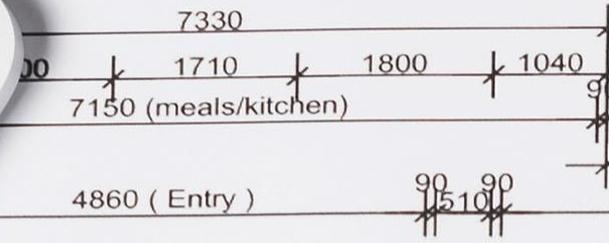
Parametrização dos componentes BIM



Considerações finais

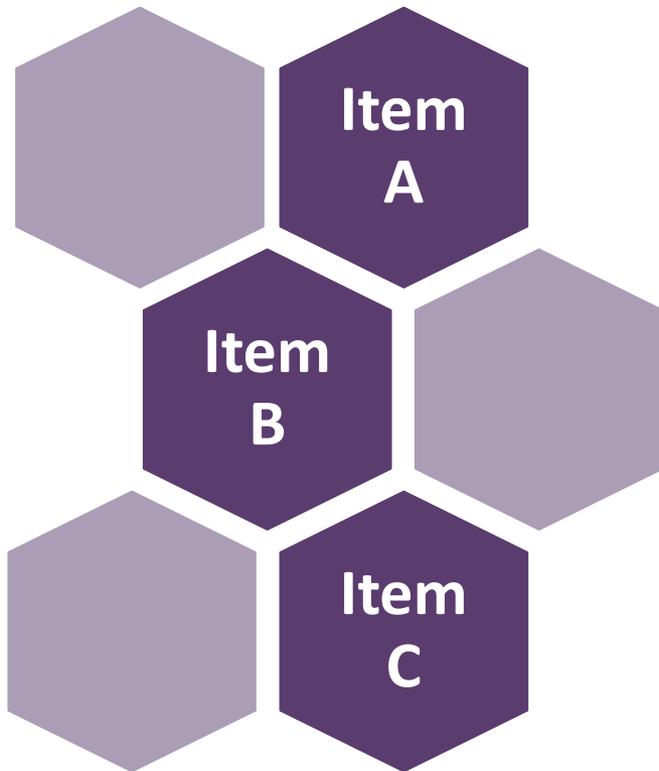
O exercício de projetar modelando já é a realidade de diversos escritórios de engenharia de sistemas de AVAC&R.

Temos a percepção de que este é necessário continuar investindo para sistematizar o trabalho integrado com as demais disciplinas é o próximo passo de nossa qualificação.



EXEMPLO DE GRÁFICO I

Texto de introdução ao slide contendo gráfico.



ITEM A

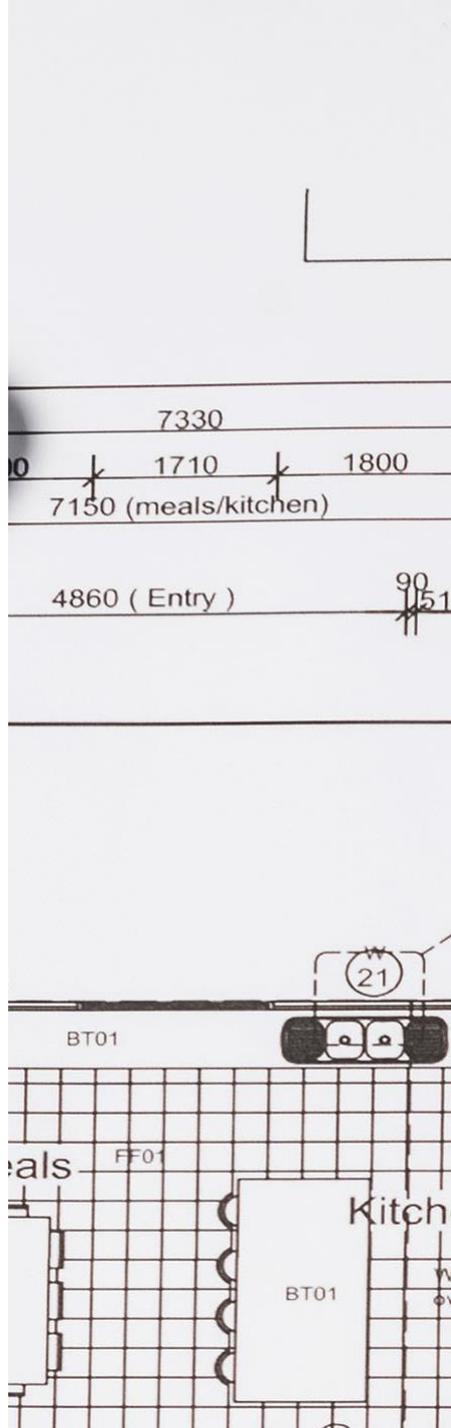
Exemplo de diagrama com texto explicativo sobre item A.

ITEM B

Exemplo de diagrama com texto explicativo sobre item B.

ITEM C

Exemplo de diagrama com texto explicativo sobre item C.



Item A

Item B

Item C

Parametrização dos componentes BIM



1º SEMINÁRIO

BUILDING INFORMATION MODELING

BIM

Family: DO CREA 17 EVIT RPK2,0~4,0FSNSM3 Tipo Parede Hi Wall - JCH Rev00

Type: RPK-2,0FSNSM3

Type Parameters

Parameter	Value
Constraints	
Default Elevation	1950.0
Materials and Finishes	
Espaço livre	Espaço livre
Material de acabamento	Render Material 255-255-255
Electrical	
Tensão Elétrica	220.00 V
Fator de potência elétrica (nominal)	0.000000
Número de pólos	1
Corrente elétrica	0.00 A
Frequência elétrica	60.00 Hz
Carga aparente	0.00 W
Electrical Engineering	
Ampacidade mínima do circuito	0.00 A
Mechanical	
Peso líquido do equipamento	0.000 kg
Carga de refrigerante	0.000000 kg/m³
Peso líquido de refrigerante	17.000 kg
Refrigerante	R-410A
Nível de pressão sonora	42
Mechanical - Flow	
Vazão de ar (alta)	250.00 L/s
Mechanical - Loads	
Capacidade de aquecimento (nominal)	6300.00 W
Capacidade de resfriamento (nominal)	5600.00 W

Type Properties

Family: 3D REVIT RPK2,0~4,0FSNSM3 Tipo Parede Hi Wall - JCH Rev00

Type: RPK-2,0FSNSM3

Type Parameters

Parameter	Value
Dimensions	
Altura	333.0
Comprimento	1150.0
Profundidade	245.0
Diâmetro da conexão de líquido	6.4
Diâmetro da conexão de dreno	15.9
Diâmetro da conexão de gás	15.3
Identity Data	
Type Image	
Keynote	
Model	Hi Wall RPK-FSNSM3
Manufacturer	JCI-Hitachi
Cor	Branco Marfim
Type Comments	
URL	http://www.jci-hitachi.com.br/
Description	
Assembly Code	
Cost	
Assembly Description	
Type Mark	
OmniClass Number	
OmniClass Title	
Code Name	
Other	
Raio da linha de líquido	3.2
Raio da linha de dreno	7.9
Raio da linha de gás	7.7

<< Preview

OK

Cancel

Apply



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

BIM e Projetos de AVAC&R (ou HVAC&R)

- A importância da etapa conceitual de projetos de AVAC&R
- A relação dos projetos de AVAC&R com as demais disciplinas.
- Integração com softwares de simulação de eficiência energética.
- Utilização de programação visual (Dynamo) como auxiliar de cálculo e composição da documentação do projeto.
- Análise de interferências e o traçado ótimo da rede de dutos de ar e da rede hidráulica.
- Templates
- Levantamento tridimensional a laser com base em nuvem de pontos como suporte a projetos de AVAC&R

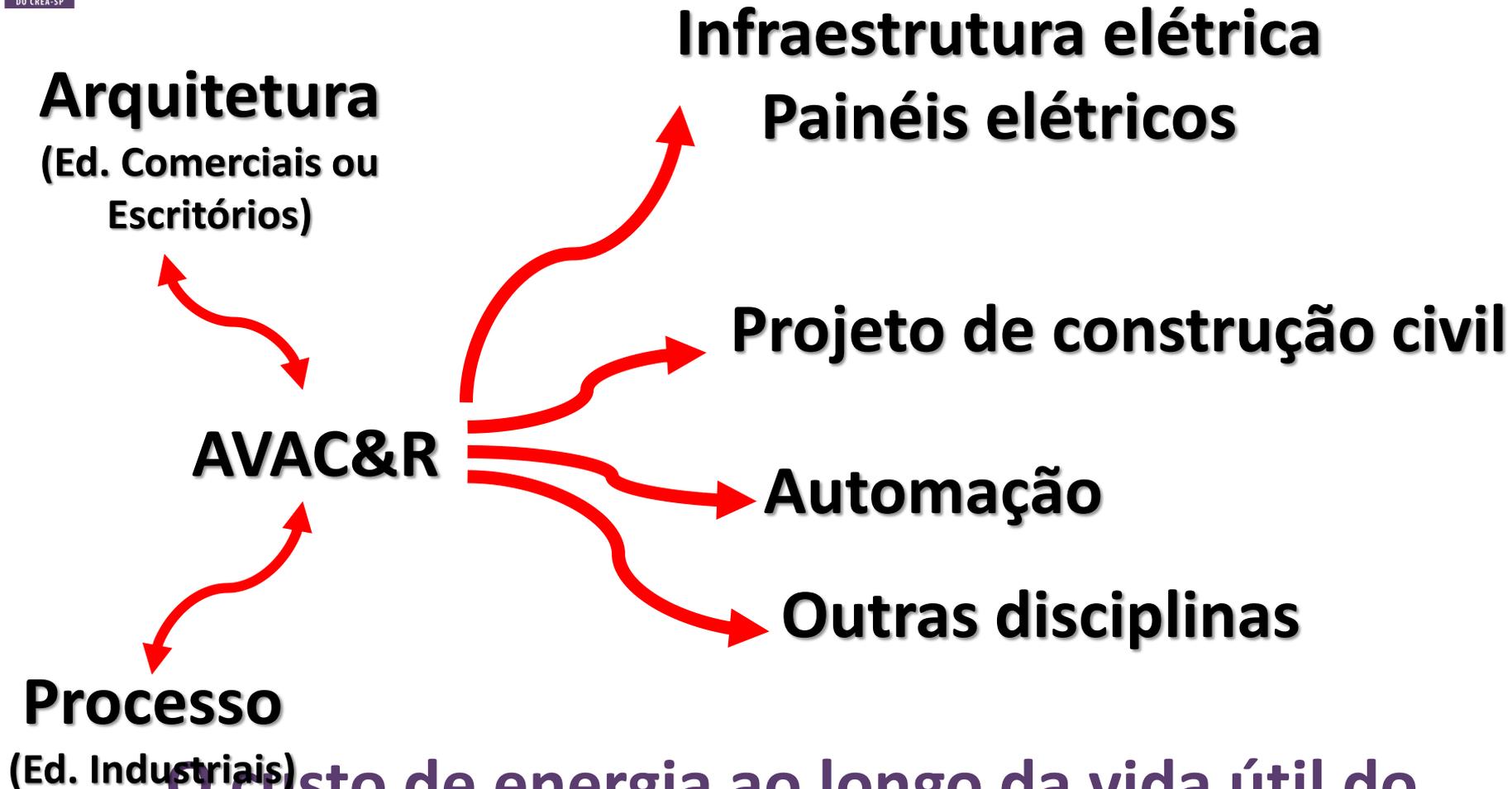
AVAC&R – Aquecimento, Ventilação, Ar Condicionado e Refrigeração

HVAC&R – *Heating, Ventilation, Air Conditioning and Refrigeration*

BIM e Projetos de AVAC&R (ou HVAC&R)

- **A importância da etapa conceitual de projetos de AVAC&R**
- A relação dos projetos de AVAC&R com as demais disciplinas.
- Integração com softwares de simulação de eficiência energética.
- Utilização de programação visual (Dynamo) como auxiliar de cálculo e composição da documentação do projeto.
- Templates
- oiuyoi

A importância da etapa conceitual de projetos de AVAC&R (ou HVAC&R)



O custo de energia ao longo da vida útil do edifício depende de decisões tomadas na

Instalação artística?

