



TRIBUNAL REGIONAL ELEITORAL DE MATO GROSSO
Av. Historiador Rubens de Mendonça, 4750 - Bairro Centro Político e Administrativo - CEP 78049-941 - Cuiabá - MT - <http://www.tre-mt.jus.br/>

ESTUDOS TÉCNICOS Nº 0236201/2020

ESTUDOS PRELIMINARES

E

GERENCIAMENTO DE RISCOS

1. INTRODUÇÃO

As contratações pelo poder público, pelo volume de recursos envolvidos, produzem grande impacto na atividade econômica do país, assim importa dizer que, um planejamento bem elaborado proporciona contratações mais eficientes. Nesse sentido, a realização de estudos prévios, direciona ao conhecimento de metodologias ofertadas pelo mercado, dando como resultado a melhoria na qualidade dos gastos, conduzindo a uma gestão eficiente dos recursos públicos.

Vale observar, que o planejamento tem a finalidade de identificar as fraquezas de um projeto e estudar as soluções necessárias. Os estudos preliminares devem reunir os elementos fáticos necessários e suficientes que possibilitem a escolha de soluções adequadas e precisas para o caso.

Nesse contexto, o documento em tela, visa assegurar a viabilidade técnica e econômica da pretensa contratação, obedecendo todas as etapas no art.24, §1º, da Instrução Normativa 05, de 26 de maio de 2017.

2. DA NECESSIDADE DA CONTRATAÇÃO

Por meio do Pregão Eletrônico nº 30/2019 - PAe nº 1674/2019, foi realizada a disputa pública para a contratação de empresa especializada para a realização de estudo de viabilidade técnica e econômica, e elaboração projeto de modernização/substituição das instalações e equipamentos do sistema de climatização do Tribunal Regional Eleitoral de Mato Grosso, de modo a adequar as instalações à legislação vigente, bem como melhorar seu desempenho energético e de segurança, na busca pela sustentabilidade ambiental e econômica e conforto ambiental. Essa contratação, buscou de forma objetiva e técnica determinar a melhor relação custo-benefício da intervenção a ser realizada, quer seja a modernização dos equipamentos existentes, quer seja a substituição dos mesmos por equipamentos mais modernos e adequados, visando a recuperação das condições de eficiência do sistema central de ar condicionado.

Por se tratar de instalações inauguradas em março de 2001, verificou-se que os equipamentos se encontram defasados tecnologicamente, com possibilidade real de falha. As condições físicas e operacionais do sistema apresentam-se inadequadas, com equipamentos antigos e distante dos padrões de desempenho permitidos pelas normas vigentes. Essas condições deterioradas implicam na presença de distúrbios associados à qualidade na climatização do ambiente, comprometendo o desempenho das atividades laborais dos servidores. Considerando o alto custo para se manter o sistema atual, já defasado, a empresa contratada apontou o tipo de equipamento mais indicado para o caso em tela.

Desta feita, tendo por base os estudos desenvolvidos pela empresa de engenharia contratada, a Wind Service Ltda., concluiu-se pela necessidade de substituição do sistema atual em uso, com objetivo de tornar as instalações da Secretaria do Tribunal mais confortáveis, confiáveis, dentro das normas regulamentadoras atualizadas de trabalho, reduzindo custos com manutenção corretiva uma vez que se trata de equipamentos novos.

Ademais, as condições climáticas que se verificam no estado de Mato Grosso conferem ao sistema de climatização de uma edificação um quesito de elevada importância, cujo conforto térmico requer utilização de refrigeração mecanizada, de preferência firmada em tecnologias que acarretem o menor prejuízo possível ao meio ambiente. O sistema que serve nosso Regional apresenta elevada depreciação, quer seja pelo longo tempo de uso, quer seja pela inovação tecnológica disponível no setor. Procedidas as intervenções, os níveis de refrigeração em nosso Tribunal ficarão adequados e o consumo de energia elétrica tenderá a ser reduzido, visto que o novo sistema dispõe de maior eficiência. A obsolescência do sistema atual somada à crescente demanda por eficiência da climatização decorrente do crescimento estrutural da instituição vem culminando com recorrentes manutenções.

Vale observar que a contratação como se apresenta (equipamento instalado) é necessária uma vez que este Regional não possui quadro funcional de servidores com funções, características e atribuições para realização das tarefas envolvidas.

3. DOS REQUISITOS DA CONTRATAÇÃO

Trata-se da contratação de serviço de engenharia, enquadrado no Comprasnet, o objeto se enquadra no **Grupo de Serviço 873: Serviços de Instalação, CÓDIGO 2054: Instalação e Montagem de Sistema de Refrigeração**, execução única.

Os demais requisitos estão descritos detalhadamente no Projeto Básico.

4. ESTIMATIVA DAS QUANTIDADES

A proposta deve considerar os projetos Básico e Executivo e os Cadernos Técnicos produzidos, que precederam o Projeto Básico e que são partes integrantes do processo.

No preço proposto, deverão estar inclusas todas as despesas diretas e indiretas decorrentes do retrofit do sistema (salários, seguros, impostos, taxas, contribuições, vale-transporte, vale-refeição, fornecimento de uniforme, treinamento, e outros benefícios e encargos exigidos por lei).

A elaboração da proposta deverá considerar a retirada, transporte, desfazimento e descarte (em consonância de todos as determinações ambientais e legais) dos equipamentos que deixarão de compor o sistema.

Demais especificações constam do Projeto Básico.

5. LEVANTAMENTO DE MERCADO E JUSTIFICATIVA DA ESCOLHA DO TIPO DE SOLUÇÃO A CONTRATAR

A pesquisa de mercado foi elaborada pela empresa Wind Service Ltda., culminando na confecção das planilhas analítica e sintética, componentes do processo, conforme descrito acima. O tipo de equipamento apresentado nos projetos foi apontado como a melhor solução para o sistema de climatização deste prédio-sede.

6. ESTIMATIVAS DE PREÇOS E PREÇOS REFERENCIAIS

A estimativa de preços foi elaborada pela empresa Wind Service Ltda., culminando na confecção das planilhas analítica e sintética, componentes do processo, conforme descrito acima., de acordo com os preços referenciais de mercado e balizadas por índices setoriais.

7. DESCRIÇÃO DA SOLUÇÃO COMO UM TODO

A descrição dos trabalhos a serem executados está devidamente descrita de forma detalhada no Projeto Básico.

8. JUSTIFICATIVA PARA PARCELAMENTO OU NÃO DA SOLUÇÃO

Apesar da previsão legal - "*os serviços deverão ser divididos em tantas parcelas quantas se comprovarem técnica e economicidade viáveis, procedendo-se à licitação com vistas ao melhor aproveitamento dos recursos disponíveis no mercado e à ampliação da competitividade sem perda da economia de escala (§ 1º do art.23 da Lei nº 8.666/1993)*", o parcelamento não se aplica ao caso.

9. CONTRATAÇÕES CORRELATAS E/OU INTERDEPENDENTES

Não se verifica contratações correlatas nem interdependentes neste Regional para a viabilidade e contratação desta demanda.

10. DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE DA CONTRATAÇÃO

Após estudos preliminares podemos concluir que o objeto desta contratação pretendida, é necessária e fundamental para garantia do desempenho das atividades regulares deste Regional, mostrando-se possível dentro das

normas legais, diante disto, podemos declarar a viabilidade da contratação pretendida, sendo necessária a análise de viabilidade econômico-financeira e jurídica pelos setores competentes.

11. GERENCIAMENTO DE RISCOS

Os riscos da contratação, apontados no mapa não se incluem, aqueles que são de responsabilidade da gestão do contrato e execução dos serviços, mas apenas os que permeiam até a formalização da contratação.

Risco 01 – Falta de disponibilidade orçamentária	
Probabilidade:	(X)Baixa () Média () Alta
Impacto:	() Baixa () Média (X) Alta
Dano	
A não contratação acarreta prejuízos para a instituição.	
Ação Preventiva	Responsável
Buscar junto à Administração remanejamento de valores previstos e alocação de recursos no orçamento anual do Regional.	Unidade Requisitante e Secretaria de Administração e Orçamento.
Ação de Contingência	Responsável
Não há.	Não há.

Risco 02 – Na coleta de preços, o orçamento não corresponde à realidade do mercado.	
Probabilidade:	()Baixa () Média (X) Alta
Impacto:	() Baixa () Média (X) Alta
Dano	
Sobrepreço apresentado pelas empresas consultadas.	
Ação Preventiva	Responsável
Construção de bancos de dados com preços das contratações já realizadas, preços Comprasnet e Órgãos Públicos.	Unidade responsável pela coleta de preços.
Ação de Contingência	Responsável
Definição de rotina e responsabilidade para pesquisas em várias fontes.	Unidade responsável pela coleta de preços.

Risco 03 – Atraso na conclusão da licitação	
Probabilidade:	()Baixa () Média (X) Alta
Impacto:	() Baixa () Média (X) Alta
Dano	
Podem ocorrer atrasos em razão da complexidade do objeto e também da alta demanda de licitações ocorridas no Órgão.	
Ação Preventiva	Responsável
Acompanhamento do processo junto ao Pregoeiro (a) e demais unidades envolvidas, dando maior celeridade ao processo.	Unidade Requisitante
Ação de Contingência	Responsável
Prestar suporte ao Pregoeiro (a) para que algum problema enfrentado seja resolvido de forma mais célere.	Unidade Requisitante

Risco 04 – Recursos administrativos procedentes	
Probabilidade:	() Baixa (X) Média () Alta
Impacto:	() Baixa () Média (X) Alta
Dano	
Atraso na licitação e não atendimento às demandas no prazo necessário.	
Ação Preventiva	Responsável
A equipe de pregoeiros e unidades deste Regional tem participado de treinamentos presenciais, com especialização no tema, mitigando possíveis atrasos nas aquisições.	Área responsável de análise de propostas.
Ação de Contingência	Responsável
Análise junto ao Pregoeiro (a) quanto aos novos prazos estimados da contratação e verificação de estratégias paralelas.	Unidade Requisitante e Pregoeiro.

PROBABILIDADE DE OCORRÊNCIA	ALTA			RISCOS 02 e 03
	MÉDIA			RISCO 04
	BAIXA			RISCO 01
		BAIXA	MÉDIA	ALTA
	GRAVIDADE/IMPACTO			

Cuiabá, 1º de dezembro de 2020.

AVANIR DE CARVALHO CORRÊA
Chefe da Seção de Administração de Edifícios

De acordo:

RICHARDSON DE JESUS AMARAL MELLO



Documento assinado eletronicamente por **RICHARDSON DE JESUS AMARAL MELLO, COORDENADOR**, em 01/12/2020, às 17:24, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **AVANIR DE CARVALHO CORREA, CHEFE DE SEÇÃO**, em 02/12/2020, às 10:55, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no link "[Verificador](#)" informando o código verificador **0236201** e o código CRC **7E8FA6C7**.

WIND Service Ltda.

Rua João Gomes Batista, 881 - Jd.Cidália. CEP 04652-160 – SP - BRASIL. Tel: (55) (11) 5563-6529

Doc: Estudo Preliminar TRE-MT R0.pdf

Data: 16 de Novembro de 2019

Página 1 de 17



WIND Service Ltda.

São Paulo

Rua João Gomes Batista, 881 -Jd.Cidália. CEP 04652-160 – SP

Telefone: (55) (11) 5563-8048 -(55) (11) 5563-6529

E-mail: wind.engenharia@uol.com.br

TRE – MATO GROSSO

Estudo Preliminar
Sistemas de Climatização, Ventilação e Exaustão
TRE - MT
Cuiabá – Mato Grosso

CREA	Responsável Técnico	Assinatura
SP-0682258758/D	Kátia Castro Puertas	
SP-5069509455/D	Rodrigo Kanazawa P. Brito	

Revisões do Documento

Rev.	Data	Descritivo	Folhas	Por
00	16/11/19	Emissão Inicial	Todas	Bruno

SUMÁRIO

1. DESCRIÇÃO GERAL	4
1.1 INTRODUÇÃO.....	4
1.2 OBJETIVO.....	4
1.3 NORMAS E CÓDIGOS.....	4
2. ESTUDO PRELIMINAR – EDIFÍCIO SEDE	6
2.1 LEVANTAMENTO EM VISTORIA E DESCRIÇÃO DOS SISTEMAS EXISTENTES.	6
Escopo Básico Instalado – Edifício Sede.	6
2.2 CONSIDERAÇÕES EXTRAÍDAS EM REUNIÃO/VISITA TÉCNICA.....	7
Uma vez orientada a substituição da CAG, há de se analisar os sistemas atualmente disponíveis no mercado, e tecnicamente aplicáveis a edificação em pauta....	11
Estudo de Viabilidade.....	11
Planilha I: Consumo de Energia do Sistema Atual – Chiller Parafuso Fixo.....	12
Planilha II: Consumo de Energia para Sistema VRV – Unidades Condensadoras.	12
Planilha III: Consumo de Energia para Sistema Chiller Parafuso Inverter.	13
Planilha IV: Custos de Implantação, Operação e Estudo de Pay-Back – Solução VRV..	14
Planilha V: Custos de Implantação, Operação e Estudo de Pay-Back – Solução Chiller Inverter.....	15
Planilha VI: Custos de Implantação, Operação e Estudo de Pay-Back – Comparativo de Soluções.	16
2.2 PARECER TÉCNICO FINAL.....	17

1. DESCRIÇÃO GERAL

1.1 Introdução

O presente documento contempla o estudo de preliminar, bem como o estudo de viabilidade técnica e financeira de *retrofit* dos sistemas de HVAC implantados nas dependências do Tribunal Regional Eleitoral de Mato Grosso, sito à Av. Historiador Rubens de Mendonça, 4750, Cuiabá/MT, para a composição da documentação do Projeto de Climatização a ser futuramente implantado.

1.2 Objetivo.

O presente estudo tem por finalidade detalhar as premissas e diretrizes à serem adotadas na elaboração dos projetos para o edifício sede do TRE-MT, justificando técnica e financeiramente a adoção do sistema à ser detalhado em projeto executivo, abrangendo em seu conteúdo o descritivo básico dos sistemas instalados, o levantamento das instalações atuais, as considerações obtidas em vistoria efetuada em 24/10/2019, bem como parecer técnico dos engenheiros responsáveis e as medidas a serem adotadas para a implantação dos novos sistemas de climatização propostos.

1.3 Normas e Códigos.

Deverão ser observadas as Normas e Códigos de Obras aplicáveis ao serviço em pauta, sendo que as prescrições da **ABNT-NBR 16401:1,2,3 - “Instalações de Ar Condicionado – Sistemas Centrais e Unitários”**, serão consideradas como elementos de base para quaisquer serviços ou fornecimento de materiais e equipamentos.

Na falta desta ou onde a mesma for omissa, deverão ser consideradas as prescrições, indicações e normas das entidades abaixo relacionadas e demais entidades constantes neste Memorial Descritivo:

ANVISA	Agência Nacional de Vigilância Sanitária
ASHRAE	American Society of Heating, Refrigerating and Air Conditioning Engineers
AMC	Air Moving and Conditioning Association.
SMACNA	Sheet Metal and Air Conditioning Contractor National Association, Inc.
ANSI	American National Standard Institute.
ACGH	American Conference of Governmental Industrial Hygienists (Section 5).
ASTM	American Society for Testing and Materials.
NEMA	National Electrical Manufacturer.
MIN. SAUDE	Portaria No. 3.523 de 28.08.98.
ISA	Instrumentation Society of Automation.
AHRI	Air-Conditioning, Heating, & Refrigeration Institute.
ADC	Air Diffusion Council.
AABC	Associated Air Balance Council.
BS-5588	British Standards Institute.
TEMA	Tubular Exchanger Manufacturers Association, Inc.

2. ESTUDO PRELIMINAR – EDIFÍCIO SEDE**2.1 Levantamento em Vistoria e Descrição dos Sistemas Existentes.****Escopo Básico Instalado – Edifício Sede.**

Sistemas de tratamento de ar de expansão indireta, por intermédio de grupos resfriadores de líquido (*Chiller's*) de condensação à ar e bombas hidráulicas instaladas no piso técnico; unidades internas constituídas por trocadores de calor linha *Fan&Coil* centrais, interligados a redes de distribuição de ar condicionado (dutos, *dampers*, grelhas, difusores e complementos).

CAG – Central de Água Gelada	
Chiller's	
Dados Técnicos	Descrição
Fabricação	Carrier
Potência Nominal	207,00 TR
Quantidade	02 Conjuntos
Bombas de Água Gelada (BAG's)	
Dados Técnicos	Descrição
Fabricação	KSB
Potência	20,00 CV
Quantidade	03 Conjuntos (02 Efetivas + 01 Reserva)

2.2 Considerações Extraídas em Reunião/Visita Técnica.

Em reunião/visita técnica efetuada em 28/10/2019, as instalações e sistemas existentes foram verificados e avaliados pela Engenharia da Wind. Em paralelo, a engenharia do Contratante compartilhou informações sobre os mesmos sistemas, no tocante ao período de instalação, a operacionalidade atual do conjunto e as necessidades/expectativas para a projeção da nova instalação.

Análise Física/Operacional dos Fan & Coil's e Redes de Distribuição de Ar.

A verificação/avaliação dos Trocadores de Calor Centrais (Fan & Coil's) instalados individualmente por pavimento, bem como a infraestrutura hidráulica e os demais componentes eletromecânicos abrangidos pelo sistema (válvulas e controladores) mostrou estado físico e operacional regular, conforme ilustrado nas Figuras 1 e 2 doravante expostas.

De forma semelhante, as redes de distribuição de ar (dutos, grelhas/difusores e *dampers*) apresentam conceito e operacionalidade eficaz.

Neste âmbito, o parecer de nossa equipe de Engenharia é o da manutenção/reaproveitamento dos subsistemas supramencionados.



Figura 1 – *Fan & Coil* existente.



Figura 2 – *Fan & Coil* existente e Casa de Máquinas.

Análise Física/Operacional da CAG (Central de Água Gelada).

A verificação/avaliação da CAG, composta pelas Unidades Resfriadoras de Líquido (*Chiller's*), bombas de água gelada (BAG's), infraestrutura hidráulica e componentes eletromecânicos de controle mostrou notável necessidade de intervenções corretivas em larga escala, considerando o aspecto físico e operacional do sistema.

Operacionalmente, 02 compressores componentes dos *Chiller's* existentes, bem como 01 motor elétrico componente das BAG's apresentam-se inoperantes, conforme ilustrações 03 e 04.

Fisicamente, o gabinete/carenagem das BAG's apresentam diversos sinais de oxidação.

Os quadros elétricos encontram-se em estado operacional regular, sendo constatado, entretanto, que melhorias podem/devem ser efetuadas com relação a organização do cabeamento, bem como no tocante a modernização de seus componentes eletromecânicos (disjuntores, reles, contadores, régua, barramentos e complementos), visando aumentar a seguridade e prolongar a vida útil do sistema.

Ademais, analisando o Projeto Vigente da CAG x a Simultaneidade de Ocupação dos Ambientes, tem-se por conclusão que o conceito projetado pode ser otimizado consideravelmente, visando a ininterrupta operacional dos *Chiller's* (através da utilização de módulos que permitam a **operação em cargas parciais/variáveis** dos compressores e conjuntos moto ventiladores), gerando, por conseguinte, redução na quantidade de partidas e desarmes dos equipamentos (aumentando significativamente a vida útil dos mesmos), bem como no consumo de energia gerado pelo sistema como um todo.

Pelo exposto, o parecer de nossa equipe de Engenharia é o da substituição integral dos equipamentos (*Chiller's* e BAG's) e quadros elétricos, prevendo ainda os serviços de readequação da infraestrutura hidráulica/elétrica necessários/inerentes a instalação dos novos conjuntos.

Cabe frisar que eventuais intervenções corretivas (em caráter de manutenção) nos equipamentos existentes não são recomendáveis por nossa Engenharia, haja vista:

- O elevado investimento em produtos e serviços;
- Que pelo tempo de fabricação e operação do sistema, as intervenções supra mencionadas far-se-ão cada vez mais constantes, uma vez que não há como se assegurar a longevidade operacional de outros componentes (hoje, sem avarias notáveis).



Figura 3 – BAG's existentes.



Figura 4 - BAG's existentes.

Sistemas Sugeridos ao Retrofit.

Uma vez orientada a substituição dos equipamentos da CAG, há de se analisar os sistemas atualmente disponíveis no mercado, e tecnicamente aplicáveis à edificação em pauta.

Importante frisar que o novo sistema deve apresentar tecnologia e operacionalidade elevada, trazendo ao Contratante segurança, longevidade operacional e máxima eficiência energética.

Destarte, a análise de nossa equipe de Engenharia verificou como tecnicamente recomendáveis 02 soluções distintas de projeto, a saber:

- *Retrofit* integral da Instalação, substituída por sistema de expansão direta, tecnologia VRV/VRF;
- *Retrofit* da CAG, substituída por Chiller's de alta *performance* (compressor parafuso *inverter*), com o reaproveitamento dos Fan & Coil's e infraestrutura hidráulica existente;

O parecer final será definido pelo estudo de viabilidade técnica e financeira (doravante apresentado) entre as duas soluções, assegurando ao Contratante a opção pelo sistema que trará a melhor relação custo x benefício.

Estudo de Viabilidade.

O estudo de viabilidade visa avaliar e definir técnica e financeiramente a melhor solução para o *retrofit* dos sistemas de HVAC atualmente instalados no edifício sede do TRE-MT, analisando os aspectos qualitativos, bem como os custos de implantação e operação de cada solução proposta.

Destarte, serão apresentadas planilhas comparativas entre a substituição do sistema existente por, respectivamente:

- Equipamentos de tecnologia VRV (adotada fabricação *Daikin* como referência aos parâmetros técnicos informados nas planilhas);
- Chiller's de alta *performance* (adotada fabricação *Daikin* dos como referência aos parâmetros técnicos informados nas planilhas).

Por fim, apresentar-se-á o estudo comparativo das soluções, possibilitando a obtenção do parecer técnico definitivo.

WIND Service Ltda.

Rua João Gomes Batista, 881 - Jd.Cidália. CEP 04652-160 – SP - BRASIL. Tel: (55) (11) 5563-6529

Doc: Estudo Preliminar TRE-MT R0.pdf

Data: 16 de Novembro de 2019

Página 12 de 17

ANALISE ECONÔMICO/FINANCEIRA:**Planilha I: Consumo de Energia do Sistema Atual – Chiller Fixo.**

SITEMA ATUAL

AGUA GELADA	PRODUTO	Modelo	Capacidade			Capacidade média anual * (kW)	índices de eficiência			consumo médio (kW)	utilização			kWh/ano	R\$/kWh	QTD	consumo anual de energia elétrica	gasto anual com energia elétrica (R\$)
			hp	Btu/h	kW		COP	ICOP estimado	coeficiente de degradação		horas por dia	dias por mês	meses por ano					
	Chiller	Chiller 200 TR	251,31	2.400.000	703,19	445,1	2,60	3,38	90%	146,3	8	22	12	309.039	R\$ 0,63	2	618.078	R\$ 389.389,21
	Bombas AC	20 cv	-	-	11,78	7,5	-	-	-	7,5	8	22	12	15.743	R\$ 0,63	2	31.486	R\$ 19.836,18
* capacidade média anual = capacidade nominal x 63,3% (sazonalidade - conceito de carga parcial)																649.564	R\$ 409.225,39	

Planilha II: Consumo de Energia para Sistema VRF/VRV – Unidades Condensadoras.

VRV INOVA	PRODUTO	Modelo	Capacidade			Consumo Resfriamento	Consumo Aquecimento	Capacidade média anual * (kW)	índices de eficiência				ICOP (sem VRT)	aumento eficiência VRT	consumo médio (kW)	utilização			kWh/ano	R\$/kWh	QTD	consumo anual de energia elétrica (kWh)	gasto anual com energia elétrica (R\$)
			HP	Btu/h	kW				COP (100%)	COP (75%)	COP (50%)	COP (25%)				horas por dia	dias por mês	meses por ano					
		RHXVQ8AYL	8	76.400	22,40	4,28	4,85	14,2	5,23	7,64	9,57	8,41	8,15	1,3	1,3	8	22	12	2.827	R\$ 0,63	0	0	R\$ -
		RHXVQ10AYL	10	95.500	28,00	5,94	6,50	17,7	4,71	7,27	9,66	8,41	7,93	1,3	1,7	8	22	12	3.631	R\$ 0,63	10	36.310	R\$ 22.875,41
		RHXVQ12AYL	12	114.000	33,50	7,38	8,01	21,2	4,54	7,16	9,65	8,14	7,82	1,3	2,1	8	22	12	4.404	R\$ 0,63	0	0	R\$ -
		RHXVQ14AYL	14	136.000	40,00	9,08	9,91	25,3	4,41	7,10	9,71	7,77	7,75	1,3	2,5	8	22	12	5.307	R\$ 0,63	0	0	R\$ -
		RHXVQ16AYL	16	154.000	45,00	10,80	11,30	28,5	4,17	6,84	9,45	7,53	7,49	1,3	2,9	8	22	12	6.175	R\$ 0,63	0	0	R\$ -
		RHXVQ18AYL	18	171.000	50,00	12,10	12,70	31,7	4,13	6,59	8,96	7,29	7,19	1,3	3,4	8	22	12	7.149	R\$ 0,63	0	0	R\$ -
		RHXVQ20AYL	20	191.000	56,00	14,00	15,00	35,4	4,00	6,52	9,00	7,13	7,14	1,3	3,8	8	22	12	8.070	R\$ 0,63	10	80.702	R\$ 50.841,99
		RHXVQ22AYL	22	210.000	61,50	15,80	17,00	38,9	3,89	6,17	8,32	6,84	6,72	1,3	4,5	8	22	12	9.412	R\$ 0,63	10	94.117	R\$ 59.293,52
* capacidade média anual = capacidade nominal x 63,3% (sazonalidade - conceito de carga parcial)																211.128	R\$ 133.010,92						

WIND Service Ltda.

Rua João Gomes Batista, 881 - Jd.Cidália. CEP 04652-160 – SP - BRASIL. Tel: (55) (11) 5563-6529

Doc: Estudo Preliminar TRE-MT R0.pdf

Data: 16 de Novembro de 2019

Página 13 de 17

Planilha III: Consumo de Energia para Sistema *Chiller Inverter*.

PRODUTO	MODELO	CAPACIDADE (TR)	COP	ICOP	UTILIZAÇÃO			R\$/KW	QUANTIDADE	CONSUMO ANUAL DE ENERGIA ELÉTRICA (KW)	GASTO ANUAL COM ENERGIA ELÉTRICA (R\$)
					H/DIA	DIA/MÊS	MÊS/ANO				
BAG'S	-	-	-	-	8	22	12	0,63	02	31,486	R\$ 19.836,18
CHILLER INVERTER	TZB-200	203,18	3,145	5,75	8	22	12	0,63	02	291,23	R\$ 183.473,66
										322,716	R\$ 203.309,84

Planilha IV: Custos de Implantação, Operação e Estudo de Payback – Solução VRV/VRF.

	Custos Preliminares (R\$)					
	Implantação		Operação (Anual)			
	Execução: Produto	Execução: Mat. e Mão de Obra	Manutenção: Produto	Manutenção: Serviço	Consumo de Energia	
Unidades	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(kW)
Solução VRV	2.717.936,76	1.930.762,06	61.560,00	92.800,00	133.010,92	211.128
Sistema Existente	-	-	164.160,00	185.600,00	409.225,39	649.564
Diferença	2.717.936,76	2.130.762,06	102.600,00	92.800,00	276.214,47	438.436

	Resultados	
	Custo Total Preliminar de Implantação	Recuperação Anual do Investimento Inicial
Unidades	(R\$)	(R\$)
Diferença	4.848.698,82	471.614,47

<u>Payback Calculado</u>	<u>10.28 anos</u>
---------------------------------	--------------------------

*Nota 1: Custos Preliminares de Implantação/Operação inerentes à Mão de Obra de Execução e Serviços de Manutenção obtidos através de pesquisa mercadológica (referência 11/2019).

*Nota 2: Custos Preliminares de Produto para solução VRV obtidos através de orçamento enviado pelo fabricante Daikin Mcquay (referência 11/2019).

*Nota 3: Para efeito de cálculo, desconsidera-se o consumo dos Fan&Coil's x Unidades Evaporadoras VRV/VRF Centrais, haja vista a semelhança (equivalência teórica) do consumo de energia entre os mesmos.

Planilha V: Custos de Implantação, Operação e Estudo de *Payback* – Solução *Chiller Inverter*.

	Custos Preliminares (R\$)					
	Implantação		Operação (Anual)			
	Execução: Produto (R\$)	Execução: Mat. e Mão de Obra (R\$)	Manutenção: Produto (R\$)	Manutenção: Serviço (R\$)	Consumo de Energia	
Unidades					(R\$)	(kW)
Solução Chiller Inv.	1.698.240,00	349.456,00	73.872,00	111.360,00	203.309,84	322.718
Sistema Existente	-	-	164.160,00	185.600,00	409.225,39	649.564
Diferença	1.698.240,00	349.456,00	90.288,00	74.240,00	205.915,55	326.846

	Resultados	
	Custo Total Preliminar de Implantação (R\$)	Recuperação Anual do Investimento Inicial (R\$)
Unidades		
Diferença	2.047.696,00	370.443,55

<u>Payback Calculado</u>	<u>5.52 anos</u>
---------------------------------	-------------------------

*Nota 1: Custos Preliminares de Implantação/Operação inerentes à Mão de Obra de Execução e Serviços de Manutenção obtidos através de pesquisa mercadológica (referência 11/2019).

*Nota 2: Custos Preliminares de Produto para solução Chiller Inverter obtidos através de orçamento enviado pelo fabricante Daikin Mcquay (referência 11/2019).

Planilha VI: Custos de Implantação, Operação e Estudo de *Payback* – Comparativo de Soluções.

	Custos Preliminares (R\$)					
	Implantação		Operação (Anual)			
	Execução: Produto	Execução: Mat. e Mão de Obra	Manutenção: Produto	Manutenção: Serviço	Consumo de Energia	
Unidades	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(R\$)	(kW)
Solução Chiller Inv.	1.698.240,00	349.456,00	73.872,00	111.360,00	203.309,84	322.718
Solução VRV	2.717.936,76	1.930.762,06	61.560,00	92.800,00	133.010,92	211.128
Diferença	1.019.696,76	1.581.306,06	12.312,00	18.560,00	70.298,92	111,59

	Resultados	
	Custo Total Preliminar de Implantação	Recuperação Anual do Investimento Inicial
Unidades	(R\$)	(R\$)
Diferença	2.601.002,82	101.170,92

<u>Payback</u> Calculado Entre Soluções	<u>25.71 anos</u>
--	--------------------------

2.2 Parecer Técnico Final.

Considerando que:

- A solução *Chiller Inverter* apresenta tempo de retorno do investimento (*payback*) consideravelmente inferior a solução VRV/VRF;
- O tempo de retorno do investimento (*payback*) calculado entre soluções *Chiller Inverter* x VRV/VRF excede a expectativa de vida de um sistema de refrigeração de expansão direta/VRV/VRF (20 anos; fonte: *ASHRAE Equipment Life Expectancy chart*);
- Tecnicamente, ambas as soluções apresentam elevado grau qualitativo;

Engenharia da WIND orienta que a solução de maior/melhor relação custo x benefício é a execução do **Retrofit das Unidades Resfriadoras de Líquido (Chiller's) existentes, abrangendo equipamentos de alta performance (Chiller's Inverter), bem como a readequação da infraestrutura hidráulica/elétrica da CAG e a substituição das BAG's e quadros elétricos.**

Novamente, frisa-se que o presente estudo de viabilidade considera os aspectos técnicos e financeiros da solução a ser implantada, resguardando a melhor escolha ao Contratante, e conseqüentemente, a melhor destinação do investimento/capital público.

Ponderados os fatores supramencionados, este é o parecer.