

## LAUDO DE ANÁLISE LABORATORIAL

Nº: 0271/2020

## DADOS CONTRATAÇÃO

## Contratante:

**Razão Social:** INTECHNO EQUIPAMENTOS DIDATICOS EIRELI-EPP**CNPJ:** 10.786.971/0001-62 **IE:** 082645736**Endereço:** Rua Gonçalves Dias, 751, São Diogo II, Serra/ES, CEP. 29.163-161**Telefone:** (27) 3228-0351**Responsável:** Giovani de Oliveira**E-mail:** [giovani@intecho.com.br](mailto:giovani@intecho.com.br)

## DADOS DA AMOSTRA

**Tipo:** Amostra de Ar Ambiente Interno**Identificação:** Monitoramento Microbiológico do Ar Desinfectado por Radiação Ultravioleta, utilizando equipamento Esterilizador de AR – modelo EA 200**Local da Coleta:** Escritório Diretoria**Data da Coleta:** 28/09/2020**Horário da Coleta:** 14:30**Cadeia de Custódia:** 090/2020**Responsável pela Coleta:** Paulo Antunes**Tratamentos realizados:** 02

## ESPECIFICAÇÕES

**Análise de parâmetros:** Bioaerosol (Bactérias viáveis).**Responsável Emissão Laudo:** Dr. Paulo W.P. Antunes**Data Conclusão:** 04-09-2020

## RESULTADOS

**PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICOS:** Dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), temperatura do ar, umidade do ar, aerodispersóides (poeira total), radiação ultravioleta uv-c (parte externa do equipamento).**MÉTODO DE AMOSTRAGEM:** Equipamento de Leitura Direta.

PARÂMETRO	UNIDADE	RESULTADO	VMP*	LQ**
Dióxido de Carbono – CO <sub>2</sub>	ppm	500	1.000	8
Temperatura do ar	°C	22,1	23,0 a 26,0°C (verão) e 20,0 a 22,0°C (inverno)	1,4
Umidade do ar	%	72	40 a 65% (verão) e 35 a 65% (inverno)	5,9
Aerodispersóides (Poeira Total)	µg/m <sup>3</sup>	6	80	8
Radiação Ultravioleta Tipo UV-C	mJ/cm <sup>2</sup>	0,0	---	---

\* VMP = Valor Máximo Recomendável em referência a:

- Resolução da ANVISA nº 9 de 2003 – Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo.

- NBR 6401/1997 – Instalações Centrais de Ar Condicionado para Conforto – Parâmetros Básicos de Projeto.

\*\*LQ = Limite Máximo de Quantificação.

**PARÂMETRO:** Bioaerosol (Bactérias viáveis)

**MÉTODO DE AMOSTRAGEM:** Amostrador de ar por impactação com acelerador linear (meio de cultivo ágar nutriente)

**VALOR MÁXIMO RECOMENDÁVEL:** ---

**LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO:** 22 UFC/m<sup>3</sup>

TRATAMENTO	DESCRIÇÃO	BACTÉRIAS VIÁVEIS		
		UFC	UFC/m <sup>3</sup>	REMOÇÃO (%)
INICIAL	Antes da aplicação da radiação Ultravioleta	154	513	----
1º CICLO	Após aplicação da radiação Ultravioleta por 30 min	47	157	69,48
2º CICLO	Após aplicação da radiação Ultravioleta por 60 min	26	87	83,12

**PARÂMETRO:** Bioaerosol (Fungos viáveis)

**MÉTODO DE AMOSTRAGEM:** Amostrador de ar por impactação com acelerador linear (meio de cultivo ágar nutriente)

**VALOR MÁXIMO RECOMENDÁVEL:** 750 UFC/m<sup>3</sup>

**LIMITE DE QUANTIFICAÇÃO:** 22 UFC/m<sup>3</sup>

TRATAMENTO	DESCRIÇÃO	FUNGOS VIÁVEIS		
		UFC	UFC/m <sup>3</sup>	REMOÇÃO (%)
INICIAL	Antes da aplicação da radiação Ultravioleta	136	453	----
1º CICLO	Após aplicação da radiação Ultravioleta por 30 min	62	207	59,74
2º CICLO	Após aplicação da radiação Ultravioleta por 60 min	34	113	77,92

## COMENTÁRIOS

Para avaliação do efeito da radiação ultravioleta na desinfecção do ar de ambiente interno climatizado artificialmente utilizou-se a metodologia de amostragem referenciada na Resolução da ANVISA nº 9 de 2003 – Padrões Referenciais de Qualidade do Ar Interior em Ambientes Climatizados Artificialmente de Uso Público e Coletivo.

O padrão de referência para controle microbiológico é a contagem de unidades formadoras de colônia (UFC) de fungos viáveis e a sua concentração determinada partir do volume de ar amostrado. Além de fungos viáveis, também foi realizada a amostragem de bactérias viáveis, seguindo os princípios de amostragem estabelecidos para fungos.

Para as condições amostradas, os resultados demonstraram o efeito germicida da radiação ultravioleta sobre as Bactérias e Fungos viáveis. Para bactérias, observou-se uma redução de 69,48 e 83,12% na concentração de UFC/m<sup>3</sup>, após 30 e 60 minutos de operação do equipamento de esterilização de ar, modelo EA-200. Para os fungos, a redução foi de 59,74 e 77,92%, respectivamente.

O modelo EA-200 caracteriza-se por um fluxo de ar de 150 m<sup>3</sup>/h e emissão de dose germicida mínima de 8,0 mJ/cm<sup>2</sup>. Destaca-se que, conforme medição realizada, a radiação ultravioleta UV-C é restrita ao interior do equipamento, não sendo detectada mesmo nas regiões de entrada e saída de ar do equipamento (ANEXO II).

Nas condições amostradas, ao fim do primeiro ciclo foi aplicada uma dose de 22mJ/cm<sup>2</sup> e ao fim do 2º Ciclo uma dose de 44mJ/cm<sup>2</sup>. De acordo com o fabricante das lâmpadas germicidas UV-C (254nm), presentes o modelo EA-200, dados da bibliografia científica indicam que a dose germicida de 3,7 mJ/cm<sup>2</sup> é suficiente para inativação de 99% do vírus SARS-CoV-2.

A ISO 15.704/2009, que dispõe sobre métodos de avaliação de dose de radiação U.V. para microrganismos no ar, em ductos com dispositivos de irradiação germicida ultravioleta, recomenda a utilização dos microrganismos: *Serratia marcescens* (Bactéria gram negativa), *Bacillus subtilis* (Bactéria gram positiva) e *Cladosporium shaerospermim* (fungo), para os ensaios de avaliação de desinfecção do ar de ambientes internos. Estes indicadores apresentam resistência variada à ação germicida da radiação UV-C. A classe dos fungos é mais resistente que as bactérias gram positivas, que por sua vez, é mais resistente do que as bactérias gram negativas.

As três classes citadas possuem resistência à ação germicida superior aos vírus SARS, incluindo o SARS-CoV-2. As reduções, portanto, no número de bactérias e fungos viáveis em amostras de ar interno, por ação de radiação germicida UV-C, indicam a inativação de vírus em suspensão, incluindo o SARS-Cov-2.

Em relação aos parâmetros avaliados, os resultados preliminares indicam que a radiação ultravioleta tem potencial para desinfecção do ar de ambientes internos climatizados artificialmente. Recomenda-se, entretanto, devido a variabilidade da qualidade do ar de ambientes internos, o monitoramento contínuo com um maior número de amostragem.

Serra, 04 de Setembro de 2020

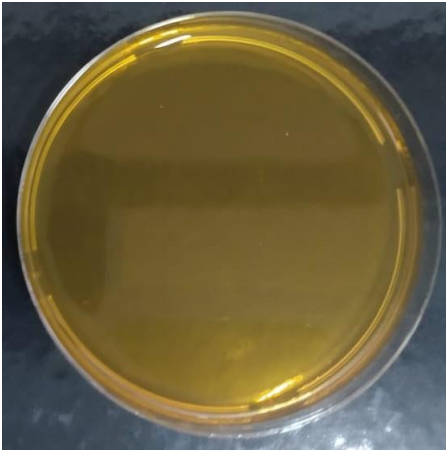
Responsável Técnico

Dr. Paulo W. P. Antunes

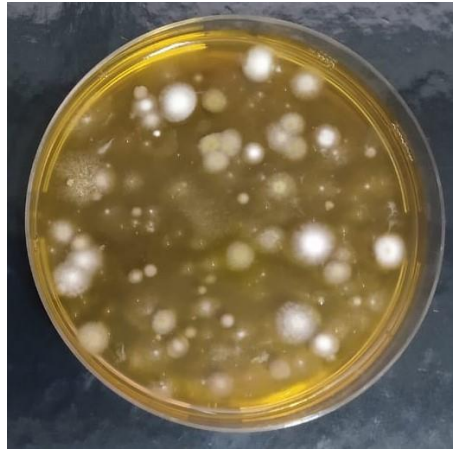
CRQ 02102232

ANEXO I – IMAGENS DAS PLACAS DE BIOAEROSOL

BACTÉRIAS VIÁVEIS



Controle Negativo



T<sub>0</sub> MIN - INICIAL

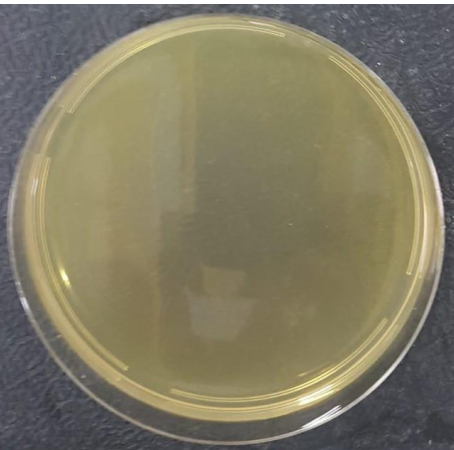


T<sub>30</sub> MIN - 1º CICLO



T<sub>60</sub> MIN - 2º CICLO

FUNGOS VIÁVEIS



Controle Negativo



T<sub>0</sub> MIN - INICIAL



T<sub>30</sub> MIN - 1º CICLO



T<sub>60</sub> MIN - 2º CICLO



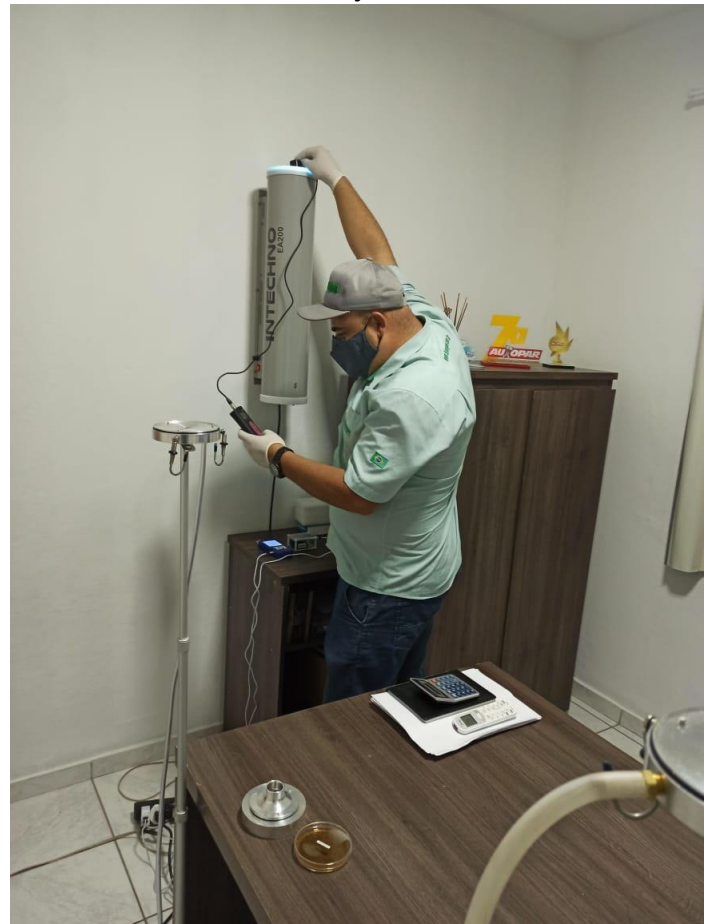
PREPARO DAS PLACAS PARA AMOSTRAGEM MICROBIOLÓGICA



AMOSTRAGEM MICROBIOLÓGICA



MEDIDA DA RADIAÇÃO UV-C EXTERNA





Rua Belo Horizonte, N. 05, Qd. W, Alterosas, Serra-ES, CEP 29.167-033  
 (27) 3039-54158 | comercial@bioengen.com.br | www.bioengen.com.br

Identificação do Cliente				Dados		Medição in loco					
Razão Social: <b>INTECHNO EQUIPAMENTOS DIAGNÓSTICOS EIRELI-EPP</b> CNPJ: 10.786.971/0001-62				Houve chuva durante a amostragem?		Temperatura		Alcalinidade		Condutividade	
Endereço: <b>R. GONCALVES DIAS, 751, SÃO DIOGO II</b>				Houve chuva nas últimas 48 horas?		pH					
Cidade: <b>SERRA</b>											
UF: <b>ES</b> CEP: <b>29.163 - 161</b> Tel/Fax: <b>(27) 3228.0351</b>											
Contato: <b>GIOVANE DE OLIVEIRA</b> e-mail: <b>giovani@intechno.com.br</b>											
CADEIA DE CUSTÓDIA Nº <b>090/2020</b>											
<b>Tabela de Matriz</b>											
ABR - Água Bruta	ARI - Água de Rio	ACH - Água Consumo Humano	ARE - Água Residuiária	SDM - Sedimento							
ASP - Água Superficial	ATR - Água Tratada	ABT - Água Bruta Tratada	EFL - Efluente Líquido	RSI - Resíduo Industrial							
ASB - Água Subterrânea	AID - Água Industrial	AMN - Água de Mananciais	EFM - Efluente Doméstico	RSD - Resíduo Doméstico							
APÇ - Água de Poço	ADI - Água Destilada	ATR - Água Abastec. Tratada	EFD - Efluente Industrial	LOD - Lodo							
AFT - Água de Fonte	AMI - Água Mineral	ANT - Água Natural	SLO-Solo	ARI - Ar interior							
<b>Descrição das Amostras</b>											
Identificação da Amostra	Nº de série	Data Coleta	Hora Coleta	Matriz (ver cod. acima)							
BACTERIA - T0	AMB 3450394	28/08/2020	14:30	ARI							
BACTERIA - T30	AMB 3450395	28/08/2020	15:15	ARI							
BACTERIA - T60	AMB 3450396	28/08/2020	15:45	ARI							
		/ /	:								
		/ /	:								
		/ /	:								
		/ /	:								
<b>Observações Gerais</b>											
CO <sub>2</sub> = 500 ppm											
PH 2,5 = 7 µg/lm <sup>3</sup> PH 10 = 7 µg/lm <sup>3</sup> TEMP. = 22,1 °C											
PH 10 = 3 µg/lm <sup>3</sup> ARS 2,1 = 6 UHIDRME = 72%											
Responsável pela Amostragem				Recebimento							
Responsável: <b>Paulo W. P. ANTUNES</b>				Carimbo e assinatura							
Data: <b>28/08/2020</b>				Assinatura: Paulo W. P. ANTUNES Bloquímico - CRC- 02102232 Doutor em Engenharia Ambiental							