Segurança | Inovação | Confiabilidade

CERTIFICADO: **040/24** DATA INÍCIO: **30/01/24** DATA TÉRMINO: **31/01/24**

EMPRESA: **RIOQUÍMICA S.A**

EQUIPAMENTO: **Cromatógrafo Gasoso** ID/TAG: **CG120001**

FABRICANTE: **AGILENT** MODELO: **7820A (G4350B)**

Atualizar

Formulário de Definição dos Parâmetros para a Qualificação Cromatógrafo Gasoso (CG)

CERTIFICADO DE QUALIFICAÇÃO Nº 040/24 PER. DA QUALIFICAÇÃO: 30/01/24 À 31/01/24

1. IDENTIFICAÇÃO DO INSTRUMENTO QUALIFICADO

Equipamento	**Cromatógrafo Gasoso**
Fabricante do Equipamento	**AGILENT**
Modelo do Equipamento	**7820A (G4350B)**
Identificação ou TAG	**CG120001**
Setor Instalado	**LABORATÓRIO**

IDENTIFICAÇÂO DOS MÓDULOS DO EQUIPAMENTO

Descrição	Modelo	Número de Série	Fabricante
CROMATÓGRAFO	7820A (G4350B)	CN16352030	AGILENT
INJETOR AUTOMÁTICO	G4513A	CN16250009	AGILENT

Dados do Software de Controle:

Fabricante:	**AGILENT TECHNOLOGIES**
Software:	**OPENLAB EZCHROM**
Versão:	**A.04.10 BUILD 04.10.32**

2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONTRATANTE

Empresa Contratante	**RIOQUÍMICA S.A**
Endereço da Contratante	**AV TARRAF, 2600, JARDIM ANICE, SÃO JOSÉ DO RIO PR**
Contato do Departamento	**MAÍRA L.G.VIGNA**
Função do Contato	**SUPERVISORA**

3. IDENTIFICAÇÃO DO EXECUTOR

Executado por	**MATEUS CAREIRA LIMA**
Função	**ENGENHEIRO DE MANUTENÇÃO**
Empresa	**QPACK SOLUÇÕES ANALÍTICAS LTDA.**

4. CRITÉRIOS DE ACEITAÇÃO E DESVIOS

Item 01	PQO.01.CG.FLIN - Exatidão da Taxa de Fluxo de Gases do Injetor

- O teste de exatidão de fluxo dos gases deve compreender as taxas de fluxo mais utilizadas pelo laboratório contratante, respeitando os limites de programação do instrumento que será qualificado.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Registro de Parâmetros (Back)

Tipo de Gás	☐ Nitrogênio ☒ Hélio ☐ Outros
Fluxo a ser medido	Valor recomendado: 2,0 mL/min Valor utilizado: ***2,0 mL/min***
Critério de aceitação da exatidão do fluxo	Valor recomendado: % Desvio ≤ 10,0% Valor utilizado: ***10,0%***
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0% Valor utilizado: ***2,0%***

Registro de Parâmetros (Front)

Tipo de Gás	☐ Nitrogênio ☐ Hélio ☐ Outros
Fluxo a ser medido	Valor recomendado: 2,0 mL/min Valor utilizado: ***- mL/min***
Critério de aceitação da exatidão do fluxo	Valor recomendado: % Desvio ≤ 10,0% Valor utilizado: ***-%***
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0% Valor utilizado: ***-%***

Item 02	PQO.02.CG.FLFI - Exatidão da Taxa de Fluxo de Gases do Detector FID

- O teste de exatidão de fluxo dos gases deve compreender as taxas de fluxo mais utilizadas pelo laboratório contratante, respeitando os limites de programação do instrumento que será qualificado.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Registro de Parâmetros (Back)

Tipo de Gás	Make-up (N_2 ou He)	Ar sintético	Hidrogênio
Fluxos a serem medidos	Valor recomendado: 25,0 mL/min Valor utilizado: ***25,0 mL/min***	Valor recomendado: 300,0 mL/min Valor utilizado: ***300,0 mL/min***	Valor recomendado: 30,0 mL/min Valor utilizado: ***30,0 mL/min***
Critério de aceitação da exatidão do fluxo	Valor recomendado: % Desvio ≤ 10,0 % Valor utilizado: ***10 %***		
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0 % Valor utilizado: ***2 %***		

Registro de Parâmetros (Front)

Tipo de Gás	Make-up (N_2 ou He)	Ar sintético	Hidrogênio
Fluxos a serem medidos	Valor recomendado: 25,0 mL/min Valor utilizado: ***- mL/min***	Valor recomendado: 300,0 mL/min Valor utilizado: ***- mL/min***	Valor recomendado: 30,0 mL/min Valor utilizado: ***- mL/min***
Critério de aceitação da exatidão do fluxo	Valor recomendado: % Desvio ≤ 10,0 % Valor utilizado: ***- %***		
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0 % Valor utilizado: ***- %***		

Item 03	PQO.03.CG.PRSP - Exatidão da Pressão do Injetor Split / Splitless

- O teste de exatidão da pressão do injetor deve compreender as taxas de pressão mais utilizadas pelo laboratório contratante, respeitando os limites de programação do instrumento que será qualificado.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Registro de Parâmetros (Back)	
Pressão a ser medida:	Valor recomendado: 25,0 psi ou 172,37 kPa Valor utilizado: ***25 ,0 psi***
Critério de aceitação da exatidão do fluxo	Valor recomendado: % Desvio ≤ 5,0 % Valor utilizado: ***5,0 %***
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0 % Valor utilizado: ***2,0 %***

Registro de Parâmetros (Front)	
Pressão a ser medida:	Valor recomendado: 25,0 psi ou 172,37 kPa Valor utilizado: ***- psi***
Critério de aceitação da exatidão do fluxo	Valor recomendado: % Desvio ≤ 5,0 % Valor utilizado: ***- %***
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0 % Valor utilizado: ***- %***

Item 04	PQO.04.CG.TEFO - Exatidão da Temperatura do Forno de Colunas

- O teste de exatidão de temperatura do forno deve compreender as temperaturas mais utilizadas pelo laboratório contratante, respeitando os limites de programação do instrumento que será qualificado.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Temperaturas medidas	1° Temperatura Valor recomendado: 50 °C Valor utilizado: ***50 ºC***	2° Temperatura Valor recomendado: 100 °C Valor utilizado: ***100 ºC***	3° Temperatura Valor recomendado: 150 °C Valor utilizado: ***150 ºC***	4° Temperatura Valor recomendado: 200 °C Valor utilizado: ***200 ºC***
Critério de aceitação da exatidão de temperatura	Valor recomendado: Desvio ≤ 2,0 °C Valor utilizado: ***2,0 ºC***			
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0 % Valor utilizado: ***2,0 %***			

Item 05	PQO.05.CG.TEIN - Exatidão da Temperatura do Injetor

- O teste de exatidão de temperatura do injetor deve compreender as temperaturas mais utilizadas pelo laboratório contratante, respeitando os limites de programação do instrumento que será qualificado.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Registro de Parâmetros (Back)

Temperaturas medidas	1° Temperatura Valor recomendado: 50 °C Valor utilizado: ***50 ºC***	2° Temperatura Valor recomendado: 100 °C Valor utilizado: ***100 ºC***	3° Temperatura Valor recomendado: 150 °C Valor utilizado: ***150 ºC***
Critério de aceitação da exatidão de temperatura	Valor recomendado: Desvio ≤ 4,0 °C Valor utilizado: ***4,0 ºC***		
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0% Valor utilizado: ***2,0 %***		

Registro de Parâmetros (Front)

Temperaturas medidas	1° Temperatura Valor recomendado: 50 °C Valor utilizado: ***- ºC***	2° Temperatura Valor recomendado: 100 °C Valor utilizado: ***- ºC***	3° Temperatura Valor recomendado: 150 °C Valor utilizado: ***- ºC***
Critério de aceitação da exatidão de temperatura	Valor recomendado: Desvio ≤ 4,0 °C Valor utilizado: ***- ºC***		
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0% Valor utilizado: ***- %***		

Item 06	PQO.06.CG.PCIN - Precisão e Contaminação Cruzada do Sistema de Injeção

- O teste de precisão e contaminação cruzada deve ser realizado com o volume de injeção baseado no tipo de cromatógrafo e no volume mais utilizado no laboratório ou o mais crítico.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Registro de Parâmetros (Back)	
Volume de injeção	Valor recomendado: 1 µL Valor utilizado: ***1 µL***
Critério de aceitação para a contaminação cruzada	Valor recomendado: % Contaminação Cruzada ≤ 1,0 % Valor utilizado: ***≤ 1,0 %***
Critério de aceitação do % D.P.R. para 6 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 3,0% Valor utilizado: ***≤ 3,0 %***

Registro de Parâmetros (Front)	
Volume de injeção	Valor recomendado: 1 µL Valor utilizado: ***- µL***
Critério de aceitação para a contaminação cruzada	Valor recomendado: % Contaminação Cruzada ≤ 1,0 % Valor utilizado: ***≤ - %***
Critério de aceitação do % D.P.R. para 6 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 3,0% Valor utilizado: ***- µL***

Item 07	PQO.07.CG.LDFI - Linearidade do Detector de Ionização por Chama (FID)

- O teste de linearidade do detector deve ser realizado com o volume de injeção, baseado no tipo de cromatógrafo.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Volume de injeção	Volume recomendado: 1 µL Valor utilizado: ***- µL***
Critério de aceitação do coeficiente R^2	Valor recomendado: $R^2 \geq 0,995$ Valor utilizado: **≥ -**

Item 08	PQO.08.CG.FLHS - Exatidão da Taxa de Fluxo de Gás de Arraste do Injetor HeadSpace

- O teste de exatidão de fluxo dos gases deve compreender as taxas de fluxo mais utilizadas pelo laboratório contratante, respeitando os limites de programação do instrumento que será qualificado.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Tipo de Gás	☐ Nitrogênio ☐ Hélio ☐ Outros
Fluxo a ser medido	Valor recomendado: 5,0mL/min Valor utilizado: ***- mL/min***
Critério de aceitação da exatidão do fluxo	Valor recomendado: % Desvio ≤ 10,0 % Valor utilizado: **≤ - %**
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0 % Valor utilizado: **≤ - %**

Item 09	PQO.09.CG.TEHS - Exatidão da Temperatura do Injetor HeadSpace

- O teste de exatidão de temperatura do injetor deve compreender as temperaturas mais utilizadas pelo laboratório contratante, respeitando os limites de programação do instrumento que será qualificado.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Temperaturas medidas	1° Temperatura Valor recomendado: 50 °C Valor utilizado: **- ºC**	2° Temperatura Valor recomendado: 100 °C Valor utilizado: **- ºC**	3° Temperatura Valor recomendado: 150 °C Valor utilizado: **- ºC**
Critério de aceitação da exatidão de temperatura	Valor recomendado: Desvio ≤ 4,0°C Valor utilizado: **≤ - °C**		
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0 % Valor utilizado: **≤ - °C**		

Item 10	PQO.10.CG.PCHS - Precisão e Contaminação Cruzada do Sistema de Injeção por HeadSpace

- O teste de precisão e contaminação cruzada deve ser realizado com o volume de injeção baseado no tipo de cromatógrafo e no volume mais utilizado no laboratório ou o mais crítico.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Volume de injeção	Valor recomendado: 500 µL Valor utilizado: **- µL**
Critério de aceitação para a contaminação cruzada	Valor recomendado: % Contaminação Cruzada ≤ 1,0 % Valor utilizado **≤ - %**
Critério de aceitação do % D.P.R. para 6 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 3,0 % Valor utilizado: **≤ - %**

Item 11	PQO.11.CG.LIHS - Linearidade do Injetor HeadSpace

- O teste de linearidade do detector deve ser realizado com o volume de injeção, baseado no tipo de cromatógrafo.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Volume de injeção	Volume recomendado: N/A Valor utilizado: ***- µL***
Critério de aceitação da exatidão para as concentrações avaliadas	Valor recomendado: % Desvio ≤ 2,0% Valor utilizado: ***≤ - %***
Critério de aceitação do coeficiente R^2	Valor recomendado: $R^2 \geq 0,999$ Valor utilizado:

Item 12	PQO.12.CG.FLTC - Exatidão da Taxa de Fluxo de Gás Make-up do Detector TCD

- O teste de exatidão de fluxo dos gases deve compreender as taxas de fluxo mais utilizadas pelo laboratório contratante, respeitando os limites de programação do instrumento que será qualificado.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Tipo de Gás	Make-up (Nitrogênio ou Hélio)
Fluxos a serem medidos	Valor recomendado: 25,0 ml/min Valor utilizado: ***- mL/min***
Critério de aceitação da exatidão do fluxo	Valor recomendado: % Desvio ≤ 10,0% Valor utilizado: ***≤ - %***
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicadas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0% Valor utilizado: ***≤ - %***

Item 13	PQO.13.CG.FLEC - Exatidão da Taxa de Fluxo de Gás Make-up do Detector µECD

- O teste de exatidão de fluxo dos gases deve compreender as taxas de fluxo mais utilizadas pelo laboratório contratante, respeitando os limites de programação do instrumento que será qualificado.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Tipo de Gás	Make-up (Nitrogênio ou Hélio)
Fluxos a serem medidos	Valor recomendado: 25,0 ml/min Valor utilizado: ***- mL/min***
Critério de aceitação da exatidão do fluxo	Valor recomendado: % Desvio ≤ 10,0% Valor utilizado: ***≤ - %***
Critério de aceitação do % D.P.R. para as 10 replicatas	Valor recomendado: % D.P.R. ≤ 2,0% Valor utilizado: ***≤ - %***

Item 14	PQO.14.CG.LDTC - Linearidade do Detector por Condutividade Térmica (TCD)

- O teste de linearidade do detector deve ser realizado com o volume de injeção, baseado no tipo de cromatógrafo.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Volume de injeção	Volume recomendado: 1 µL Valor utilizado: ***- µL***
Critério de aceitação da exatidão para as concentrações avaliadas	Valor recomendado: % Desvio ≤ 2,0% Valor utilizado: ***≤ - %***
Critério de aceitação do coeficiente R^2	Valor recomendado: $R^2 \geq 0,999$ Valor utilizado: **-**

Item 15	PQO.15.CG.LDEC - Linearidade do Detector por Micro Captura de Elétron (µECD)

- O teste de linearidade do detector deve ser realizado com o volume de injeção, baseado no tipo de cromatógrafo.
- Os critérios de aceitação devem ser iguais ou melhores que as especificações do fabricante.
- Caso os valores não sejam apresentados pela empresa contratante, os valores recomendados serão utilizados para a qualificação.

Volume de injeção	Volume recomendado: 1 µL Valor utilizado: ***- µL***
Critério de aceitação da exatidão para as concentrações avaliadas	Valor recomendado: % Desvio ≤ 2,0% Valor utilizado: ***≤ - %***
Critério de aceitação do coeficiente R^2	Valor recomendado: $R^2 \geq 0,999$ Valor utilizado: **-**

5. ASSINATURAS

As assinaturas a seguir representam a validação dos testes realizados, bem como a aprovação dos parâmetros e critérios de aceitação estabelecidos neste certificado de qualificação. A aprovação é atestada pela Empresa Contratada e aprovada pela Contratante:

Aprovado por:	**DANILO DE SOUZA MELO.**	**Assinatura:**
Empresa Contratada:	**QPACK SOLUÇÕES ANALÍTICAS LTDA.**	
Departamento:	**DOCUMENTAÇÃO.**	
Função:	**DIRETOR TÉCNICO.**	

Empresa Contratante:	**RIOQUÍMICA S.A**	
		Assinatura:
Aprovado por:		

Data:	Revisão:	Itens:	Registro de alteração:
15/12/2022	Rev. 5.0	Todos	Todos.
11/12/2023	Rev. 5.1	Assinaturas	Ass - Modificação na posição das assinaturas.
10/01/2024	Rev. 5.2	Capa	Acrescentado Capa com dados do cliente.
12/01/2024	Ver. 6.0	1,2,3,5 e 6	Inseridos nos Critérios de aceitação e Desvios detalhes sobre Back e Front.