

GE Healthcare  
Life Sciences

# ÄKTAexplorer™, ÄKTApurifier™ e ÄKTAmicro™

## Instruções de Funcionamento

Traduzido a partir do inglês





# Tabela de conteúdos

<b>1</b>	<b>Introdução .....</b>	<b>5</b>
1.1	Informações importantes para o utilizador .....	6
1.2	Informações de regulamentação .....	8
1.3	Instrumento .....	11
1.4	Software de controlo .....	15
1.5	Documentação do utilizador .....	15
<b>2</b>	<b>Instruções de segurança .....</b>	<b>17</b>
2.1	Precauções de segurança .....	17
2.2	Avisos .....	26
2.3	Procedimentos de emergência .....	28
2.4	Informações de reciclagem .....	29
<b>3</b>	<b>Instalação .....</b>	<b>30</b>
3.1	Requisitos da instalação .....	30
3.2	Transporte .....	31
3.3	Desembalar .....	32
3.4	Montagem .....	32
3.5	Conexões .....	33
3.6	Acessórios e peças sobressalentes .....	35
<b>4</b>	<b>Funcionamento .....</b>	<b>36</b>
4.1	Descrição geral do funcionamento .....	36
4.2	Iniciar o instrumento .....	37
4.3	Iniciar o sistema de controlo .....	37
4.4	Preparativos antes do início .....	39
4.5	Configurar um funcionamento .....	41
4.6	Realizar um funcionamento .....	45
4.7	Procedimentos depois de um funcionamento .....	49
<b>5</b>	<b>Manutenção .....</b>	<b>50</b>
5.1	Descrição geral .....	50
5.2	O programa de manutenção do utilizador .....	51
5.3	Limpar .....	54
5.4	Manutenção do componente .....	55
5.5	Desmontar e montar componentes e consumíveis .....	55
5.6	Substituição de fusíveis .....	56
5.7	Calibragem .....	56
5.8	Armazenamento .....	57
<b>6</b>	<b>Resolução de problemas .....</b>	<b>58</b>
6.1	Problemas com a curva UV .....	58
6.2	Problemas com a curva de condutividade .....	60
6.3	Problemas com a curva pH .....	62

## Tabela de conteúdos

6.4	Problemas com a curva da pressão .....	66
<b>7</b>	<b>Informações de referência .....</b>	<b>67</b>
7.1	Especificações .....	67
7.2	Resistência química .....	67
7.3	Recomendações para o sistema .....	71
7.4	Formulário de declaração de saúde e segurança .....	72
7.5	Informação para encomenda .....	74
<b>A</b>	<b>Diagrama de conexão- Caminho do fluxo do líquido .....</b>	<b>75</b>
<b>B</b>	<b>Tubagem .....</b>	<b>79</b>

# 1 Introdução

## Objectivo das Instruções de Funcionamento

As *Instruções de funcionamento* fornecem-lhe as instruções necessárias para manusear o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro de modo seguro.

---

## Pré-requisitos

Para operar o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro da forma pretendida, devem ser cumpridos os seguintes pré-requisitos:

- O utilizador deve possuir conhecimentos gerais sobre a forma como um computador e o sistema operativo Microsoft™ Windows™ funcionam.
  - O utilizador deverá entender os conceitos da cromatografia líquida.
  - O utilizador deverá ler e entender as Instruções de Segurança apresentadas neste manual.
  - O ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro e o software deverão ser instalados, configurados e calibrados de acordo com as Instruções de funcionamento.
- 

## Sobre este capítulo

Este capítulo contém informações importantes para o utilizador, uma descrição da utilização pretendida do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro, informações de regulamentação, uma lista da documentação associada, definições de avisos de segurança, entre outros.

---

## 1 Introdução

### 1.1 Informações importantes para o utilizador

## 1.1 Informações importantes para o utilizador

### Leia este documento antes de operar o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro



**Todos os utilizadores devem ler as *Instruções de Funcionamento* na íntegra antes de instalar, operar ou realizar a manutenção do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro.**

Tenha sempre as *Instruções de Funcionamento* à mão quando operar o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro.

Não utilize o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro de outra forma para além da descrita na documentação do utilizador. Se o fizer, poderá expor-se a perigos que podem levar a danos pessoais e pode ainda danificar o equipamento.

---

### Utilização pretendida

Os ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro são sistemas de cromatografia líquida concebidos para a purificação de proteínas no âmbito do desenvolvimento de métodos e descoberta de medicamentos. Os sistemas podem ser utilizados para projectar a escolha optimizada de colunas, parâmetros de utilização e media para purificar proteínas seleccionadas.

Os ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro destinam-se apenas a utilização para fins de pesquisa e não deverão ser utilizados em quaisquer procedimentos clínicos ou com objectivos de diagnóstico.

---

## Avisos de segurança

Esta documentação do utilizador contém ADVERTÊNCIAS, ATENÇÕES e AVISOS tendo em conta a utilização segura do produto. Consulte definições abaixo.

### Advertências



#### ADVERTÊNCIA

**ADVERTÊNCIA** indica uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em morte ou dano grave. É importante não continuar até que todas as condições indicadas seja atingidas e claramente entendidas.

### Atenção



#### ATENÇÃO

**ATENÇÃO** indica uma situação perigosa que, se não for evitada, poderá resultar em danos moderados ou menores. É importante não continuar até que todas as condições indicadas sejam atingidas e claramente entendidas.

### Avisos



#### AVISO

**AVISO** indica instruções que deverão ser seguidas para evitar danos no produto ou nouro equipamento.

## Notas e sugestões

**Nota:** *Uma nota é utilizada para indicar informação que é importante para uma utilização otimizada e sem problemas do produto.*

**Sugestão:** *Uma sugestão contém informação útil que pode melhorar ou otimizar os seus procedimentos.*

## 1 Introdução

### 1.1 Informações importantes para o utilizador

## Convenções tipográficas

Os itens do software são identificados no texto por texto a **negrito itálico**. Dois pontos separam os níveis do menu, referindo-se, no entanto, **File:Open** ao comando **Open** no menu **File**.

Os itens do hardware são identificados no texto pelo texto a **negrito** (por exemplo, o interruptor **Power**).

## 1.2 Informações de regulamentação

### Nesta secção

Esta secção descreve as directivas e as normas que são cumpridas pelo ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro.

### Informações de fabrico

A tabela abaixo resume as informações de fabrico necessárias. Para informações adicionais, consulte a Declaração de Conformidade CE.

Requisito	Conteúdo
Nome e morada do fabricante	GE Healthcare Bio-Sciences AB, Björkgatan 30, SE-751 84 Uppsala, Suécia

### Conformidade CE

Este produto cumpre as directivas europeias indicadas na tabela, ao satisfazer as normas harmonizadas correspondentes.

Uma cópia da Declaração de Conformidade CE está disponível mediante pedido.

Directiva	Designação
2006/42/CE	Directiva de Máquinas (DM)
2006/95/CE	Directiva de Baixa Tensão (DBT)
2004/108/CE	Directiva de Compatibilidade Electromagnética (CEM)



## Marcação CE



A marcação CE e a correspondente declaração de conformidade são válidas para o instrumento quando:

- é utilizado como uma unidade autónoma ou
- está ligado a outros instrumentos com marca CE ou
- está ligado a outros produtos recomendados ou descritos na documentação do utilizador e
- utilizadas no mesmo estado aquando o seu fornecimento pela GE Healthcare, exceto no que diz respeito a alterações descritas na documentação do utilizador.

## Normas internacionais

Este produto cumpre os requisitos das seguintes normas:

Norma	Descrição	Notas
EN/IEC 61010-1, UL 61010-1, CAN/CSA-C22.2 N.º 61010-1	Requisitos de segurança para equipamento eléctrico em termos de medição, controlo e utilização laboratorial	A norma EN está harmonizada com a directiva da UE 2006/95/CE
EN 61326-1	Equipamento eléctrico para medição, controlo e utilização laboratorial - requisitos EMC	A norma EN está harmonizada com a directiva da UE 2004/108/CE
EN ISO 12100	Segurança da maquinaria. Princípios básicos para concepção. Avaliação de risco e redução de risco.	norma EN ISO está harmonizada com a directiva da UE 2006/42/CE

## Cumprimento de regulamentação sobre equipamento ligado

Qualquer equipamento ligado ao ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro deve cumprir os requisitos de segurança da norma EN 61010-1/IEC 61010-1 ou as normas harmonizadas relevantes. Na UE, o equipamento ligado tem de ter a marca CE.

## 1 Introdução

### 1.2 Informações de regulamentação

## Conformidade ambiental

Requisito	Designação
2011/65/UE	Directiva de restrição de substâncias perigosas (RoHS)
2012/19/UE	Directiva de resíduos de equipamentos eléctricos e electrónicos (REEE)
Regulamento (CE) N.º 1907/2006	Registo, avaliação, autorização e restrição de químicos (REACH)
ACPEIP	Administração sobre o Controlo de poluição provocada por produtos de informação electrónica, Restrição da China de substâncias perigosas (RoHS)

## 1.3 Instrumento

### Descrição do produto

Os ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro são sistemas de cromatografia líquida de alta pressão para uma utilização na produção à escala laboratorial de biomoléculas.

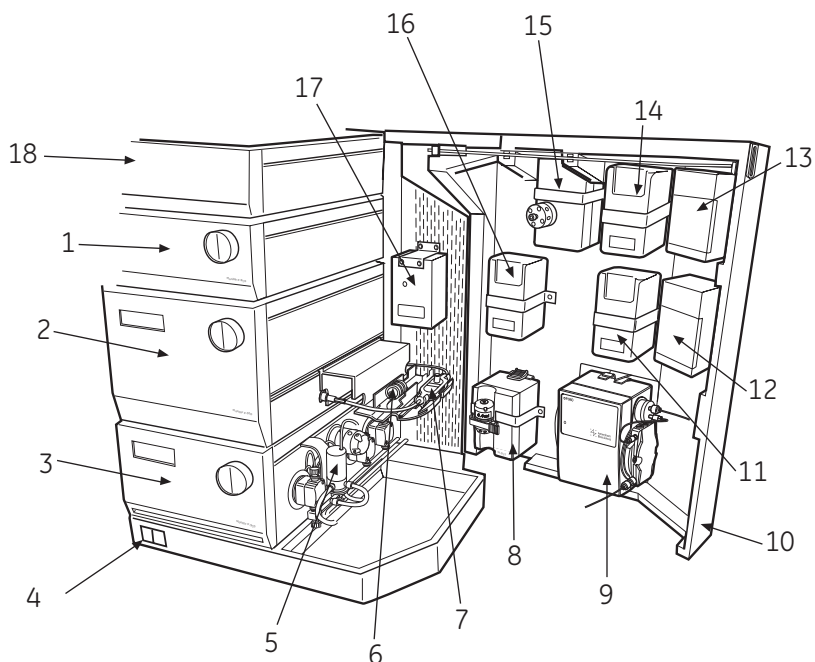


Figura 1.1: As peças principais dos instrumentos. O ÄKTAexplorer é mostrado como um exemplo.

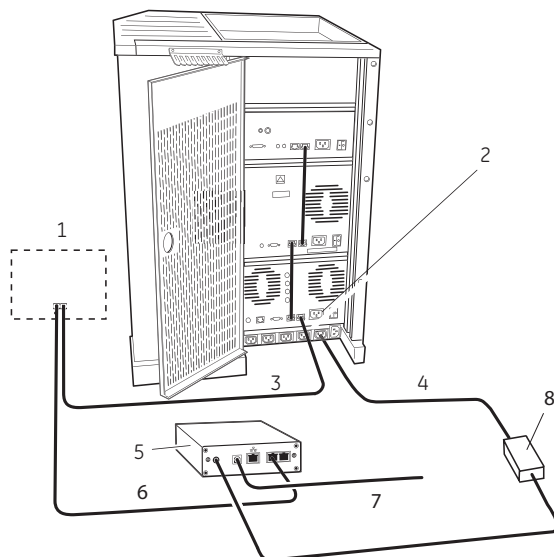
Peça	Função
1	Monitor pH/C-900
2	Monitor UV-900
3	Bomba P-900 (P-901 alt. P-903)
4	Interruptor <b>Power</b>
5	Válvula do interruptor (SV-903)
6	Célula de condutividade
7	Célula UV

Peça	Função
8	Misturador M-925
9	Bomba de amostras P-960 (É apenas padrão em algumas versões)
10	Porta da válvula
11	Válvula de selecção da coluna, V3 (PV-908)
12	Válvula de amostra, V5 (PV-908)
13	Válvula de injeccção, V1 (INV-907)
14	Válvula de selecção da coluna, V2 (PV-908)
15	Válvula de direcção do fluxo, V7 (INV-907). É apenas padrão para o ÄKTAE-xplorer 100 e Ar ÄKTAE-xplorer 100
16	Válvula de descarga, V4 (PV-908)
17	Válvula de tampão, V6 (INV-908)
18	Caixa 900

Pode ser encontrada informação detalhada sobre os componentes incluídos em cada sistema no respectivo Manual do Utilizador.

---

## Conexões de comunicação e eléctricas



Não.	Descrição	Não.	Descrição
1	Colector de fracções (opcional)	5	CU-950
2	Tomada de fornecimento de electricidade	6	Cabo UniNet-1
3	Cabo UniNet-1	7	Cabo USB (para o computador)
4	Cabo de alimentação	8	Conversor de alimentação

## Caminho de fluxo básico

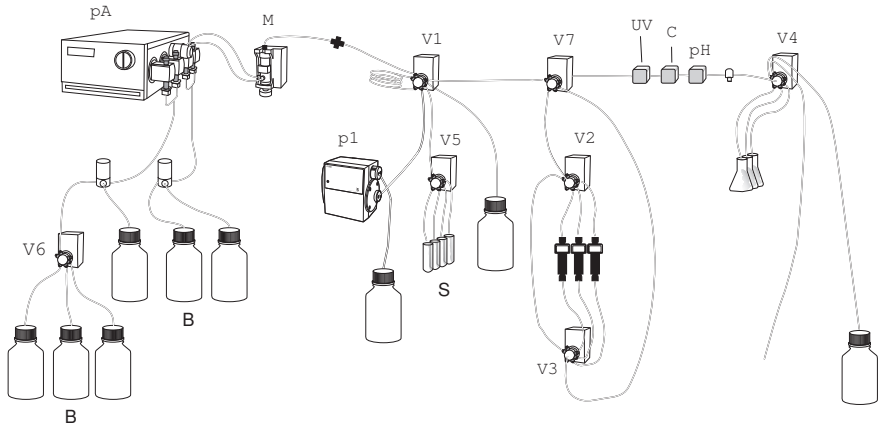


Figura 1.2: Caminho de fluxo básico. O ÄKTAexplorer é mostrado como um exemplo.

Passo	Peça	Descrição
1	B	Os tampões do recipiente passam através da válvula de tampão V6 e/ou da válvula do interruptor.
2	S	Uma amostra passa através da válvula de amostra V5, a qual selecciona uma amostra dependendo da configuração no software de controlo.
3	pA	A bomba bombeia tampão através do sistema.
4	M	Os tampões passa através do Misturador M onde são misturados.
5	V1, p1	Aqui é onde a amostra é adicionada ao caminho do fluxo. A amostra pode ser adicionada manualmente com uma seringa adequada ou bombeada através da bomba da amostra p1 de uma amostra escolhida através da válvula de amostra V5 ou um amostrador automático.
6	V7	A válvula de direcção de fluxo V7 é opcional em alguns sistemas e é utilizada para seleccionar a direcção do fluxo através da coluna.
7	V2, V3	As válvulas de selecção da coluna V2 e V3 dirigem o fluxo através de uma coluna específica.
8	V7, UV, C, pH	O líquido regressa à válvula de direcção de fluxo V7 e redirecciona o fluxo para a válvula de descarga através dos monitores de condutividade e de pH e UV.

Passo	Peça	Descrição
9	V4	A válvula de descarga dirige o fluxo quer para os resíduos, quer para os recipientes de recolha de fragmentos ou para um dispositivo colector de fracções como, por exemplo, o Frac-950.

O caminho do fluxo normalmente inclui sensores de ar, restritores de fluxo, filtros em linha, circuitos de amostras, etc., que podem variar em número e aplicação dependendo do sistema e da sua estratégia.

Para mais detalhes sobre o caminho do fluxo do líquido, consulte *Anexo A Diagrama de conexão- Caminho do fluxo do líquido, na página 75*

## 1.4 Software de controlo

### UNICORN™ software de controlo

O UNICORN é um software completo para controlo e supervisão do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro. O software é executado no sistema operativo Microsoft™ Windows.

O UNICORN é fornecido com um assistente de método que fornece uma criação fácil de métodos de purificação.

Para mais informações acerca do sistema de controlo UNICORN, veja os manuais do utilizador do UNICORN fornecidos.

## 1.5 Documentação do utilizador

Para além destas *Instruções de funcionamento*, o pacote de documentação fornecido com o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro inclui igualmente material impresso sobre o produto com especificações detalhadas e documentação de rastreabilidade.

Os documentos mais importantes no pacote de documentação no que diz respeito aos aspectos técnicos do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro são os seguintes:

### Documentação específica do sistema

Documentação do utilizador	Conteúdo
<i>Instruções de funcionamento do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro</i>	Todas as instruções necessárias para a utilização segura do instrumento, incluindo uma breve descrição do sistema, instalação e manutenção.

## 1 Introdução

### 1.5 Documentação do utilizador

Documentação do utilizador	Conteúdo
Manuais do utilizador do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro	Descrição detalhada do sistema. Instruções do utilizador abrangentes, criação de métodos, funcionamento, manutenção avançada e resolução de problemas.
Guias de instalação do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro	Instruções para a instalação e realização do teste de instalação.
Declaração de conformidade CE do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro	Documento no qual o fabricante garante que o produto cumpre e está em conformidade com os requisitos básicos das directivas aplicáveis.

## Documentação do Software

Juntamente com cada sistema, é fornecida a seguinte documentação do software com informações adicionais que se aplicam ao ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro, independentemente da configuração específica:

Documento	Objectivo/Conteúdo
Pacote do manual do UNICORN™	<ul style="list-style-type: none"><li>Os manuais contêm instruções detalhadas acerca de como administrar o UNICORN, trabalhar com métodos, realizar processamentos e avaliar resultados.</li><li>A Ajuda online contém descrições das caixas de diálogo do UNICORN. A Ajuda online é acedida a partir do menu <b>Help</b>.</li></ul>

## Documentação dos componentes

A documentação dos componentes produzidos pela GE Healthcare e por terceiros, se aplicável, é igualmente incluída no pacote de documentação.



# 2 Instruções de segurança

## Sobre este capítulo

Este capítulo descreve o cumprimento das normas de segurança, etiquetas de segurança, precauções gerais de segurança, procedimentos de emergência e reciclagem do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro.

---

## 2.1 Precauções de segurança

### Introdução

Os instrumentos ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro são alimentados através de tensão eléctrica e manuseiam líquidos pressurizados que podem ser perigosos. Antes de instalar, utilizar ou efectuar a manutenção do sistema, deverá ter cuidado com os perigos descritos neste manual. **Siga as instruções fornecidas para evitar danos pessoais ou danos no equipamento.**

As precauções de segurança nesta secção estão agrupadas nas seguintes categorias:

- Precauções gerais
  - Utilizar líquidos inflamáveis
  - Protecção pessoal
  - Instalar e mover o instrumento
  - Funcionamento do sistema
  - Manutenção
-

#### Precauções gerais

Siga sempre estas precauções gerais para evitar danos aquando da utilização do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro instrumento.



#### ADVERTÊNCIA

Não utilize o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro de outra forma para além da descrita nos manuais do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro e do UNICORN. Se o equipamento for utilizado de uma forma não especificada pelo fabricante, a protecção fornecida pelo equipamento poderá não ser suficiente.



#### ADVERTÊNCIA

A utilização e manutenção do utilizador do instrumento ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro deverão ser realizadas apenas por pessoal devidamente formado.



#### ADVERTÊNCIA

Antes de conectar uma coluna ao instrumento ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro, leia as instruções respeitantes à utilização da coluna. Para evitar expor a coluna a pressão excessiva, certifique-se de que o limite de pressão está configurado para a pressão máxima especificada da coluna.



#### ADVERTÊNCIA

Não use quaisquer acessórios não fornecidos ou recomendados pela GE Healthcare.



#### ADVERTÊNCIA

Não utilize o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro se não estiver a funcionar correctamente, nem se tiver sofrido qualquer dano como, por exemplo:

- danos no cabo de alimentação ou ficha
- danos causados pela queda do equipamento
- danos causados pelo derramamento de líquidos



**ATENÇÃO**

Os tubos de resíduos e recipientes deverão ser fixados e selados para evitar qualquer derramamento acidental.



**ATENÇÃO**

Certifique-se de que o recipiente de resíduos está dimensionado para o volume máximo possível quando o instrumento não estiver sob vigilância.



**AVISO**

Evitar a condensação deixando a unidade equilibrada de acordo com a temperatura ambiente.

## Utilizar líquidos inflamáveis

Quando utilizar líquidos inflamáveis com o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro instrumento, siga estas precauções para evitar qualquer risco de incêndio ou explosão.



**ADVERTÊNCIA**

**Perigo de incêndio.** Antes de iniciar o sistema, certifique-se de que não existe qualquer fuga.



**ADVERTÊNCIA**

Uma campânula de fumos ou um sistema de ventilação semelhante deverá ser instalado aquando da utilização de substâncias nocivas ou inflamáveis.

## Protecção pessoal



### ADVERTÊNCIA

Utilize sempre equipamento de protecção individual (EPI) durante o funcionamento e manutenção do sistema ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro.



### ADVERTÊNCIA

Aquando da utilização de agentes químicos e biológicos perigosos, tome todas as medidas de protecção adequadas, tais como a utilização de óculos de protecção e luvas resistentes às substâncias utilizadas. Siga as regulações nacionais e/ou locais para um funcionamento e manutenção seguros do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro.



### ADVERTÊNCIA

**Libertação de agentes biológicos.** O operador deve tomar todas as medidas necessárias para evitar a libertação de agentes biológicos perigosos nos arredores do instrumento. As instalações deverão estar de acordo com o código nacional de práticas relacionadas com a bio-segurança.



### ADVERTÊNCIA

**Alta pressão.** O ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro funciona sob alta pressão. Utilize sempre óculos de protecção e outros equipamentos de protecção individual (EPI) necessários.



### ADVERTÊNCIA

**Equipamento de protecção individual (EPI).** Sempre que acondicionar, desacondicionar, transportar ou deslocar o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro, utilize:

- Calçado de protecção, de preferência com revestimento em folha de aço.
- Luvas de trabalho, de protecção contra extremidades afiadas.
- Óculos de protecção.

## Instalar e mover o instrumento



### ADVERTÊNCIA

**Tensão de alimentação.** Certifique-se de que a tensão de alimentação na tomada da parede corresponde à indicação no instrumento, antes de ligar o cabo de alimentação.



### ADVERTÊNCIA

**Ligação à terra de protecção.** O ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro deve ser sempre ligado a uma tomada de alimentação com ligação à terra.



### ADVERTÊNCIA

**Cabo de alimentação.** Utilize apenas cabos de alimentação com fichas fornecidos ou aprovados pela GE Healthcare.



### ADVERTÊNCIA

**Acesso ao interruptor de alimentação e ao cabo de alimentação com ficha.** Não bloqueie o acesso ao interruptor e ao cabo de alimentação. O interruptor de alimentação deverá ter sempre um acesso fácil. O cabo de alimentação com ficha deverá ser sempre fácil de desligar.

## 2 Instruções de segurança

### 2.1 Precauções de segurança



#### **ADVERTÊNCIA**

**Instalar o computador.** O computador deverá ser instalado e utilizado de acordo com as instruções fornecidas pelo fabricante do mesmo.



#### **ATENÇÃO**

**Objecto pesado.** Utilize equipamento de elevação adequado quando movimentar os sistemas. São necessárias três pessoas para elevar o sistema com segurança.



#### **AVISO**

O computador utilizado com o equipamento deve estar de acordo com a norma IEC 60950 e deve ser instalado e utilizado segundo as instruções do fabricante.



#### **AVISO**

**Desligue a alimentação.** Para prevenir danos do equipamento, desligue sempre a alimentação do instrumento ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro antes de um módulo do instrumento ser removido ou instalado ou um cabo ser ligado ou desligado.



#### **AVISO**

O ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro deve ser instalado e preparado por pessoal da GE Healthcare ou por terceiros autorizados pela GE Healthcare.

## Funcionamento do sistema



### ADVERTÊNCIA

**Químicos perigosos durante a utilização.** Aquando da utilização de químicos perigosos, coloque em funcionamento o **System CIP** e **Column CIP** para lavar todo o sistema de tubagens com água destilada, antes da assistência e manutenção.



### ADVERTÊNCIA

**Agentes biológicos perigosos durante a utilização.** Aquando da utilização de agentes biológicos perigosos, coloque em funcionamento o **System CIP** e **Column CIP** para lavar o sistema de tubagem com uma solução bacterioestática (ex: NaOH - Hidróxido de Sódio) seguido por um tampão neutro e, finalmente, água destilada, antes da assistência e manutenção.



### ATENÇÃO

**Químicos perigosos na célula de fluxo UV.** Certifique-se de que a célula de fluxo total foi lavada adequadamente com uma solução bacteriostática como, por exemplo, NaOH e água destilada, antes da assistência e manutenção.



### AVISO

Não coloque a **Column CIP** em funcionamento se utilizar material da embalagem à base de sílica ou colunas RPC. Retire a coluna do sistema durante uma CIP.

## Manutenção



### ADVERTÊNCIA

**Perigo de choque eléctrico.** Todas as reparações deverão ser feitas por pessoal de assistência autorizado pela GE Healthcare. Não abra quaisquer tampas nem substitua peças a menos que especificamente indicado na documentação do utilizador.



### ADVERTÊNCIA

**Desligue a alimentação.** Desligue sempre a alimentação do instrumento antes de substituir qualquer componente do mesmo, a menos que seja indicado o contrário na documentação do utilizador.



### ADVERTÊNCIA

**Químicos perigosos durante a manutenção.** Aquando da utilização de químicos perigosos para a limpeza da coluna ou do sistema, lave o sistema ou as colunas com uma solução neutra na última fase ou passo.



### ADVERTÊNCIA

Não realize qualquer tipo de trabalho de manutenção enquanto o sistema estiver ligado à corrente eléctrica ou quando o sistema de tubagem estiver pressurizado. Note que o sistema de tubagem pode estar pressurizado mesmo quando o sistema está fechado.



### ADVERTÊNCIA

Apenas devem ser utilizadas peças e acessórios sobressalentes aprovados ou fornecidos pela GE Healthcare para a manutenção ou assistência do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro.





### ADVERTÊNCIA

Certifique-se de que o sistema de tubagem está livre de fugas antes de realizar qualquer CIP no sistema.



### ADVERTÊNCIA

O NaOH é corrosivo e portanto perigoso para a saúde. Aquando da utilização de químicos perigosos, evite o derramamento e utilize óculos de protecção e outro equipamento de protecção individual (EPI) adequado.



### ADVERTÊNCIA

Depois da montagem, o sistema de tubagem deverá ser testado no que diz respeito a fugas na pressão máxima para uma protecção contínua contra riscos de ferimento devido a jactos de fluido, tubos danificados ou atmosfera explosiva.



### ADVERTÊNCIA

Antes de desmontar, verifique que não existe pressão no sistema de tubagem.



### ADVERTÊNCIA

**Desligue a alimentação.** Desligue sempre a alimentação do instrumento antes de substituir fusíveis.



### ADVERTÊNCIA

Descontamine o equipamento antes da paragem para assegurar que os resíduos perigosos são removidos.

## 2 Instruções de segurança

### 2.1 Precauções de segurança



#### AVISO

**Limpeza.** Mantenha o instrumento seco e limpo. Limpe regularmente com um pano suave e, se necessário, um agente de limpeza suave. Deixe o instrumento secar completamente antes de utilizar.

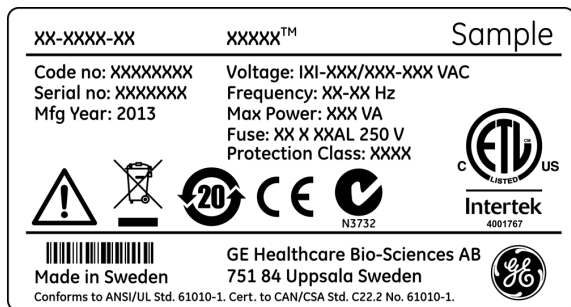
## 2.2 Avisos

### Nesta secção





Esta secção descreve as etiquetas do instrumento e todas as etiquetas relacionadas com substâncias perigosas que estão anexadas aos instrumentos ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro. Para informações acerca de avisos do equipamento informático, consulte as instruções do fabricante.

### Avisos no instrumento



A ilustração abaixo mostra um exemplo do aviso de identificação que está anexado aos instrumentos ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro.



## Símbolos utilizados nas etiquetas do instrumento

Aviso	Significado
	<b>Advertência!</b> Leia a documentação do utilizador antes de utilizar o sistema. Não abra quaisquer tampas nem substitua peças a menos que especificamente indicado na documentação do utilizador.
	O sistema está de acordo com os requisitos de conformidade electro-magnética (EMC) na Austrália e na Nova Zelândia.
	O sistema está de acordo com as directrizes Europeias aplicáveis.
	O símbolo indica que o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro foi certificado por um Laboratório de testes reconhecido nacionalmente (NRTL). NRTL significa uma organização que a Administração de saúde e segurança ocupacional (OSHA) reconheceu como cumprindo os requisitos legais no título 29 do Código de Regulamentações Federais dos EUA (29 CFR), Parte 1910.7.

## Avisos respeitantes a substâncias perigosas

Aviso	Significado
	Este símbolo indica que os resíduos do equipamento eléctrico e electrónico não devem ser eliminados como lixo normal, mas sim recolhidos separadamente. Contacte um representante autorizado do fabricante para informações relativamente à desactivação de equipamento.
	Este símbolo indica que o produto contém materiais perigosos para lá dos limites estabelecidos pela norma chinesa SJ/T11363-2006 Requisitos para Limites de Concentração de Determinadas Substâncias Perigosas em Electrónica.

## 2.3 Procedimentos de emergência


### Nesta secção

Esta secção descreve como fazer um encerramento de emergência dos sistemas ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro. A secção descreve ainda o resultado no caso de uma falha de alimentação.

### Encerramento de emergência

Numa situação de emergência, realize os passos seguintes para parar o funcionamento:

Passo	Acção
-------	-------

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Para parar o funcionamento de UNICORN, clique no botão <b>Pause</b> no <b>System Control</b> .  |
| 2 | Se necessário, desligue a alimentação do instrumento colocando o interruptor <b>Main power</b> na posição <b>0</b> .   |

### Falha de alimentação

O resultado de uma falha de alimentação depende da unidade afectada.

Falha de alimentação para...	irá resultar em...
ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro	<ul style="list-style-type: none"><li>• O funcionamento é interrompido imediatamente, num estado indefinido</li><li>• Os dados recolhidos até à altura da falha de alimentação estão disponíveis no UNICORN</li></ul>
Computador	<ul style="list-style-type: none"><li>• O computador do UNICORN desliga-se num estado indefinido</li><li>• O funcionamento continua, mas os dados não podem ser guardados no UNICORN.</li></ul>

## 2.4 Informações de reciclagem

### Descontaminação

O ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro deve ser descontaminado antes de ser desactivado e todos os regulamentos locais deverão ser seguidos relativamente ao desmantelamento do equipamento.

---

### Instruções gerais de eliminação

Quando desactivar o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro, os vários materiais devem ser separados e reciclados de acordo com os regulamentos nacionais e locais para o ambiente.

---

### Reciclagem de substâncias perigosas

Os instrumentos do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro contêm substâncias perigosas. Estão disponíveis informações detalhadas através do seu representante da GE Healthcare.

---

### Eliminação de componentes eléctricos

Os resíduos dos equipamentos eléctricos e electrónicos não devem ser eliminados no sistema de recolha de resíduos urbanos, mas sim serem recolhidos separadamente. Contacte um representante autorizado do fabricante para obter informações relativamente à retirada de funcionamento do equipamento.



## 3 Instalação



**AVISO**

O ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro deve ser instalado e preparado por pessoal da GE Healthcare ou por terceiros autorizados pela GE Healthcare.



**AVISO**

O computador utilizado com o equipamento deve estar de acordo com a norma IEC 60950 e deve ser instalado e utilizado segundo as instruções do fabricante.

O ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro é entregue acondicionado em material protector e deve ser desembalado com grande cuidado.

Qualquer equipamento ligado ao ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro deve cumprir as normas e regulamentos locais aplicáveis.

Para obter informações detalhadas sobre a instalação, consulte o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro Manuais do usuário.

### 3.1 Requisitos da instalação

Parâmetro	Requisito
Energia eléctrica	100-240 V, 50-60 Hz
Temperatura ambiente	4 °C a 40 °C
Posicionamento	Bancada de laboratório estável, com um mínimo de 200 x 80 cm
Humidade	20% a 95%, sem condensação

## 3.2 Transporte



### ADVERTÊNCIA

**Equipamento de protecção individual (EPI).** Sempre que acondicionar, descondicionar, transportar ou deslocar o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro, utilize:

- Calçado de protecção, de preferência com revestimento em folha de aço.
- Luvas de trabalho, de protecção contra extremidades afiadas.
- Óculos de protecção.

Os pesos do equipamento são especificados na tabela abaixo. Cada equipamento requer pelo menos três pessoas para elevação e deslocação, a menos que seja utilizado um dispositivo de elevação adequado.

Instrumento	Peso
ÄKTAexplorer	66 kg
ÄKTApurifier	41 kg
ÄKTAmicro	55 kg

O instrumento pode ser transportado num trólei ou num dispositivo de elevação adequado capaz de suportar o peso do instrumento.



### AVISO

Eleve o instrumento na posição vertical. Não utilize a barra do painel frontal como manípulo de elevação.

Antes de deslocar o sistema:

- desligue todos os cabos e a tubagem ligada aos componentes periféricos e aos recipientes de líquidos.
- retire todos os itens da parte superior do instrumento.
- Feche totalmente a porta das válvulas (apenas para o ÄKTAexplorer).
- agarre no sistema com firmeza, colocando os dedos no intervalo entre a plataforma giratória e a base da unidade principal, e levante-o.

Para mais informações sobre o transporte, consulte ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro Manuais do usuário.

## 3.3 Desembalar

### Verificar a existência de danos

Verifique se existem danos no equipamento antes de iniciar a montagem e a instalação. Certifique-se de que não existem peças soltas na caixa de transporte. Todas as peças estão montadas no sistema ou são fornecidas na caixa do kit de acessórios. Se detectar algum dano, documente o dano e contacte o representante local da GE Healthcare.

---

### Desembalar o sistema

Remova as faixas e o material da embalagem. Em seguida, coloque o equipamento na vertical sobre a base oscilante antes de iniciar a instalação.

---

## 3.4 Montagem

É necessário adicionar as partes seguintes aos instrumentos do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro, antes de estes serem utilizados:

- Eléctrodo de pH (opcional)
- Tubo de resíduos
- Unidade de controlo CU -950 entre a unidade e o computador
- Diversos frascos de soluções tampão e de amostras

### Instalar o eléctrodo de pH

Instale o eléctrodo de pH na célula de fluxo de acordo com a imagem abaixo.



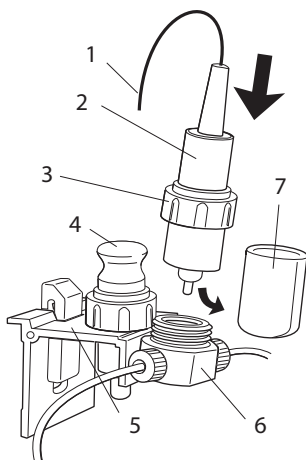


Figura 3.1: Principais peças do electrodo de pH e suporte.

Não.	Descrição	Não.	Descrição
1	Para a traseira do instrumento "Sonda de pH"	5	Suporte da célula de fluxo
2	Eléctrodo	6	Célula de fluxo
3	Porca	7	Tampa final
4	Fictício		

O suporte da célula de fluxo pode ser colocado em qualquer das unidades ópticas (para ÄKTApurifier) ou na parte exterior da porta da válvula (para ÄKTAexplorer). Para mais informações sobre a instalação, consulte o Manual do Utilizador do ÄKTApurifier e o Guia de Instalação do ÄKTAexplorer.

## 3.5 Conexões

### Comunicação

Ligue a rede, cabos de sinal e computador de acordo com os esquemas eléctricos em *Conexões de comunicação e eléctricas*, na página 13

Certifique-se de que o software de controlo UNICORN está instalado no computador.

## Instalação da Unidade do Controlador CU-950

Segure o CU-950 no lado esquerdo do sistema inserindo os ganchos na parte frontal do CU-950 no canal na parte lateral do UV-900.

Ligue de acordo com o diagrama em *Conexões de comunicação e eléctricas*, na página 13

Aquando da utilização de um colector de fracções:

- 1 ligar um cabo UniNet-1 entre o Monitor UPC-900/Monitor UV-900 e o colector de fracções.
  - 2 ligue uma ficha terminal à tomada UniNet-1 vazia (apenas Frac-950).
- 

## Caminho do fluxo

Todas as peças e tubagem estão montadas nos sistemas ÄKTAexplorer e ÄKTAmicro no momento de entrega.

O ÄKTApurifier não tem tubagem pré-ligada. É recomendado que a montagem seja feita por engenheiros de assistência da GE Healthcare. Para mais informações relativas à instalação, veja o Manual de Utilizador do ÄKTApurifier.

### Configurar o volume de atraso em UNICORN

O volume de atraso é o volume de líquido no caminho do fluxo do sensor UV que identifica o pico para o colector de fracções. O comprimento dos tubos afecta o volume de atraso que necessita de ser alterado em UNICORN.

Para alterar o volume de atraso em UNICORN:

- 1 Seleccione **System:Settings** em **System Control**.
- 2 Seleccione **Specials** e, em seguida, **FracParameters**.
- 3 Introduza o volume de atraso e clique em **OK**.

**Nota:** *Para prevenir o crescimento de bactérias, o caminho do fluxo do sistema é preenchido com 20% de etanol no momento de entrega.*

- Ligue os tubos para reagentes, solventes e recolha de amostras à entrada correcta e as conexões de saída no sistema. Para mais informações, consulte ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro Manuais do usuário.
- 

## Energia eléctrica

Ligar o cabo de alimentação a uma tomada de alimentação com ligação à terra na *Secção 3.1 Requisitos da instalação*, na página 30.

---

## 3.6 Acessórios e peças sobressalentes

Para obter informações actualizadas correctas sobre os acessórios e peças sobressalentes, visite: [www.gelifesciences.com/AKTA](http://www.gelifesciences.com/AKTA)

# 4 Funcionamento

## Sobre este capítulo

Este capítulo fornece instruções para a utilização do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro.

## 4.1 Descrição geral do funcionamento

### Fluxo de trabalho

O fluxo de trabalho típico no ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro, depois de ligar a alimentação do sistema e de ligá-lo ao UNICORN, pode ser dividido em vários passos.

Passo	Acção	Secção
1	Criar um método	<i>Criar um método, na página 41</i>
2	Preparar o sistema para uma execução	<i>Secção 4.5 Configurar um funcionamento, na página 41</i> <i>Secção 4.4 Preparativos antes do início, na página 39</i>
3	Iniciar uma execução utilizando um método	<i>Secção 4.6 Realizar um funcionamento, na página 45</i>
4	Durante uma execução - veja e altere os parâmetros	<i>Visualizar o funcionamento, na página 47</i>
5	Procedimentos depois de um funcionamento	<i>Secção 4.7 Procedimentos depois de um funcionamento, na página 49</i>
6	Avaliar os resultados	Consulte a documentação do utilizador do UNICORN.

### Percurso do fluxo líquido

Consulte *Anexo A Diagrama de conexão- Caminho do fluxo do líquido*, na página 75 para obter uma ilustração do percurso do fluxo líquido no ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro.

## 4.2 Iniciar o instrumento

Certifique-se de que o recipiente de resíduos e as botijas de tampão necessárias estão correctamente conectados. Verifique se todas as conexões de tubagem estão correctamente apertadas e que todas as válvulas estão conectadas ao tubo ou ao terminal.

Ligue o interruptor **Power** no instrumento.

## 4.3 Iniciar o sistema de controlo

### Iniciar o UNICORN

- 1 Ligue o monitor, computador e impressora opcional de acordo com as instruções do fabricante. Aguarde até o computador arrancar.
- 2 Verifique se o indicador de alimentação CU-950 está ligado quando o computador é ligado.
- 3 Inicie sessão no sistema operativo Windows.
- 4 Inicie o UNICORN fazendo duplo clique no ícone de atalho do UNICORN no ambiente de trabalho.



- 5 Na caixa de diálogo **Logon**, seleccione um utilizador da lista **User name** e introduza a palavra-passe. Se iniciar sessão pela primeira vez, seleccione o utilizador **default** e introduza a palavra-passe **default**. Clique em **OK**.

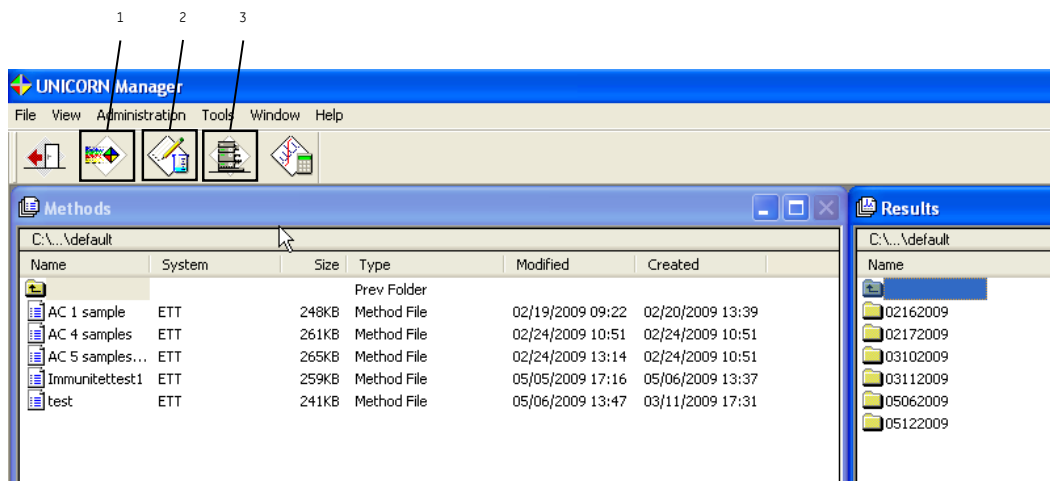


## 4 Funcionamento

### 4.3 Iniciar o sistema de controlo

O UNICORN inicia e abre-se a janela **UNICORN Manager**, consulte *Figura 4.1*.

**Nota:** Consulte a documentação de utilizador do UNICORN para obter instruções sobre como criar novos utilizadores.



Não.	Descrição
1	O ícone <b>Instant Run</b> inicia imediatamente o assistente de controlo do sistema utilizado para iniciar uma execução.
2	O ícone <b>New Method</b> abre o módulo <b>Method Editor</b> e apresenta a caixa de diálogo <b>New Method</b> .
3	O ícone <b>System Control</b> activa o módulo <b>System Control</b> e apresenta a caixa de diálogo <b>Manual instruction</b> .

*Figura 4.1: Exemplo de janela do UNICORN Manager.*

## O sistema de controlo no UNICORN

Para abrir o módulo **System Control** no UNICORN, clique no ícone **System Control** na janela **UNICORN Manager**, consulte *Figura 4.1*.

## 4.4 Preparativos antes do início

### Preparar tampões, soluções e entradas

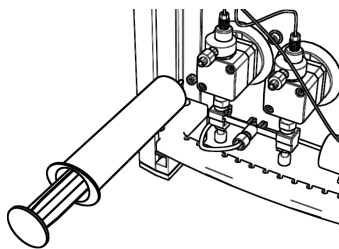
- 1 Prepare os tampões e soluções necessárias para o funcionamento.
  - 2 Submerja toda a tubagem de admissão nos recipientes de líquidos adequados, conforme descrito no método.
- 

### Purgar a bomba e a tubagem de admissão

Encha a bomba e a tubagem de admissão com líquido se for necessário remover pequenas quantidades de ar ou se a tubagem de admissão estiver vazia.

Para encher manualmente a tubagem de admissão no **System Control**:

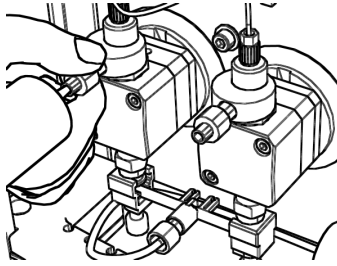
- 1 Certifique-se de que não foi iniciado qualquer método.
- 2 Configure um fluxo baixo em **System Control:Manual:Pump:Flow**, por exemplo 0,5 ml/min.
- 3 Clique em **Execute**.
- 4 Defina a válvula de admissão na posição adequada em **System Control:Manual:Flowpath:InletValve**, por exemplo entrada **A11** para **A18** ou **A2**.
- 5 Ligue uma seringa à válvula de purga.



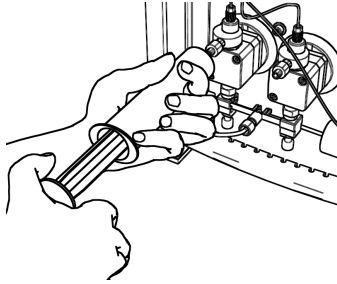
## 4 Funcionamento

### 4.4 Preparativos antes do início

- 6 Rode meia volta o contador da válvula de purga para a direita para abrir.



- 7 Descarregue lentamente a solução para a seringa. Quando o fluido começar a entrar na seringa, continue a descarregar alguns mililitros antes de fechar a válvula de purga. Verifique se não há ar visível na tubagem.



- 8 Repita para a outra válvula de purga.
- 9 Para encher a entrada **B1** e **B2**:
  - a Em **System Control:Manual:Pump:Gradient**, seleccione **Target 100% B** e a entrada **B1** para encher **B1** ou a entrada **B2** para encher **B2**. Espere que a válvula rode (o som de um clique) antes de iniciar o procedimento de purga.
  - b Quando todas as entradas estiverem cheias, clique em **End**.

---

## Ligue as colunas e um Superloop™

Para as posições das colunas, consulte o método.

### Retire o ar antes de ligar as colunas

O ar restante no sistema pode ser removido purgando a bomba e seleccionando **Pump Wash** e **System Wash**.

- 1 Submerja a tubagem **A1** no tampão a ser utilizado.

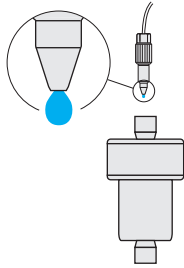


2 Seleccione **System Control:Manual:Pump:PumpWash**.

### Ligar as tubagem às colunas

Tenha em conta as instruções do fabricante das colunas.

### União da coluna peça a peça



Ligar manualmente as colunas iniciando um fluxo baixo (consulte *Purgar a bomba e a tubagem de admissão*, na página 39) e seleccionar **System Control:Manual:Flowpath:ColumnPosition**.

---

## Preparar o colector de fracções

Coloque o suporte seleccionado no método no colector de fracções e encha-o com tubos e/ou pratos fundos apropriados.

---

## 4.5 Configurar um funcionamento

### Criar um método

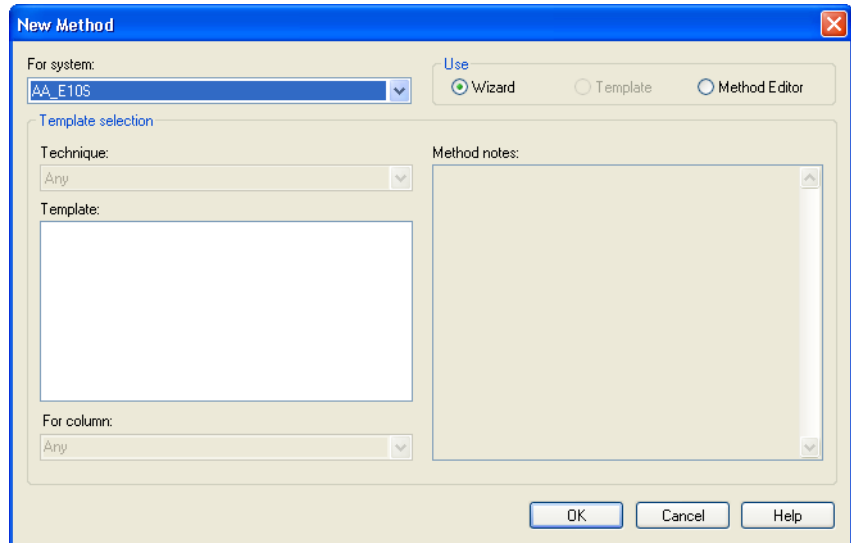
Para criar um método:

- 1 Clique no ícone **New Method** na janela **UNICORN Manager**, consulte *Figura 4.1*.

## 4 Funcionamento

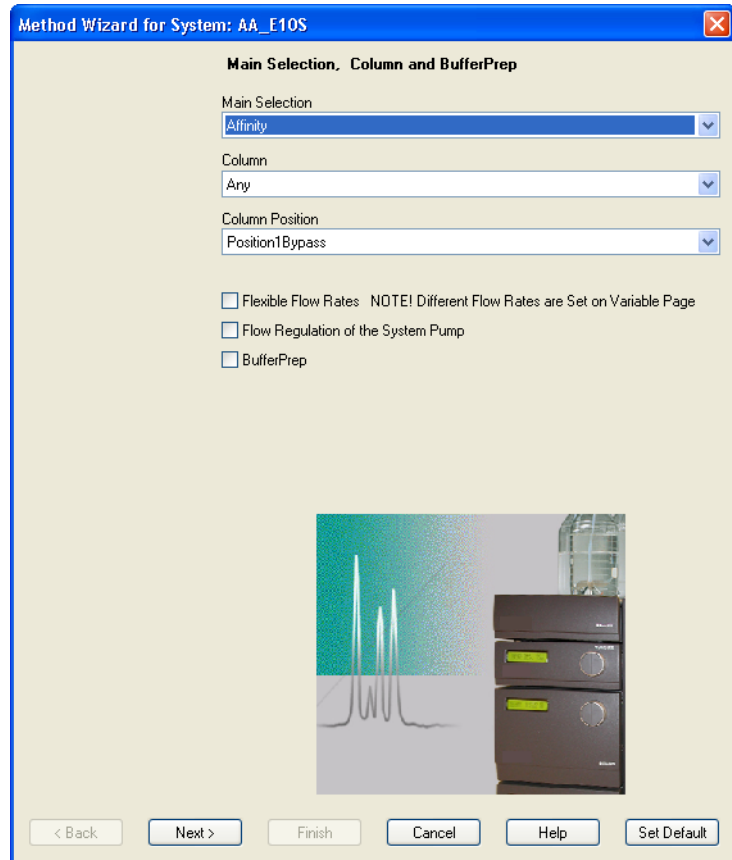
### 4.5 Configurar um funcionamento

O diálogo **New Method** é apresentado



- 2 Se estiverem disponíveis vários sistemas, selecione o sistema a utilizar na caixa da lista **For system**.
- 3 Selecione **Wizard** para criar um método utilizando o **Method Wizard**. Clique em **OK**.

O diálogo *Method Wizard* é apresentado.



- 4 No diálogo *Method Wizard*:
  - Seleccione uma técnica cromatográfica apropriada na caixa da lista **Main Selection** como, por exemplo, **Affinity**.
  - Seleccione a coluna que pretende utilizar na caixa da lista **Column**. O volume correcto da coluna, a taxa de fluxo recomendada e o limite de pressão correcto para essa coluna irá então ser automaticamente implementado no método.
  - Seleccione a posição da coluna na caixa da lista **Column Position**.
  - Se necessário, seleccione **Flexible Flow Rates** e/ou **Flow Regulation of the System Pump** e/ou **BufferPrep**.
- 5 Clique em **Next**.
- 6 Em cada nova página no *Method Wizard*, seleccione os parâmetros apropriados e clique em **Next** para continuar.

## 4 Funcionamento

### 4.5 Configurar um funcionamento

- 7 Na última página clique em **Finish**.

O diálogo **Run Setup** abre-se com o separador **Variables** seleccionado por defeito.

Block	Variable	Value	Range
Main	Column	HiTrap_Protein_A_HP_5_ml [Global]	
Flow_Rate	Flow_Rate (ml/min)	5.000	0.000 - 10.000
Column_Pressure_Limit	Column_PressureLimit (MPa)	0.30	0.00 - 25.00
Start_Instructions	Wavelength_1 (nm)	280	190 - 700
	Wavelength_2 (nm)	OFF	190 - 700
	Wavelength_3 (nm)	OFF	190 - 700
Alarm_Sample_PressLimit	Sample_PressLimit (MPa)	0.30	0.00 - 1.00
BufferValve_A1_Inlet	BufferValve_A1_Inlet	A11	
Eluent_A_Inlet	Pump_A_Inlet	A1	
Eluent_B_Inlet	Pump_B_Inlet	B1	
Column_Valve	Column_Position	Position2	
Flush_Sample_	Sample_FlushVolume (ml)	0.00	0.00 - 999999.00
Sample_Inlet	Sample_Inlet	S1	
Flowthrough_Fractionation	Flowthrough_FracSize (ml)	0.000	0.000 - 99999.000
Direct_SampleLoading	VolumeOfSample (ml)	5.0	0.0 - 20000.0
Fractionation_Segment_1	1_Fraction_Size (ml)	0.000	0.000 - 99999.000
	1_PeakFraction_Size (ml)	0.000	0.000 - 99999.000

Show details  
 Show unused variables  
 Display tooltip for extended variable cells

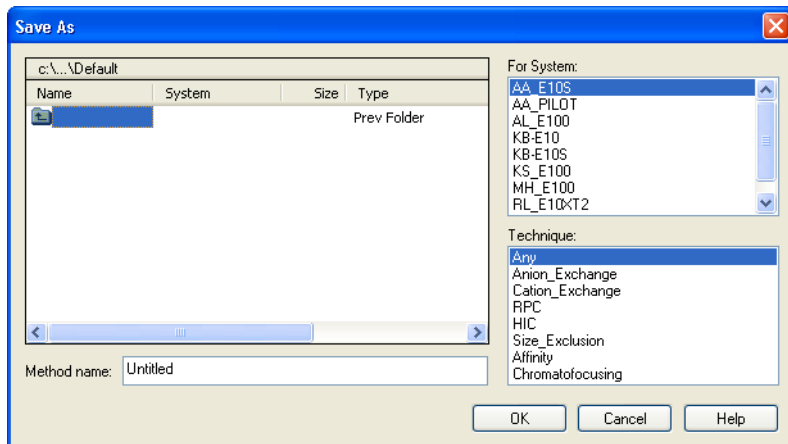
Edit Variable... Help

- 8 O método é representado por um número de blocos no separador **Variables**. Os blocos são passos típicos num teste cromatográfico.

Cada bloco contém um número de variáveis do método. Se necessário, altere as variáveis para se adequarem à sua aplicação.

- 9 No **Method Editor**, seleccione **File:Save As** para guardar o método.

O diálogo **Save As** é apresentado.



- 10 No diálogo **Save As**:
    - Introduza o nome do método no campo **Method name** e seleccione a pasta onde pretende guardar o método.
    - Se tiver mais do que um sistema ligado ao computador, seleccione o sistema na área **For System** para a qual o método se destina.
    - Seleccione a técnica na área **Technique** para a qual o método foi criado.
  - 11 Clique em **OK**.

O método é guardado. Agora pode ser iniciado a partir do módulo **System Control**.
- 

## 4.6 Realizar um funcionamento

- 1 **Selecione o método**
  - a Em **System Control**, seleccione **File:Run**.
  - b Seleccione o **Method** necessário na lista.
- 2 **Especifique as variáveis**

Introduza os nomes de identificação para as amostras através do teclado.
- 3 **Edite a localização e os nomes do ficheiro de resultados**

Se necessário, edite o caminho da pasta e os nomes dos ficheiros dos ficheiros de resultado a serem criados.
- 4 **Preparações completas?**

Certifique-se de que as preparações estão de acordo com *Secção 4.4 Preparativos antes do início, na página 39* foram realizadas.
- 5 **Verifique o caminho de fluxo**

Certifique-se de que:

  - existe tampão suficiente disponível
  - a entrada correcta é colocada em cada tampão
  - as saídas são colocadas nas botijas correctas
  - as colunas são colocadas nas posições correctas
  - o suporte do colector de fracções escolhido está no sítio correcto.
- 6 **Prepare as amostras**

As amostras deveriam ter sido preparadas e clarificadas utilizando a centrifugação e/ou filtração através de um filtro de  $0,45 \mu\text{m}^1$ .

  - 1 Se utiliza crude HisTrap™ FF, a clarificação não é necessária.

## 4 Funcionamento

### 4.6 Realizar um funcionamento

- a Coloque a amostra no recipiente de líquido escolhido, ampolas para o amostrador automático ou encha o circuito capilar ou o Superloop com amostra dependendo do método escolhido.

Certifique-se de que nenhum ar entra na tubagem. Coloque a tubagem junto à parte superior do recipiente de líquido, mas não demasiado próxima da parte inferior.

- b Fixe a tubagem.

#### 7 **Verificação final**

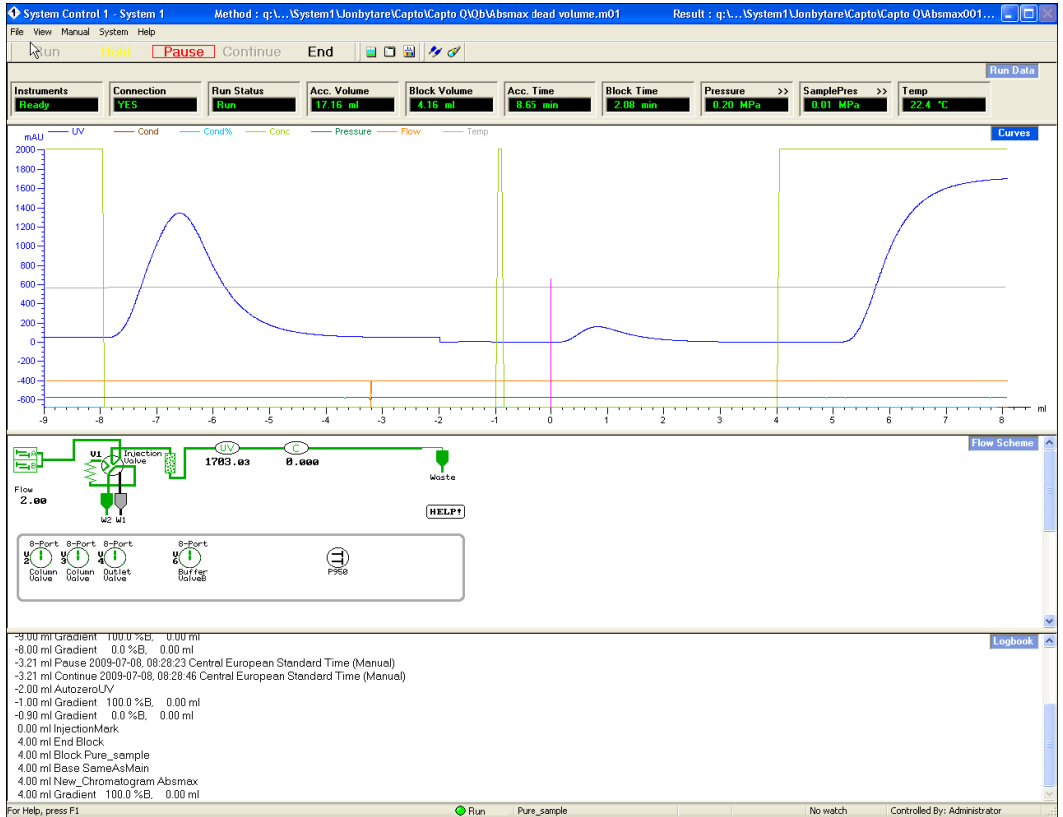
Execute uma verificação final, conferindo se a tubagem, colunas, soluções e tampão são colocados em conformidade com o método.

#### 8 **Inicie o funcionamento**

Clique em **START** para iniciar o funcionamento nos sistemas seleccionados.

## Visualizar o funcionamento

O progresso do funcionamento pode ser visto detalhadamente no módulo **System Control**.



Até quatro painéis de visualização, **Run Data**, **Curves**, **Flow scheme** e **Logbook** podem ser exibidos mostrando diferentes aspectos do funcionamento em tempo real.

- O painel de exibição **Run Data** exibe os valores actuais para os parâmetros de funcionamento seleccionados.
- O painel de exibição **Curves** exibe graficamente os valores do sinal do monitor.
- O painel de exibição **Flow scheme** exibe uma representação gráfica do sistema de cromatografia que mostra o estado actual do funcionamento. Durante um teste, o esquema de fluxo mostra caminho(s) de fluxo aberto(s) a cores e os sinais do monitor com exibições numéricas.
- O painel de exibição **Logbook** mostra as acções enquanto decorre o funcionamento. Todas as acções e condições inesperadas são registadas com data, hora e nome do utilizador actual. O livro de registo fornece um histórico completo do funcionamento e é guardado no ficheiro de resultados.

## 4 Funcionamento

### 4.6 Realizar um funcionamento

#### Personalizar os painéis de visualização

Para personalizar os painéis de visualização, clique com o botão direito no respectivo painel de visualização e selecione **Properties**. Para mais informações acerca da personalização de painéis de visualização, consulte a documentação do utilizador do UNICORN.

---

#### Terminar um funcionamento

Para parar o funcionamento num sistema antes que esteja concluído:

Clique em **End** acima do painel de visualização **Run data**.

---

#### Cores do indicador de estado

O indicador de estado está localizado na parte inferior do **System Control**.

A tabela abaixo mostra como é que as cores do indicador se relacionam com o estado do funcionamento.

Cor do indicador	Estado do funcionamento
Branco	Fim
Verde	Funcionamento ou Manual
Amarelo	Suspender
Vermelho	Pausa

#### Indicação de erro

Quando uma advertência ou um alarme é emitido a partir de um sistema, é exibido um código de erro. Consulte ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro Manuais do usuário como guia.

---

#### Avaliar os resultados

Consulte a documentação do utilizador do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro Manuais do usuário e UNICORN para saber como avaliar os resultados.

---



## 4.7 Procedimentos depois de um funcionamento

### Limpar o sistema

Para manter o sistema em bom estado, é importante limpar regularmente tanto a tubagem como a parte exterior do sistema.

- 1 No módulo **Method Editor** do UNICORN, crie um método para a limpeza do sistema.
  - 2 Lave o exterior das tubagens de entrada com água e/ou etanol.
  - 3 Submerja as extremidades da tubagem que vão utilizadas no recipiente com uma solução de limpeza.
  - 4 Se for necessário limpar a válvula da coluna, remova as colunas e volte a ligar as tubagens às válvulas da coluna.
  - 5 Efectue o método de limpeza conforme descrito em *Secção 4.6 Realizar um funcionamento, na página 45*.
- 

### Limpar as colunas

Quando realizar diferentes tipos de métodos de purificação e diferentes amostras consecutivamente, as colunas deverão ser limpas entre utilizações de acordo com as instruções da coluna. Isto irá remover proteínas não específicas e prevenir o entupimento da coluna.

- 1 No módulo **Method Editor** do UNICORN, crie um método para uma limpeza no local (CIP) da coluna.
  - 2 Submerja as extremidades da tubagem a ser utilizadas nos recipientes correctos de acordo com o método para o funcionamento escolhido.
  - 3 Efectue o método de limpeza no local conforme descrito em *Secção 4.6 Realizar um funcionamento, na página 45*.
-

# 5 Manutenção

## Sobre este capítulo

Este capítulo fornece instruções sobre a manutenção de componentes de rotina e um programa de manutenção.

---

## 5.1 Descrição geral

A manutenção regular é importante para o funcionamento seguro e sem problemas do instrumento. O utilizador deve efectuar uma manutenção diária e mensal. Também deve ser efectuada anualmente uma manutenção preventiva por pessoal da assistência técnica qualificado.

Para a manutenção de um componente específico, leia cuidadosamente o manual do componente e siga as instruções.



### ADVERTÊNCIA

**Perigo de choque eléctrico.** Todas as reparações deverão ser feitas por pessoal de assistência autorizado pela GE Healthcare. Não abra quaisquer tampas nem substitua peças a menos que especificamente indicado na documentação do utilizador.



### ADVERTÊNCIA

**Desligue a alimentação.** Desligue sempre a alimentação do instrumento antes de substituir qualquer componente do mesmo, a menos que seja indicado o contrário na documentação do utilizador.



### ADVERTÊNCIA

**Químicos perigosos durante a manutenção.** Aquando da utilização de químicos perigosos para a limpeza da coluna ou do sistema, lave o sistema ou as colunas com uma solução neutra na última fase ou passo.



#### ADVERTÊNCIA

Não realize qualquer tipo de trabalho de manutenção enquanto o sistema estiver ligado à corrente eléctrica ou quando o sistema de tubagem estiver pressurizado. Note que o sistema de tubagem pode estar pressurizado mesmo quando o sistema está fechado.



#### ADVERTÊNCIA

Aquando da utilização de agentes químicos e biológicos perigosos, tome todas as medidas de protecção adequadas, tais como a utilização de óculos de protecção e luvas resistentes às substâncias utilizadas. Siga as regulações nacionais e/ou locais para um funcionamento e manutenção seguros do ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro.



#### AVISO

**Limpeza.** Mantenha o instrumento seco e limpo. Limpe regularmente com um pano suave e, se necessário, um agente de limpeza suave. Deixe o instrumento secar completamente antes de utilizar.

## 5.2 O programa de manutenção do utilizador

*Tabela 5.1* fornece um guia para operações e intervalos de manutenção nos quais as seguintes operações devem ser efectuadas pelo utilizador. No entanto, o utilizador é responsável por decidir o tipo de operações e a duração dos intervalos necessários para manter a segurança e o funcionamento do sistema.

## 5 Manutenção

### 5.2 O programa de manutenção do utilizador

Tabela 5.1: O programa de manutenção do utilizador

Intervalo	Ação	Instruções/referência
Diariamente	Inspeção de fugas	Inspeccione visualmente o sistema quanto a fugas.
	Lavar o percurso do fluxo do sistema	<ol style="list-style-type: none"><li>1 Para limpar o percurso do fluxo, consulte <i>Limpeza no local (CIP)</i>, na página 54.</li><li>2 Para deixar o sistema por alguns dias, consulte <i>Secção 5.8 Armazenamento</i>, na página 57.</li></ol>
	Calibrar o eléctrodo de pH (opcional)	Calibre o eléctrodo de pH (se aplicável) de acordo com as instruções do Monitor pH/C-900 User Manual.
Semanalmente	Verificar os filtros de entrada	Verifique os filtros de entrada visualmente e substitua-os, se necessário.
	Substituir o filtro online (se aplicável)	Substitua o filtro online.
	Substituir a solução de lavagem da bomba	<p>Substitua a solução de lavagem. Utilize sempre 20% de etanol com 10 mM de NaOH como solução de lavagem.</p> <p>Se o volume da solução de enxaguamento no frasco de armazenamento aumentou, pode ser uma indicação de fuga no interior da bomba. Substitua os vedantes de pistão de acordo com o manual do utilizador.</p> <p>Se o volume da solução de enxaguamento no frasco de armazenamento diminuiu significativamente, verifique se os conectores do sistema de lavagem estão montados correctamente.</p> <p>Se os conectores do sistema de lavagem não apresentarem fugas, estas poderão estar presentes nas membranas de lavagem ou vedantes de pistão. Substitua as membranas e os vedantes de pistão de acordo com o manual do utilizador.</p>

Intervalo	Acção	Instruções/referência
Mensal-mente	Restritor de fluxo	<p>Verifique se o restritor de fluxo gera a seguinte contra-pressão: FR-904: <math>0,4 \pm 0,05</math> MPa</p> <p>Verifique a contra-pressão do seguinte modo:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Desligue o restritor de fluxo.</li> <li>2 Ligue uma tubagem (aprox. 1 m, d.i. 1 mm) a uma porta livre na válvula de injeção. Defina a válvula manualmente para esta porta. Coloque a extremidade aberta no recipiente de resíduos.</li> <li>3 Execute a bomba a 10 ml/min com água. Observe a contra-pressão (Bp1) no visor da bomba ou na janela <b>Run Data</b>.</li> <li>4 Ligue o restritor do fluxo à extremidade aberta da tubagem (observe a marca IN). Coloque o restritor de fluxo no recipiente de resíduos.</li> <li>5 Execute a bomba a 10 ml/min com água. Observe a contra-pressão (Bp2) no visor da bomba ou na janela <b>Run Data</b>.</li> <li>6 Calcule a contra-pressão gerada pelo restritor de fluxo. Substitua se não se encontrar dentro dos limites.</li> </ol>
Anual-mente	Inspeção de válvulas	<p>Verifique se existem fugas internas ou externas. Substitua a placa do canal e a placa de distribuição anualmente ou quando necessário. Consulte a folha de instruções para a válvula relevante.</p>

## 5.3 Limpar

### Limpeza antes de operações de manutenção/assistência planeadas

Para assegurar a protecção e segurança do pessoal da assistência, todos os equipamentos e áreas de trabalho devem ser limpas e não devem conter quaisquer contaminantes perigosos antes de um técnico de assistência iniciar os trabalhos de manutenção.

Preencha a lista de verificação no *Formulário de declaração de saúde e segurança do local* ou o *Formulário para devolução de produto ou assistência de declaração de saúde e segurança*, dependendo se o instrumento irá ser alvo de manutenção no local ou se será devolvido para assistência, respectivamente. Copie o formulário de que necessita a partir da *Secção 7.4 Formulário de declaração de saúde e segurança, na página 72* ou imprima-o a partir do ficheiro PDF disponível no CD da documentação do utilizador.

### Limpeza no local (CIP)

Todos os componentes do sistema foram concebidos para uma CIP fácil.

Após ciclos de separação repetidos, o material contaminante pode acumular-se progressivamente no sistema e na coluna. Pode não ter sido possível remover este material através do passo de limpeza descrito acima. A natureza e o grau de contaminação depende da amostra e das condições cromatográficas utilizadas. Devem ser consideradas quando conceber um protocolo de limpeza.

A limpeza de rotina deve ser efectuada a intervalos que visem a prevenção em vez da limpeza do sistema em termos de formação de bactérias ou contaminação.



#### ADVERTÊNCIA

Certifique-se de que o sistema de tubagem está livre de fugas antes de realizar qualquer CIP no sistema.

Certifique-se de que o método de controlo do processo de limpeza irriga todos os percursos do fluxo no sistema. Depois da limpeza, lave todo o sistema com água ou um líquido adequado até o sistema de canalização/tubagem estar completamente livre da solução de CIP (os monitores no sistema podem ser utilizados como detectores). Não deixe NaOH ou outros agentes de limpeza no sistema durante períodos longos.

**ADVERTÊNCIA**

**Químicos perigosos durante a manutenção.** Aquando da utilização de químicos perigosos para a limpeza da coluna ou do sistema, lave o sistema ou as colunas com uma solução neutra na última fase ou passo.

**ADVERTÊNCIA**

O NaOH é corrosivo e portanto perigoso para a saúde. Aquando da utilização de químicos perigosos, evite o derramamento e utilize óculos de protecção e outro equipamento de protecção individual (EPI) adequado.

Consulte também *Secção 5.8 Armazenamento, na página 57.*

## 5.4 Manutenção do componente

A manutenção e a substituição preventiva das peças dos principais componentes são descritas nos respectivos manuais incluído na documentação do sistema.

A documentação do sistema também inclui uma lista de peças sobressalentes que deve ser utilizada para localizar as peças sobressalentes comuns e os respectivos de números de código para encomenda. Esta lista também está disponível on-line em [www.gelifesciences.com/AKTA](http://www.gelifesciences.com/AKTA).

## 5.5 Desmontar e montar componentes e consumíveis

O operador tem de ler e compreender as instruções fornecidas para cada componente antes de proceder à sua desmontagem e montagem. Quando substituir consumíveis, tais como tubagem e conectores de tubagens, devem ser tomadas todas as precauções de segurança necessárias. Contacte o representante local da GE Healthcare para obter informações ou ajuda adicional, se for necessário.

**ADVERTÊNCIA**

**Desligue a alimentação.** Desligue sempre a alimentação do instrumento antes de substituir qualquer componente do mesmo, a menos que seja indicado o contrário na documentação do utilizador.

## 5 Manutenção

### 5.5 Desmontar e montar componentes e consumíveis



#### ADVERTÊNCIA

Antes de desmontar, verifique que não existe pressão no sistema de tubagem.



#### ADVERTÊNCIA

Depois da montagem, o sistema de tubagem deverá ser testado no que diz respeito a fugas na pressão máxima para uma protecção contínua contra riscos de ferimento devido a jactos de fluido, tubos danificados ou atmosfera explosiva.

## 5.6 Substituição de fusíveis



#### ADVERTÊNCIA

**Desligue a alimentação.** Desligue sempre a alimentação do instrumento antes de substituir fusíveis.

Consulte *Secção 7.1 Especificações, na página 67* para obter informações sobre o tipo e classificação do fusível. Se um fusível rebentar repetidamente, desligue o interruptor principal do sistema e contacte o representante local da GE Healthcare.



#### ADVERTÊNCIA

Para protecção contínua contra o perigo de incêndio, substitua apenas pelo mesmo tipo de fusível.

## 5.7 Calibragem

A tabela abaixo lista o tipo e frequência das calibrações que podem ser efectuadas no instrumento. Consulte a documentação do utilizador do UNICORN e dos manuais e instruções de utilizador sobre componentes individuais para obter descrições sobre como executar estas calibrações. As calibrações são efectuadas a partir do UNICORN seleccionando **System:Calibrate** (Sistema: Calibrar) em **System Control** (Controlo do Sistema).

Componente	Com que frequência
Monitor de pH (se aplicável)	Todos os dias.



Componente		Com que frequência
Bomba (se aplicável)		Sempre que as condições de execução se alterarem, por exemplo, viscosidade da amostra ou solução tampão, temperatura, contra-pressão, etc. Se a bomba das amostras não puder ser utilizada com frequência deve ser calibrada antes de ser utilizada.
Leitura da pressão		Quando necessário.
Célula de fluxo de condutividade	Constante da célula	Apenas necessária, se for medida a condutividade específica com elevada precisão ( <b>Cond_Calib</b> ) (Calibragem de Condutividade).
	Temperatura	Deve ser efectuada quando alterar a célula de fluxo da condutividade ( <b>Temp</b> ) (Célula de Condutividade).
	Introduzir uma nova constante de célula	Deve ser efectuada quando alterar a célula de fluxo da condutividade ( <b>Cond_Cell</b> ) (Célula de Condutividade).

## 5.8 Armazenamento

### Recomendações gerais

Para o armazenamento, o sistema primeiro deve ser limpo conforme descrito em *Limpeza no local (CIP)*, na página 54. Após a limpeza, o sistema deve ser enchido com 0,01 M de NaOH ou solução de etanol a 20%.

As colunas e os meios deverão ser armazenados de acordo com as respectivas instruções.

### Condições de armazenamento

Devem ser mantidas as seguintes condições durante o período de armazenamento do sistema:

- Temperatura: entre 2 °C e 30 °C (de preferência temperatura ambiente)
- Humidade relativa: 0 a 95%, sem condensação (de preferência baixa humidade).

Após o armazenamento, limpe o sistema, calibre todos os monitores e efectue um teste de fuga antes de utilizar o sistema.

# 6 Resolução de problemas

## 6.1 Problemas com a curva UV

Sintoma de erro	Causa possível	Acção de correcção
Pico fantasma	Pó ou resíduos de execuções anteriores no percurso do fluxo. Ar nos eluentes.	Limpe o sistema. Certifique-se de que o ar foi removido.
	Resíduos de execuções anteriores na coluna	Limpe a coluna de acordo com as respectivas instruções.
	Falha na função da misturadora	Verifique a função da misturadora colocando uma barra agitadora na parte superior do compartimento da misturadora. A barra agitadora deve rodar quando o sistema se encontra no modo <b>Run</b> (Execução). A função da misturadora também pode ser verificada executando o teste de instalação.
Sinal de UV ruidoso, desvio ou instabilidade do sinal	Conexões de fibras UV incorrectas	Verifique as conexões da fibra óptica da célula UV. Substitua se necessário.
	Célula UV suja	Limpe a célula UV irrigando Decon™ 90, Deconex™ 11 ou equivalente.
	Solução tampão impura	Verifique se o sinal ainda está ruidoso com água.
	Ar na bomba ou na célula UV	Purgue a bomba de acordo com o <i>manual do utilizador da bomba</i> . Execute uma lavagem do sistema com tampão.

Sintoma de erro	Causa possível	Ação de correcção
Baixa sensibilidade	Lâmpada de UV gasta	Verifique se o tempo de execução da lâmpada se encontra em conformidade e substitua-o se for necessário. Consulte o ÄKTAEexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAMicro Manuais do usuário.
	Lâmpada de UV em posição incorrecta	Verifique se a posição da lâmpada e do filtro estão ambas definidas para o comprimento de onda a ser utilizado, 280 nm ou 254 nm. Consulte os Manuais do Utilizador do ÄKTApurifier e do ÄKTAMicro. Não é aplicável ao ÄKTAEexplorer e ao ÄKTApurifier sem UPC.
	Coefficiente de extinção teórico demasiado baixo	Calcule o coeficiente de extinção teórico da proteína. Se for zero ou demasiado baixo aos 280 nm, não é possível detectar a proteína.

## 6.2 Problemas com a curva de condutividade

Sintoma de erro	Causa possível	Ação de correcção
Desvio basal ou sinal ruidoso	Ar na bomba ou na célula de fluxo	Verifique o restritor de fluxo após a célula de fluxo.
	Fuga nas ligações dos tubos	Aperte os conectores. Se necessário, substitua os conectores.
	Falha na função da misturadora	Verifique a função da misturadora colocando uma barra agitadora na parte superior do compartimento da misturadora. A barra agitadora deve rodar quando o sistema se encontra no modo <b>Run</b> (Execução). A função da misturadora também pode ser verificada executando o teste de instalação.
	Célula de condutividade suja	Limpe a célula de condutividade irrigando com 1 M de NaOH ou etanol a 20%.
	Coluna não equilibrada	Equilibre a coluna. Se necessário, limpe a coluna. Consulte o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro Manuais do usuário.
A medição da condutividade com a mesma solução tampão parece diminuir com o tempo.	Célula de fluxo suja	Limpe a célula de fluxo de acordo com o procedimento descrito no <i>manual de utilizador do monitor</i> .
	Queda da temperatura ambiente	Utilize um factor de compensação da temperatura. Consulte o <i>Manual do utilizador do monitor</i> .

Sintoma de erro	Causa possível	Ação de correcção
Ondas no gradiente	Falha na função da bomba	Verifique se a bomba está a funcionar e se está programada correctamente.
	Câmara de mistura suja	Verifique se a câmara de mistura tem sujidade ou partículas.
	Volume da câmara de mistura insuficiente	Mude para um volume de câmara de mistura superior, se necessário.
	Falha na função do motor	Verifique o funcionamento do motor. Coloque uma mão na misturadora e inicie-a ligando a bomba com uma baixo débito de fluxo. Deve ouvir e sentir o motor da misturadora e agitador quando estão a rodar.
Aparecem picos fantasma no perfil do gradiente	Ar na célula de fluxo	Verifique se existem ligações dos tubos soltas. Utilize o restritor de fluxo.
Gradientes não lineares ou resposta lenta a alterações de %B	Tubagem suja	Lave a tubagem e verifique se a bomba está a funcionar correctamente.
	Volume da misturadora incorrecta	Mude para um volume de misturadora mais baixo.

## 6 Resolução de problemas

### 6.2 Problemas com a curva de condutividade

Sintoma de erro	Causa possível	Acção de correcção
Leitura incorrecta ou instável	Ligação do cabo do fluxo de condutividade solta	Verifique se o cabo da célula de fluxo de condutividade está bem ligado.
	Falha na função da bomba e válvulas	Verifique se a bomba e as válvulas estão a funcionar correctamente.
	Factor de compensação da temperatura incorrecto	Se estiver a ser utilizada compensação da temperatura, verifique se o sensor da temperatura está calibrado e se está a ser utilizado um factor de compensação da temperatura correcto.
	Coluna suja ou equilibrada incorrectamente	Verifique se a coluna está equilibrada. Se for necessário, limpe a coluna.
	Falha na função da misturadora	Verifique o funcionamento da misturadora. A função da misturadora é verificada colocando uma barra agitadora na parte superior do compartimento da misturadora. A barra agitadora deve rodar quando o sistema se encontra no modo <b>Run</b> . A função da misturadora também pode ser verificada, executando o teste de instalação.

### 6.3 Problemas com a curva pH

Sintoma de erro	Causa possível	Acção de correcção
Sem resposta às alterações de pH	Conexão do eléctrodo avariada	Verifique se o cabo do eléctrodo está ligado de forma correcta.
	Eléctrodo danificado	A membrana de vidro do eléctrodo pode estar rachada. Substitua o eléctrodo.
	Monitor de pH incorrectamente ligado	Verifique se o monitor de pH está correctamente ligado de acordo com o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro Manuais do usuário.

Sintoma de erro	Causa possível	Ação de correcção
Pequena resposta às alterações de pH	Eléctrodo de pH sujo	Limpe o eléctrodo de pH, conforme descrito no Monitor pH/C-900 User Manual ou no Manual do utilizador do UPC-900.  Se o problema permanecer, substitua o eléctrodo de pH.
Resposta de pH lenta ou calibração impossível	Membrana de vidro do eléctrodo contaminada	Verifique a membrana de vidro do eléctrodo. Se esta estiver contaminada, limpe o eléctrodo seguindo as instruções do Monitor pH/C-900 User Manual ou no Manual do Utilizador do UPC-900.
	A membrana secou	Se a membrana tiver secado, o eléctrodo pode ser restaurado embebendo-o em tampão durante a noite.

## 6 Resolução de problemas

### 6.3 Problemas com a curva pH

Sintoma de erro	Causa possível	Ação de correcção
Leitura de pH incorrecta ou instável	Problema com o eléctrodo	<p>Verifique se o cabo do eléctrodo está ligado de forma correcta.</p> <p>Verifique se o eléctrodo está correctamente introduzida na célula de fluxo e, se necessário, aperte à mão a porca.</p> <p>Verifique se o eléctrodo de pH não está partido.</p> <p>Calibre o eléctrodo de pH.</p> <p>Limpe o eléctrodo de pH, se for necessário. Consulte o Monitor pH/C-900 User Manual ou o Manual do utilizador do UPC-900.</p> <p>Compare a resposta do eléctrodo de pH com a de outro eléctrodo de pH. Se a resposta diferir bastante, poderá ser necessário limpar ou substituir o eléctrodo.</p> <p>Em solventes orgânicos como o etanol, metanol e acetonitrilo, não são possíveis medições de pH estáveis, pois irá ocorrer a desidratação da membrana. É recomendado que o eléctrodo de pH não seja utilizado em aplicações utilizando solventes orgânicos. Em vez disso instale o eléctrodo fictício.</p>
	Funcionamento incorrecto da bomba ou da válvula	Verifique se a bomba e as válvulas estão a funcionar correctamente.
	Ar na célula de fluxo	Se suspeitar da existência de ar na célula de fluxo, bata ligeiramente na célula de fluxo ou incline-a para remover o ar. Como alternativa, lave a célula com tampão a 20 ml/min (ÄKTAexplorer 100 e ÄKTApurifier 100) ou 10 ml/min (ÄKTAexplorer 10 e ÄKTApurifier 10) ou 0,5 ml/min (ÄKTAmicro) durante 1/2 min. Utilize o restritor de fluxo FR-902 após o eléctrodo de pH.



Sintoma de erro	Causa possível	Ação de correção
	Interferência estática	Poderão existir interferências devido aos campos estáticos. Ligue a célula de fluxo de pH e o painel posterior do monitor utilizando um cabo com "tomada de banana" de 4 mm para laboratório padrão.
Os valores de pH variam conforme a pressão de retorno	Problema com o eléctrodo	Substitua o eléctrodo de pH.

## 6.4 Problemas com a curva da pressão

Sintoma de erro	Causa possível	Ação de correcção
Fluxo errático, sinal basal ruidoso, traço de pressão irregular	Bolhas de ar a passar ou presas no interior da bomba	Verifique a existência de fugas em todas as conexões. Verifique se existe eluente suficiente nos reservatórios. Utilize soluções desgaseificadas. Purgue a bomba. Siga as instruções do Pump P-900 User Manual.
	Funcionamento incorrecto das válvulas de verificação de admissão e de descarga	Limpe as válvulas de acordo com o Pump P-900 User Manual.
	Fuga no vedante do pistão	Substitua o vedante do pistão de acordo com as respectivas instruções no Pump P-900 User Manual.
	Bloqueio ou bloqueio parcial do caminho de fluxo	Irrigue o percurso para desobstruir o fluxo. Se necessário, substitua a tubagem. Verifique o filtro da tubagem de admissão. Este pode ficar obstruído se forem aplicados tampões ou amostras não filtradas. Consulte as instruções de lavagem no final do funcionamento incluídas no Pump P-900 User Manual.

# 7 Informações de referência

## Sobre este capítulo

Este capítulo contém dados técnicos, regulamentares e outras informações.

## 7.1 Especificações

Parâmetro	ÄKTAexplorer	ÄKTAmicro	ÄKTApurifier
Proteção contra entrada	IP20	IP20	IP20
Tensão de alimentação	100-120/220-240 V ~, 50 a 60 Hz	100-120/220-240 V ~, 50 a 60 Hz	100-120/220-240 V ~, 50 a 60 Hz
Consumo de energia	600 VA	370 VA	600 VA
Especificação do fusível	T 6,3 AL 250 V	T 6,3 AL 250 V	T 6,3 AL 250 V
Dimensões (A x L x P)	450 x 480 x 610 mm	450 x 480 x 610 mm	450 x 490 x 610 mm
Peso	66,8 kg	55 kg	41 kg
Temperatura ambiente	4 ° a 40 °C	4 ° a 40°C	4 ° a 40°C
Tolerância à humidade relativa (sem condensação)	10% a 95%	10% a 95%	10% a 95%
Pressão atmosférica	84 a 106 kPa (840 a 1060 mbar)	84 a 106 kPa (840 a 1060 mbar)	84 a 106 kPa (840 a 1060 mbar)

## 7.2 Resistência química

Químico	Exposição < 1 dia	Exposição até 2 meses	N.º CAS	N.º CEE	Comentários
Acetaldeído	OK	OK			

## 7 Informações de referência

### 7.2 Resistência química

Químico	Exposição < 1 dia	Exposição até 2 meses	N.º CAS	N.º CEE	Comentários
Ácido acético, < 5%	OK	OK			
Ácido acético, 70%	OK	OK	64-19-7	200-580-7	
Acetonitrilo	OK	OK	75-05-8	200-835-2	Dilatação de FFKM, PP e PE.
Acetona, 10%	OK	Evitar			O PVDF é afectado pela utilização prolongada.
Amoníaco, 30%	OK	OK	7664-41-7	231-635-3	O silicone é afectado pela utilização prolongada.
Cloreto de amónio	OK	OK	12125-02-9	235-186-4	
Bicarbonato de amónio	OK	OK			
Nitrato de amónio	OK	OK			
Sulfato de amónio	OK	OK	7783-20-2	231-984-1	
1-butanol	OK	OK			
2-butanol	OK	OK			
Ácido cítrico	OK	OK	29340-81-6	249-576-7	
Clorofórmio	OK	Evitar			O Kalrez™, CTFE, PP e o PE são afectados pela utilização prolongada.
Ciclo-hexano	OK	OK			
Detergentes	OK	OK			
Dimetilsulfóxido	Evitar	Evitar	67-68-5	200-664-3	O PVDF é afectado pela utilização prolongada.
1, 4-dioxano	Evitar	Evitar			O ETFE, PP, PE e o PVDF são afectados pela utilização prolongada.

Químico	Exposição < 1 dia	Exposição até 2 me- ses	N.º CAS	N.º CEE	Comentários
Etanol,100%	OK	OK	75-08-1	200-837-3	
Acetato de étilo	OK	Evitar			Silicone não resis- tente. Limite de pressão para dimi- nuições de PEEK.
Etilenoglicol, 100%	OK	OK	107-21-1	203-473-3	
Ácido fórmico, 100%	OK	OK	64-18-6	200-579-1	Silicone não resis- tente.
Glicerol, 100%	OK	OK	56-81-5	200-289-5	
Hidrocloreto de guanidina	OK	OK			
Hexano	OK	Evitar			Silicone não resis- tente. Limite de pressão para dimi- nuições de PEEK.
Ácido clorídrico, 0,1 M	OK	OK	7647-01-0	231-595-7	Silicone não resis- tente.
Ácido clorídrico, > 0,1 M	OK	Evitar			Silicone não resis- tente. O titânio é afectado pela utili- zação prolongada.
Isopropanol, 100%	OK	OK	67-63-0	200-661-7	
Metanol, 100%	OK	OK	74-93-1	200-659-6	
Ácido nítrico, diluí- do	OK	Evitar			Silicone não resis- tente.
Ácido nítrico, 30%	Evitar	Evitar			O Elgiloy™ é afecta- do pela utilização prolongada.
Ácido fosfórico, 10%	OK	Evitar	7664-38-2	231-633-2	O titânio, o óxido de alumínio e o vidro são afectados pela utilização prolonga- da.

## 7 Informações de referência

### 7.2 Resistência química

Químico	Exposição < 1 dia	Exposição até 2 meses	N.º CAS	N.º CEE	Comentários
Carbonato de potássio	OK	OK	584-08-7	209-529-3	
Cloreto de potássio	OK	OK	7447-40-7	231-211-8	
Piridina	Evitar	Evitar			ETFE, PP e PE não resistentes.
Acetato sódico	OK	OK			
Bicarbonato de sódio	OK	OK			
Bissulfato de sódio	OK	OK			
Borato de sódio	OK	OK			
Carbonato sódico	OK	OK			
Cloreto de sódio	OK	OK	7647-14-5	231-598-3	
Hidróxido de sódio, 2 M	OK	Evitar	1310-73-2	215-185-5	O PVDF e o vidro de borossilicato são afectados pela utilização prolongada.
Sulfato de sódio	OK	OK	7757-82-6	231-820-9	
Ácido sulfúrico, diluído	OK	Evitar			O PEEK e o titânio são afectados pela utilização prolongada.
Ácido sulfúrico, concentração média	Evitar	Evitar			
Tetracloroetileno	Evitar	Evitar			O silicone, PP e PE não são resistentes.
Tetrahidrofurano	Evitar	Evitar			O ETFE, CTFE, PP e PE não são resistentes.

Químico	Exposição < 1 dia	Exposição até 2 me- ses	N.º CAS	N.º CEE	Comentários
Tolueno	OK	Evitar			Limite de pressão para diminuições de PEEK.
Ácido tricloroacético, 1%	OK	OK	76-03-9	200-927-2	
Ácido trifluoroacético, 1%	OK	OK	176-05-1	200-929-3	
Ureia, 8 M	OK	OK	57-13-6	200-315-5	
o-Xileno e p-Xileno	OK	Evitar			O PP e o PE são afectados pela utilização prolongada.

### 7.3 Recomendações para o sistema

Consulte o ÄKTAexplorer, ÄKTApurifier e ÄKTAmicro Manuais do usuário ou contacte o representante local da GE Healthcare para obter as informações mais actualizadas.

## 7.4 Formulário de declaração de saúde e segurança

### Assistência no local



GE Services

DOC1149542

### On Site Service Health & Safety Declaration Form

Service Ticket #: .....

To ensure the mutual protection and safety of GE Healthcare service personnel and our customers, all equipment and work areas must be clean and free of any hazardous contaminants before a Service Engineer starts a repair. To avoid delays in the servicing of your equipment, please complete this checklist and present it to the Service Engineer upon arrival. Equipment and/or work areas not sufficiently cleaned, accessible and safe for an engineer may lead to delays in servicing the equipment and could be subject to additional charges.

Yes	No	Please review the actions below and answer "Yes" or "No". Provide explanation for any "No" answers in box below.
		<b>Instrument has been cleaned of hazardous substances.</b> Please rinse tubing or piping, wipe down scanner surfaces, or otherwise ensure removal of any dangerous residue. Ensure the area around the instrument is clean. If radioactivity has been used, please perform a wipe test or other suitable survey.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<b>Adequate space and clearance is provided to allow safe access for instrument service, repair or installation.</b> In some cases this may require customer to move equipment from normal operating location prior to GE arrival.
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<b>Consumables, such as columns or gels, have been removed or isolated from the instrument and from any area that may impede access to the instrument.</b>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<b>All buffer / waste vessels are labeled. Excess containers have been removed from the area to provide access.</b>
Provide explanation for any "No" answers here:		

Equipment type / Product No: ..... Serial No: .....

I hereby confirm that the equipment specified above has been cleaned to remove any hazardous substances and that the area has been made safe and accessible.

Name in Capital letters: .....

Company or institution: .....

Position or job title: ..... Date (Year/month/date): .....20... / / .....

Signed: .....

GE, imagination at work and GE monogram are trademarks of General Electric Company.  
 GE Healthcare Bio-Sciences Corp, 800 Centennial Avenue, P.O. Box 1327, Piscataway,  
 NJ 08855-1327, USA.  
 © 2010-12 General Electric Company—All rights reserved. First published April 2010.  
 28-9800-26 AB 05/2012



## Devolução de produto



GE Services

DOC1149544

### Health & Safety Declaration Form for Product Return or Servicing

Return authorization number: ..... and/or Service Ticket/Request: .....

To ensure the mutual protection and safety of GE Healthcare personnel, our customers, transportation personnel and our environment, all equipment must be clean and free of any hazardous contaminants before shipping to GE Healthcare. To avoid delays in the processing of your equipment, please complete this checklist and include it with your return.

**1. Please note that items will NOT be accepted for servicing or return without this form**

2. Equipment which is not sufficiently cleaned prior to return to GE Healthcare may lead to delays in servicing the equipment and could be subject to additional charges

3. Visible contamination will be assumed hazardous and additional cleaning and decontamination charges will be applied

Please specify if the equipment has been in contact with any of the following:

Yes No Radioactivity (please specify): .....

Yes No Infectious or hazardous biological substances (please specify) .....

Yes No Other Hazardous Chemicals (please specify) .....

Equipment must be decontaminated prior to service / return. Please provide a telephone number where GE Healthcare can contact you for additional information concerning the system / equipment.

Telephone No: .....

Liquid and/or gas in equipment is:      Water      Ethanol      None, empty      Argon, Helium, Nitrogen  
Liquid Nitrogen      Other, please specify: .....

Equipment type / Product No: ..... Serial No: .....

I hereby confirm that the equipment specified above has been cleaned to remove any hazardous substances and that the area has been made safe and accessible.

Name in Capital letters: .....

Company or institution: .....

Position or job title: ..... Date (Year/month/date): ..... 20... / ... / .....

Signed: .....

To receive a return authorization number or service number, please call local technical support or customer service.

GE, Imagination at work and GE monogram are trademarks of General Electric Company. GE Healthcare Bio-Sciences Corp, 800 Centennial Avenue, P.O. Box 1327, Piscataway, NJ 08855-1327, USA. © 2010-12 General Electric Company—All rights reserved. First published April 2010. 28-9800-27 AB 05/2012

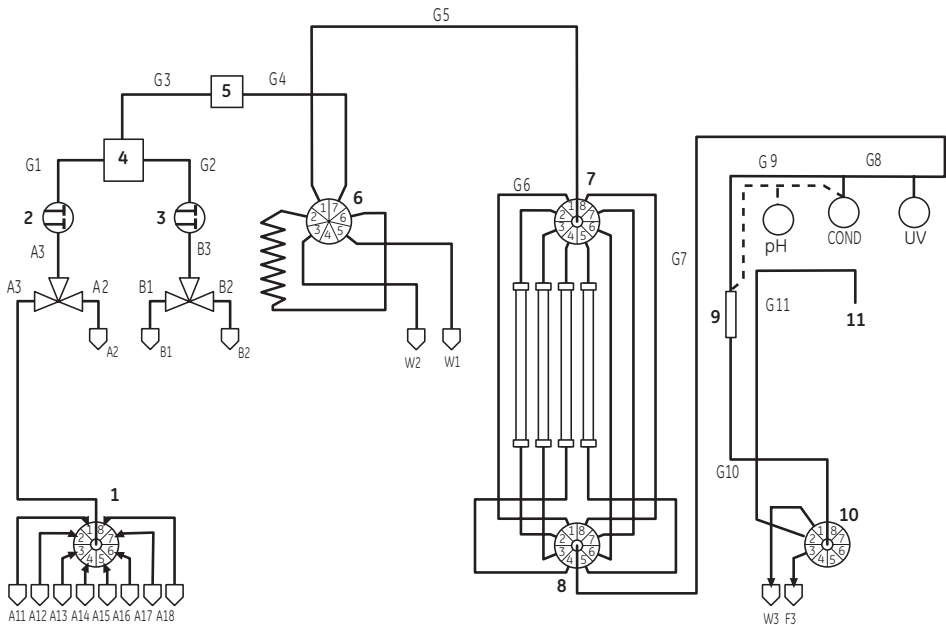
## 7.5 Informação para encomenda

Para obter informações de encomenda, visite [www.gelifesciences.com/AKTA](http://www.gelifesciences.com/AKTA).

# Anexo A Diagrama de conexão- Caminho do fluxo do líquido

## Caminho do fluxo e componentes

### Caminho de fluxo de líquido para ÄKTAexplorer 10

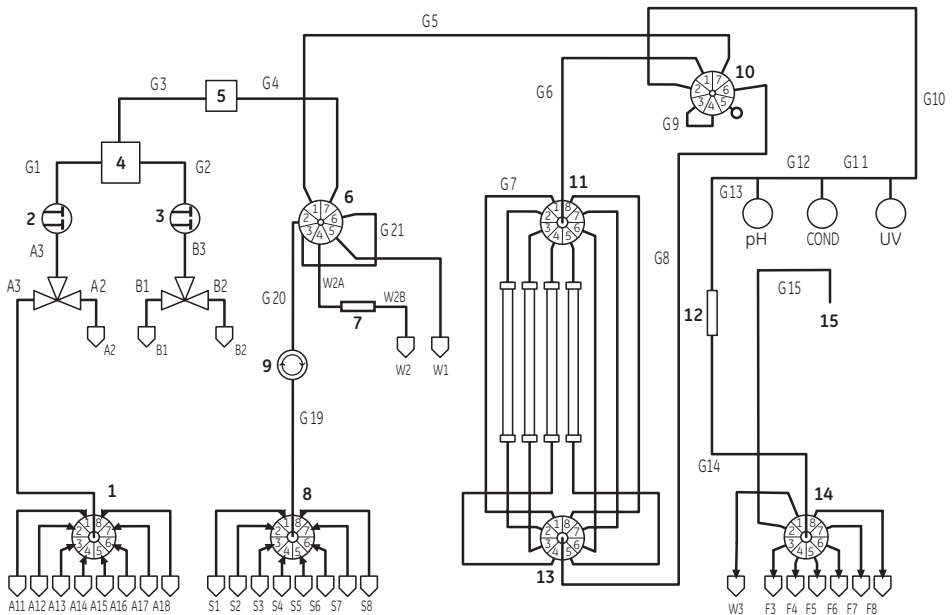


Não.	Descrição	Não.	Descrição
1	Válvula de tampão (V6)	7	Válvula de selecção da coluna (V2)
2	Bomba A	8	Válvula de selecção da coluna (V3)
3	Bomba B	9	Restritor de fluxo

## A Diagrama de conexão- Caminho do fluxo do líquido

Não.	Descrição	Não.	Descrição
4	Misturador	10	Válvula de descarga (V4)
5	Filtro em linha	11	Para o colector de fracções (opcional)
6	Válvula de injecção (V1)		

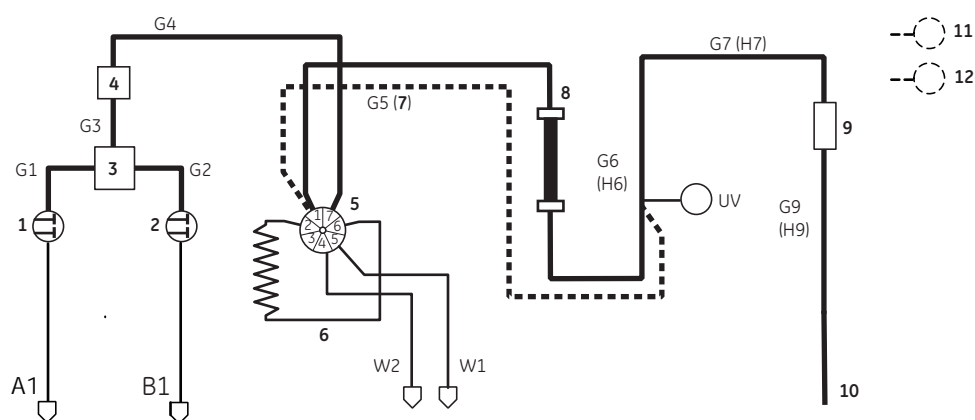
## Caminho de fluxo de líquido para ÄKTAexplorer 100



Não.	Descrição	Não.	Descrição
1	Válvula de tampão (V6)	9	Bomba de amostra
2	Bomba A	10	Válvula de direcção do fluxo (V7)
3	Bomba B	11	Válvula de selecção da coluna (V2)
4	Misturador	12	Restritor

Não.	Descrição	Não.	Descrição
5	Filtro em linha	13	Válvula de selecção da coluna (V3)
6	Válvula de injeção (V1)	14	Válvula de descarga (V4)
7	Restritor	15	Para o colector de fracções (opcional)
8	Válvula de amostra (V5)		

### Caminho de fluxo de líquido para ÄKTapurifier 10 e 100

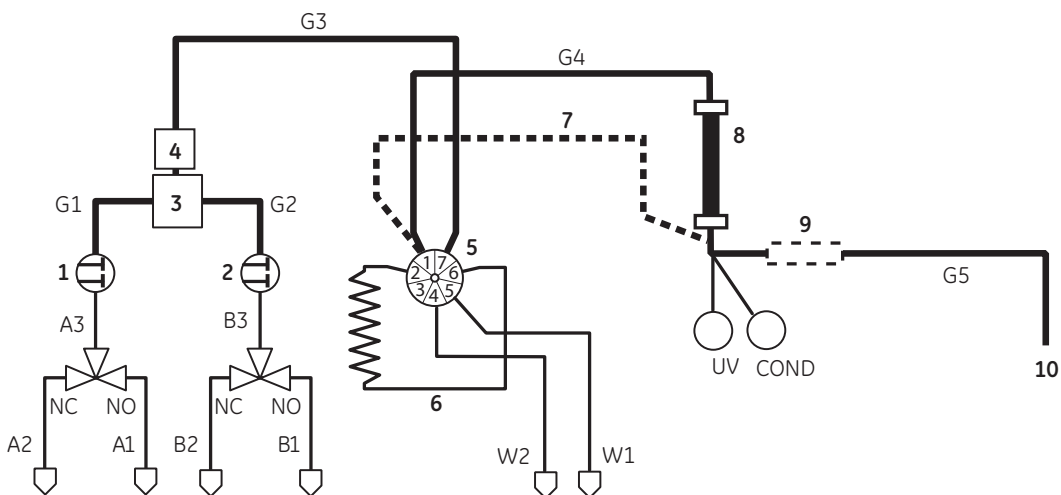


Não.	Descrição	Não.	Descrição
1	Bomba A	7	Derivação
2	Bomba B	8	Coluna
3	Misturador	9	Restritor de fluxo
4	Filtro em linha	10	Para o colector de fracções (opcional)
5	Válvula de injeção (V1)	11	Cond (opcional). Ligado após a célula UV.

## A Diagrama de conexão- Caminho do fluxo do líquido

Não.	Descrição	Não.	Descrição
6	Circuito de amostras	12	pH (opcional). Ligado após a célula de condutividade.

### Camino de fluxo de líquido para ÄKTAmicro



Não.	Descrição	Não.	Descrição
1	Bomba A	6	Circuito de amostras
2	Bomba B	7	Derivação
3	Misturador	8	Coluna
4	Filtro em linha	9	Restritor de fluxo (fornecido)
5	Válvula de injeção (V1)	10	Para o colector de fracções (opcional)

# Anexo B Tubagem

## Especificações de tubagem para ÄKTAexplorer

Nomes no Aviso da coluna em *Tabela B.1* e *Tabela B.2* referem-se a avisos de tubagem do diagrama de conexão do caminho do fluxo de líquido, consulte *Caminho de fluxo de líquido para ÄKTAexplorer 10*, na página 75 e *Caminho de fluxo de líquido para ÄKTApurifier 10 e 100*, na página 77, respectivamente.

Tabela B.1: Especificações de tubagem para ÄKTAexplorer 10

Utilização	Aviso	Material	Comprimento (mm)	D.I. (mm)	Volume (µl)
Entradas A11 a A18	A11-18	FEP	1250	1,6	$2,5 \times 10^3$
Entrada A1	A1	FEP	750	1,6	$1,5 \times 10^3$
Entrada A2	A2	FEP	2000	1,6	$4,0 \times 10^3$
Entrada B1	B1	FEP	1800	1,6	$3,6 \times 10^3$
Entrada B2	B2	FEP	1800	1,6	$3,6 \times 10^3$
Válvula - bomba do interruptor	A3, B3	FEP	150	1,6	302
Bomba - Misturador	G1, G2	PICO	300	0,50	59
Misturador - Filtro em linha	G3	PICO	150	0,50	29
Filtro - V1 (Inj. Válvula)	G4	PICO	460	0,50	90
V1 - V2	G5	PICO	270	0,25	13
V2 - V3 (derivação)	G6	PICO	620	0,50	122
V3 - UV	G7	PICO	550	0,25	27
UV - Cond. Célula	G8	PICO	160	0,25	8
Cond. Célula - Restritor de fluxo	G9	PICO	450	0,25	22
Restritor de fluxo - V4	G10	PICO	120	0,25	6

## B Tubagem

Utilização	Aviso	Material	Comprimento (mm)	D.I. (mm)	Volume (μl)
V4 - Colector de fracções	G11	PICO	600	0,25	29
V4 - Passagem do fluxo	F3	PICO	1000	0,50	196
V1 - Resíduos	W1, W2	ETFE	1300	0,75	574
V4 - Resíduos	W3	ETFE	1000	0,75	442

Tabela B.2: Especificações de tubagem para ÄKTAexplorer 100

Utilização	Aviso	Material	Comprimento (mm)	D.I. (mm)	Volume (μl)
Entradas A11 a A18	A11-18	FEP	1250	2,9	$8,3 \times 10^3$
Entrada A1	A1	FEP	750	2,9	$4,9 \times 10^3$
Entrada A2	A2	FEP	2000	2,9	$13,2 \times 10^3$
Entrada B1	B1	FEP	1800	2,9	$11,9 \times 10^3$
Entrada B2	B2	FEP	1800	2,9	$11,9 \times 10^3$
Válvula - bomba do interruptor	A3, B3	FEP	150	2,9	991
Bomba - Misturador	G1, G2	PICO	300	0,75	133
Misturador - Filtro em linha	G3	PICO	150	0,75	66
Filtro - V1 (Inj. Válvula)	G4	PICO	460	0,75	203
V1 - V7	G5	PICO	470	0,75	208
V7 - V2	G6	PICO	410	0,75	181
Derivação	G7	PICO	620	0,75	274
V3 - V7	G8	PICO	470	0,75	208
Circuito V7	G9	PICO	180	0,75	80
V7 - UV	G10	PICO	370	0,75	163
UV - Cond. Célula	G11	ETFE	160	0,75	71



Utilização	Aviso	Material	Comprimento (mm)	D.I. (mm)	Volume (µl)
Cond. Célula - Célula pH	G12	ETFE	450	0,75	199
Célula pH - Restritor de fluxo <sup>1</sup>	G13	ETFE	110	0,75	49
Restritor de fluxo - V4 <sup>1</sup>	G14	ETFE	120	0,75	53
V4 - Colector de fracções	G15	ETFE	600	0,75	265
Passagem do fluxo	F3	ETFE	1000	1,0	785
V1 - Resíduos	W1	ETFE	1300	0,75	574
Bomba de amostras - Resíduos	W2	FEP	1300	1,6	$2,6 \times 10^3$
V4 - Resíduos	W3	ETFE	1000	1,0	785

<sup>1</sup> Não se encontra instalado de fábrica

## Especificações de tubagem para ÄKTApurifier

Nomes no Aviso da coluna em *Tabela B.3* e *Tabela B.4* referem-se a avisos de tubagem do diagrama de conexão do caminho do fluxo de líquido, consulte *Caminho de fluxo de líquido para ÄKTApurifier 10 e 100, na página 77*.

Tabela B.3: Especificações de tubagem para ÄKTApurifier 10

Utilização	Aviso	Material	Comprimento (mm)	D.I. (mm)	Volume (µl)
Entrada A1	A1	FEP	1700	1,6	$3,4 \times 10^3$
Entrada A2	A2	FEP	1900	1,6	$3,8 \times 10^3$
Entrada B1	B1	FEP	1500	1,6	$3,0 \times 10^3$
Entrada B2	B2	FEP	1700	1,6	$3,4 \times 10^3$
Válvula - bomba do interruptor	A3, B3	FEP	150	1,6	302

## B Tubagem

Utilização	Aviso	Material	Comprimento (mm)	D.I. (mm)	Volume (μl)
Bomba - Misturador	G1, G2	PICO	330	0,50	65
Misturador - Filtro em linha	G3	PICO	200	0,50	39
Filtro - V1 (Inj. Válvula)	G4	PICO	180	0,50	35
V1 - UV (derivação)	G5	PICO	400	0,50	79
UV - Cond. Célula	G6	PICO	160	0,25	8
Cond. Célula - Restritor de fluxo	G7	PICO	80	0,25	4
Restritor de fluxo - V4	G8	PICO	140	0,25	7
V4 - Colector de fracções	G9	PICO	600	0,25	29
V4 - Passagem do fluxo	F3	PICO	1000	0,50	196
V1/V4 - Resíduos	W1, W2, W3	ETFE	100	0,75	442

Tabela B.4: Especificações de tubagem para ÄKTApurifier 100

Utilização	Aviso	Material	Comprimento (mm)	D.I. (mm)	Volume (μl)
Entrada A1	A1	FEP	1700	2,9	$11,2 \times 10^3$
Entrada A2	A2	FEP	1900	2,9	$12,5 \times 10^3$
Entrada B1	B1	FEP	1500	2,9	$9,9 \times 10^3$
Entrada B2	B2	FEP	1700	2,9	$11,2 \times 10^3$
Válvula - bomba do interruptor	A3, B3	FEP	150	2,9	991
Bomba - Misturador	G1, G2	PICO	330	0,75	146
Misturador - Filtro em linha	G3	PICO	200	0,75	88
Filtro - V1 (Inj. Válvula)	G4	PICO	180	0,75	80
V1 - UV (derivação)	G5	PICO	400	0,75	177

Utilização	Aviso	Material	Comprimento (mm)	D.I. (mm)	Volume (µl)
UV - Cond. Célula	G6	ETFE	160	0,75	71
Cond. Célula - Restritor de fluxo	G7	ETFE	80	0,75	35
Restritor de fluxo - V4	G8	ETFE	140	0,75	62
V4 - Colector de fracções	G9	ETFE	600	0,75	265
V4 - Passagem do fluxo	F3	ETFE	1000	1,0	785
V1/V4 - Resíduos	W1, W2, W3	ETFE	100	0,75	442

## Especificações de tubagem para ÄKTAmicro

Nomes na Tubagem d.i. da coluna em *Tabela* referem-se a avisos de tubagem do diagrama de conexão do caminho do fluxo de líquido, consulte *Caminho de fluxo de líquido para ÄKTAmicro*, na página 78.

D.i. da tubagem	D.e. da tubagem	Material	Cor	Pressão máxima	Volume de 10 cm	Pontos de ligação
0,35 mm (G1, G2)	1,6 mm	Titânio	Cin-zento	> 35 MPa	9,6 µl	Da Bomba P-905 até ao Misturador
União, m/m	-	PICO	Preto	> 35 MPa	-	Entre o Misturador e o filtro em linha Entre a célula UV e a célula de condutividade
0,15 mm (G3 a G5) <sup>1</sup>	1/16"	PICO	Roxo	> 35 MPa	1,8 µl	Do filtro em linha para a saída (ou para o colector de fracções/MS, opcional). (A tubagem PEEK com um d.i. de 0,15 mm encontra-se instalada no momento de entrega)
0,15 mm (Di. 0,15)	375 µm	Sílica fundida	Castanho	> 35 MPa	1,8 µl	Do filtro em linha para a saída (ou para o colector de fracções/MS, opcional). (É fornecido um conjunto de tubagem de 0,15 com o sistema)
0,10 mm (Di. 0,10)	200 µm	Sílica fundida	Castanho	> 35 MPa	0,8 µl	Do filtro em linha para a saída (ou para o colector de fracções/MS, opcional). (É fornecido um conjunto de tubagem de 0,10 com o sistema)
0,75 mm (W1, W2)	1/16"	ETFE	Trans-parente	7 MPa	44,2 µl	Tubagem de resíduos
1,6 mm (A1 a A3, B1 a B3)	1/8"	FEP	Trans-parente	3,4 MPa	201,1 µl	Tubagem de entrada à Bomba P-905

<sup>1</sup> É fornecida tubagem com um d.i. de 0,25 e 0,5 mm para aplicações não analíticas.



Para obter informações de contacto do escritório local, visite

[www.gelifesciences.com/contact](http://www.gelifesciences.com/contact)

GE Healthcare Bio-Sciences AB

Björkgatan 30

751 84 Uppsala

Suécia

[www.gelifesciences.com/AKTA](http://www.gelifesciences.com/AKTA)

Os monogramas GE, imagination at work e GE são marcas comerciais da General Electric Company.

ÅKTAexplorer, ÅKTAmicro, ÅKTApurifier, HisTrap, Superloop e UNICORN são marcas comerciais das empresas da GE Healthcare.

Decon é uma marca comercial da Decon Laboratories Ltd.

Deconex é uma marca comercial da Borer Chemie AG.

Elgiloy é uma marca comercial da Elgiloy Limited Partnership.

Kalrez é uma marca comercial da DuPont Performance Elastomers L.L.C.

Microsoft e Windows são marcas comerciais da Microsoft Corporation.

Qualquer utilização deste UNICORN está sujeita ao Contrato de Licença de Utilizador Final de Software Geral da GE Healthcare para Produtos de Software de Ciências da Vida. Uma cópia deste Contrato de Licença de Utilizador Final de Software Geral está disponível mediante pedido.

UNICORN © 2003-2013 General Electric Company.

© 2009-2013 General Electric Company – Todos os direitos reservados.

Primeira publicação em Julho de 2009

Todos os bens e serviços são vendidos sujeitos aos termos e condições de venda da empresa da GE Healthcare que os abasteça. Uma cópia destes termos e condições está disponível mediante pedido. Contacte o representante local da GE Healthcare para obter as informações mais actualizadas.

GE Healthcare Europe GmbH  
Munzinger Strasse 5, D-79111 Freiburg, Germany

GE Healthcare UK Limited  
Amersham Place, Little Chalfont, Buckinghamshire, HP7 9NA, UK

GE Healthcare Bio-Sciences Corp.  
800 Centennial Avenue, P.O. Box 1327, Piscataway, NJ 08855-1327, USA

GE Healthcare Japan Corporation  
Sanken Bldg. 3-25-1, Hyakunincho Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan



imagination at work