

Fundação Nacional da Saúde

Diretrizes Para Projetos de Laboratórios de Análises de Água Para Consumo Humano e Análises de Efluentes



Fundação
Nacional
de Saúde

Fundação Nacional de Saúde

**Diretrizes Para Projetos de Laboratórios
de Análises de Água Para Consumo
Humano e Análises de Efluentes**

Brasília, 2012

Copyright © 2012 Fundação Nacional de Saúde.

Todos os direitos reservados. É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte e que não seja para venda ou qualquer fim comercial.

A responsabilidade pelos direitos autorais de textos e imagens desta obra é da área técnica. A coleção institucional do Ministério da Saúde pode ser acessada, na íntegra, na Biblioteca Virtual em Saúde do Ministério da Saúde: <http://www.saude.gov.br/bvs>

Tiragem: 1ª edição – 2012 – 5.000 exemplares

Elaboração, distribuição e informações:

MINISTÉRIO DA SAÚDE

Fundação Nacional de Saúde

Departamento de Saúde Ambiental

Setor de Autarquias Sul, Quadra 4, Bloco N, 10º andar, Ala Sul

CEP: 70070-040, Brasília – DF

Tel.: (61) 3314-6278 / 6518

Home page: <http://www.funasa.gov.br>

Editor:

Coordenação de Comunicação Social

Divisão de Editoração e Mídias de Rede

Setor de Autarquias Sul, Quadra 4, Bloco N, 2º andar, Ala Norte

CEP: 70070-040, Brasília – DF

Home page: <http://www.funasa.gov.br>

Impresso no Brasil / *Printed in Brazil*

Ficha Catalográfica

Brasil. Fundação Nacional de Saúde.

Diretrizes para projetos de laboratórios de análises de água para consumo humano e análises de efluentes / Fundação Nacional de Saúde. – Brasília : **Funasa**, 2012.

58 p.

ISBN

1. Laboratórios de saúde pública. 2. Análise da água. 3. Consumo de água (Saúde ambiental). 4. Efluentes. I. Título. II. Série.

CDU 628.1

Sumário

Apresentação	05
Introdução	07
1. Níveis de complexidade dos laboratórios e biossegurança	09
2. Programação funcional	11
3. Programação física	17
4. Critérios de projeto	27
4.1. Localização, Ocupação e Zoneamento	27
4.2. Fluxos Internos, Circulações e Acessibilidade	27
4.3. Circulações horizontais	28
4.4. Circulações verticais	28
4.5. Modulação	29
4.6. Paredes e painéis	29
4.7. Pisos	29
4.8. Tetos	30
4.9. Esquadrias	30
4.10. Bancadas, cubas e mobiliário	30
4.11. Iluminação Natural	31
4.12. Instalações	31
4.13. Tratamento do ar	34
4.14. Segurança, sinalização e comunicações	34
5. Leiautes	35
Glossário	49
Referências bibliográficas e normativas	53



Apresentação

A **Funasa**, com a missão de promover a saúde pública e a inclusão social por meio de ações de saneamento e saúde ambiental, e com experiência continuada nas áreas de Engenharia de Saúde Pública e Saúde Ambiental, tem como uma de suas principais ações o Apoio ao Controle da Qualidade da Água.

A fim de atender à legislação que dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e padrões para gestão do lançamento de efluentes em corpos hídricos, a **Funasa** tem em sua estrutura as Unidades Regionais de Controle da Qualidade da Água, dotadas de laboratórios para o monitoramento e controle da qualidade da água. Estas edificações requerem projetos específicos que atendam às normas técnicas e à legislação inerente ao tema.

A elaboração e publicação deste Manual, enquanto documento orientador aos técnicos da **Funasa** e de outras instituições que elaboram projetos físicos dos Laboratórios, é considerada fundamental para o melhor desenvolvimento destes projetos. Pretende-se assim, que as diretrizes contidas neste documento auxiliem os profissionais para que os projetos sejam elaborados dentro de critérios técnicos, na busca constante de soluções melhores e mais adequadas às atividades e, conseqüentemente, ao objetivo do Laboratório, que é intrínseco ao da **Funasa**, garantindo a promoção da saúde e o bem-estar das populações atendidas



Introdução

A universalização do serviço de abastecimento de água é uma das grandes metas para os países em desenvolvimento, por ser o acesso à água, em quantidade e qualidade, essencial para reduzir os riscos à saúde. Portanto, faz-se necessária a adoção de estratégias de gestão que incluam a implementação dos padrões e procedimentos preconizados na legislação, principalmente aquelas afetas ao controle da qualidade da água para consumo humano.

Reconhecendo a necessidade de avançar nesse tema, a Coordenação de Controle da Qualidade da Água (Cocag), integrante do Departamento de Saúde Ambiental (Desam), da Fundação Nacional de Saúde (**Funasa**), criou o Programa Nacional de Apoio ao Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano (PNCQA), implementado em articulação com os prestadores de serviços públicos de abastecimento de água para consumo humano, órgãos de meio ambiente, estados, Distrito Federal e municípios, em conformidade da portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011/MS, que trata da potabilidade da água para consumo humano.

O Programa prioriza ações em municípios com dificuldade na implementação da Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011, do Ministério da Saúde, em áreas de interesse do Governo Federal, tais como comunidades quilombolas, reservas extrativistas, assentamentos rurais e populações ribeirinhas.

A **Funasa** possui Unidades Regionais de Controle da Qualidade da Água (Urcqa), que apoiam ações de controle da qualidade da água para consumo humano. Destaca-se entre estas ações a realização de análises, executadas na rede de laboratórios que integram as Urcqas. Esta rede está vinculada ao Desam e vem sendo ampliada e adequada com a participação da Coordenação de Arquitetura (Coarq), do Departamento de Engenharia de Saúde Pública (Densp).

A primeira fase do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC 1) financiou, por meio da **Funasa**, a construção de Centros de Referência em Saneamento Ambiental, para serem administrados por Consórcios Intermunicipais de Saneamento. A programação funcional desses Centros contempla, entre outros setores, laboratórios de análises de água para o consumo humano e análises de efluentes. Os projetos desses Centros foram elaborados pela Coarq, em parceria com a área técnica de Saúde Ambiental da **Funasa**.

Essas experiências propiciaram à área de arquitetura da **Funasa** acumular conhecimento específico sobre projetos de laboratórios de análises de água para consumo humano e análises de efluentes.

Com o objetivo de consolidar esse conhecimento adquirido e atender à legislação vigente, a **Funasa** instituiu um Grupo de Trabalho, por meio da Portaria nº 305 de 20 de

abril de 2012, com a finalidade de elaborar as Diretrizes para projetos de laboratórios de análises de água para consumo humano e análises de efluentes. Dessa forma, este manual foi elaborado para orientar os profissionais da **Funasa** e de outras instituições que elaboram projetos de laboratórios de análises de água e de efluentes.



1. Níveis de complexidade dos laboratórios e biossegurança

Para fins de organização físico-funcional, os laboratórios são classificados, neste documento, em níveis de complexidade, que são definidos pelas análises realizadas e pelos equipamentos utilizados, conforme o seguinte quadro:

Níveis de complexidade dos laboratórios de água								
Níveis de complexidade	Tipo das análises			Equipamentos				
	Físico-Químicas	Micro-biológicas	Hidro-biológicas	Básicos	Espectrofotômetro VIS	AA	CG	HPLC
Baixa	X	X	-	X				
Média	X	X	X	X	X			
Alta	X	X	X	X	X	X*	X*	X*

Níveis de complexidade dos laboratórios de efluentes								
Níveis de complexidade	Tipo das análises			Equipamentos				
	Físico-Químicas	Micro-biológicas	Hidro-biológicas	Básicos	Espectrofotômetro VIS	AA	CG	HPLC
Média	X	X	-	X	X			
Alta	X	X	-	X	X	X*	X*	X*

Observação: * A utilização de apenas um destes equipamentos já determina a alta complexidade.

AA= Espectrofotômetro de Absorção Atômica CG= Cromatógrafo a Gás HPLC= Cromatógrafo a Líquido

Biossegurança é definida como a aplicação de boas práticas laboratoriais conjugadas com a utilização de edificações, instalações e equipamentos de segurança adequados, visando à prevenção, ao controle ou à eliminação de riscos inerentes às atividades laboratoriais.

Como cada laboratório pode ter uma combinação de riscos próprios, uma avaliação deve ser realizada para que as medidas de biossegurança necessárias sejam claramente identificadas. O responsável técnico e gerente da qualidade do laboratório, bem como a comissão interna de biossegurança, são responsáveis pela avaliação de riscos e pela aplicação adequada da biossegurança recomendada.

Estas diretrizes utilizam os critérios de avaliação de risco do Centers for Disease Control and Prevention (CDC) que define quatro classes de risco. A partir dessas classes de risco e dos procedimentos a serem desenvolvidos, são recomendados níveis de biossegurança de um a quatro, com critérios específicos.

Dessa forma, recomenda-se que, independentemente dos níveis de complexidade citados acima, os laboratórios de análises de água e de efluentes adotem o nível de biossegurança 2 (NB2).



2. Programação funcional

A programação dos laboratórios baseia-se em conceitos definidos na Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) nº 50 de 2002 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Nos laboratórios de análises de águas e de efluentes as atribuições fim são: análises de água para consumo humano e análises de efluentes. As atribuições meio são: capacitação e treinamento, apoio técnico, apoio logístico e apoio administrativo.

Cada atribuição determina um conjunto de atividades que são desenvolvidas em um setor específico do laboratório. No planejamento do laboratório sua programação funcional é estabelecida a partir da definição dessas atribuições, de suas conseqüentes atividades e do seu desdobramento em sub-atividades. O desenvolvimento de cada atividade requer ambientes específicos, com determinados equipamentos, instalações e características físicas.

Atribuições:

1. Análises de água
2. Análises de efluentes
3. Análises de alta complexidade de água e efluentes
4. Apoio técnico
5. Apoio logístico
6. Apoio administrativo
7. Capacitação e treinamento

Atividades e sub-atividades:

1. Análises de água

1.1. Análises Físico-Químicas

- 1.1.1. Receber e registrar amostras
- 1.1.2. Preparar analitos
- 1.1.3. Determinar concentrações de parâmetros
- 1.1.4. Registrar resultados das análises

1.2. Análises Microbiológicas

- 1.2.1. Receber e registrar amostras

- 1.2.2. Inocular amostras em meios de cultura específicos, utilizando as metodologias adotadas
- 1.2.3. Realizar leituras das análises, identificando os agentes patogênicos
- 1.2.4. Registrar resultados das análises

1.3. Análises Hidrobiológicas

- 1.3.1. Receber e registrar amostras
- 1.3.2. Preparar analitos
- 1.3.3. Realizar análises
- 1.3.4. Registrar resultados das análises

2. Análises de efluentes

2.1. Análises Físico-Químicas

- 2.1.1. Receber e registrar amostras
- 2.1.2. Preparar analitos
- 2.1.3. Determinar concentrações de parâmetros
- 2.1.4. Registrar resultados das análises

2.2. Análises Microbiológicas

- 2.2.1. Receber e registrar amostras
- 2.2.2. Inocular amostras em meios de cultura específicos, utilizando as metodologias adotadas
- 2.2.3. Realizar leituras das análises, identificando os agentes patogênicos
- 2.2.4. Registrar resultados das análises

3. Análises de alta complexidade de água e efluentes

3.1. Análises de Espectrofotometria de Absorção Atômica de água

- 3.1.1. Preparar analitos e, caso necessário, realizar digestão das amostras
- 3.1.2. Realizar análises
- 3.1.3. Registrar resultados das análises

3.2. Análises da Cromatografia Gasosa de água

- 3.2.1. Preparar analitos e, caso necessário, realizar a extração das amostras
- 3.2.2. Realizar análises
- 3.2.3. Registrar resultados das análises

3.3. Análise de Cromatografia Líquida de água

- 3.3.1. Preparar analitos
- 3.3.2. Realizar análises
- 3.3.3. Registrar resultados das análises

3.4. Análises de Espectrofotometria de Absorção Atômica de efluentes

- 3.4.1. Preparar analitos e, caso necessário, realizar digestão das amostras
- 3.4.2. Realizar análises
- 3.4.3. Registrar resultados das análises

3.5. Análises da Cromatografia Gasosa de efluentes

- 3.5.1. Preparar analitos e, caso necessário, realizar a extração das amostras
- 3.5.2. Realizar análises
- 3.5.3. Registrar resultados das análises

3.6. Análise de cromatografia líquida de efluentes

- 3.6.1. Preparar analitos
- 3.6.2. Realizar análises
- 3.6.3. Registrar resultados das análises

4. Apoio Técnico

4.1. Recepção e triagem de amostras

A recepção e a triagem de amostras poderão ser realizadas em uma única sala, com áreas delimitadas para água e efluentes

- 4.1.1. Receber, registrar as amostras
- 4.1.2. Fazer a triagem das amostras
- 4.1.3. Distribuir as amostras para as áreas laboratoriais

4.2. Pesagem de substâncias

- 4.2.1. Pesar substâncias

4.3. Descontaminação, lavagem, secagem e esterilização de materiais da microbiologia do laboratório de água

- 4.3.1. Receber materiais utilizados
- 4.3.2. Autoclavar materiais recebidos
- 4.3.3. Descartar resíduos descontaminados
- 4.3.4. Lavar materiais reutilizáveis descontaminados
- 4.3.5. Secar materiais em estufas
- 4.3.6. Preparar materiais
- 4.3.7. Esterilizar materiais
- 4.3.8. Classificar e acondicionar materiais
- 4.3.9. Controlar, fornecer e distribuir materiais esterilizados

4.4. Descontaminação, lavagem, secagem e esterilização de materiais da Hidrobiologia do laboratório de água

A descontaminação e lavagem dos materiais utilizados durante os procedimentos de análises hidrobiológicas deverão ser realizados na sala de descontaminação e lavagem e na sala de esterilização da Microbiologia de água

4.5. Lavagem de materiais da físico-química do laboratório de água

- 4.5.1. Receber materiais utilizados
- 4.5.2. Lavar materiais recebidos
- 4.5.3. Descartar resíduos
- 4.5.4. Secar materiais em estufas
- 4.5.5. Preparar materiais
- 4.5.6. Classificar e acondicionar materiais
- 4.5.7. Controlar, fornecer e distribuir materiais lavados

4.6. Descontaminação, lavagem, secagem e esterilização de materiais da microbiologia do laboratório de efluentes

- 4.6.1. Receber materiais utilizados
- 4.6.2. Autoclavar materiais recebidos
- 4.6.3. Descartar resíduos descontaminados
- 4.6.4. Lavar materiais reutilizáveis descontaminados
- 4.6.5. Secar materiais em estufas
- 4.6.6. Preparar materiais
- 4.6.7. Esterilizar materiais
- 4.6.8. Classificar e acondicionar materiais
- 4.6.9. Controlar, fornecer e distribuir materiais esterilizados

4.7. Lavagem de materiais da físico-química do laboratório de efluentes

- 4.7.1. Receber materiais utilizados
- 4.7.2. Lavar materiais recebidos
- 4.7.3. Descartar resíduos
- 4.7.4. Secar materiais em estufas
- 4.7.5. Preparar materiais
- 4.7.6. Classificar e acondicionar materiais
- 4.7.7. Controlar, fornecer e distribuir materiais lavados

4.8. Lavagem de materiais da Espectrofotometria de absorção atômica

A lavagem dos materiais utilizados durante os procedimentos de análises da absorção atômica deverá ser realizada na sala de lavagem da físico-química do laboratório de água ou de efluentes a depender da amostra.

4.9. Lavagem de materiais da cromatografia gasosa

A lavagem dos materiais utilizados durante os procedimentos de análises da cromatografia gasosa deverá ser realizada na sala de lavagem da físico-química do laboratório de água ou do laboratório de efluentes a depender da amostra.

4.10. Lavagem e descontaminação de materiais da cromatografia líquida

A lavagem dos materiais utilizados durante os procedimentos de análises da cromatografia líquida deverá ser realizada na sala de lavagem da físico-química ou na sala de descontaminação, lavagem e secagem e na sala de esterilização da microbiologia do laboratório de água ou do laboratório de efluentes a depender da amostra.

5. Apoio Logístico

5.1. Conforto e higiene pessoal

- 5.1.1. Proporcionar condições de conforto e higiene aos funcionários quanto ao descanso, guarda de pertences, troca de roupa e higiene pessoal
- 5.1.2. Promover condições de alimentação e água para funcionários e visitantes

5.2. Limpeza e zeladoria

- 5.2.1. Zelar pela limpeza e higiene dos edifícios, instalações e áreas externas do laboratório
- 5.2.2. Coletar, guardar provisoriamente e tratar os resíduos
- 5.2.3. Lavar e higienizar carrinhos, caixas e materiais de transporte de amostras

5.3. Infraestrutura predial

- 5.3.1. Proporcionar as condições de infraestrutura predial para o funcionamento da edificação
- 5.3.2. Proporcionar condições adequadas de armazenagem temporária e destinação final dos resíduos produzidos nos laboratórios
- 5.3.3. Proporcionar área coberta para recepção de material proveniente da Unidade Móvel de Controle da Qualidade da Água (UMCQA)
- 5.3.4. Proporcionar garagem para a Unidade Móvel (UMCQA)

5.4. Armazenagem de insumos e equipamentos

- 5.4.1. Recepcionar, inspecionar e controlar insumos, reagentes e equipamentos
- 5.4.2. Armazenar insumos, reagentes e equipamentos
- 5.4.3. Distribuir insumos, reagentes e equipamentos

6. Apoio Administrativo

6.1. Realizar atividades administrativas

Poderão ser desenvolvidas na área administrativa da unidade gestora ou serem criadas áreas administrativas para os laboratórios.

- 6.1.1. Controlar, receber, protocolar, classificar, arquivar, distribuir e expedir processos, documentos e correspondência
- 6.1.2. Proporcionar condições para realização de reuniões

7. Capacitação e Treinamento

7.1. Realizar capacitações e treinamento

Os treinamentos práticos deverão ser realizados nos laboratórios. As aulas teóricas ou reuniões poderão ser realizadas em áreas de capacitação e treinamento da unidade gestora, caso esta disponha dessas instalações, ou previstas áreas para estas atividades adjacentes aos laboratórios

7.1.1. Proporcionar condições para realização de reuniões e aulas teóricas

7.1.2. Realizar treinamentos práticos no laboratório



3. Programação física

A programação física tem como objetivo definir os ambientes necessários para a realização das atividades propostas para o laboratório de controle da qualidade da água para consumo humano e também para a análise de efluentes.

Ressalta-se que as tabelas de programação física, apresentadas a seguir, não se constituem em programas arquitetônicos de laboratórios específicos. Nelas, estão listadas as atividades, já descritas no Capítulo 2 – Programação Funcional, com os respectivos ambientes caracterizados pelos equipamentos e mobiliário, necessários à realização de cada uma das atividades e sub-atividades listadas.

As áreas aproximadas dos principais ambientes foram obtidas por meio de estudos de leiautes, que são apresentados no Capítulo 5, e consideraram a utilização de todos os equipamentos listados nas tabelas de programação física, bem como o fluxo de trabalho, as dimensões mínimas e o mobiliário básico de cada ambiente.

Em complemento às informações de programação física, é apresentada uma tabela com os principais equipamentos utilizados nos laboratórios, contendo os pontos de instalação necessários ao seu funcionamento.

Para se elaborar a programação física do laboratório é necessário descrever suas atribuições e suas atividades, conforme as listagens do Capítulo 2 – Programação Funcional. A partir da definição das atividades, poderão ser encontrados nas tabelas os respectivos setores e seus ambientes, com suas principais características físicas, equipamentos e mobiliário. Assim, identificando-se na listagem de atribuições/atividades/sub-atividades do Capítulo 2 o número da atividade que se irá realizar, deve-se procurar na primeira coluna de cada tabela este número e, conseqüentemente, o ambiente correspondente àquela atividade.

Tabela 1 - Programação física - setor: laboratório de água

Atividades/Sub-atividades	Ambiente	Área aproximada* (m ²)	Equipamentos	Mobiliário	Observações
1.1.1	Sala de Análises Físico-Químicas de água	27,50	Agitador magnético, agitador de vortex, chapa elétrica, digestor, destilador, estufa incubadora de DBO, reator digestor DQO, banho maria, condutivímetro, espectrofotômetro VIS, refrigerador duplex, turbidímetro, fluorímetro, phmetro, centrífuga, cabine de segurança química, lava-olhos de bancada, multiparâmetro (com eletrodos específicos para STD, condutância, redox, pH e oxigênio dissolvido), filtro de água ultrapura.	Bancadas de trabalho com cuba, banquetas, castelo sobre a bancada central, armário sob as bancadas para guarda de vidrarias e outros materiais, gaveteiros com rodízios	Todos os equipamentos são de bancada, com exceção do refrigerador e da cabine de segurança química. Deve ser prevista bancada central, com castelo. O lava-olhos de bancada deve ser localizado em um raio de, no máximo, 2m de distância da bancada central. Prever lavatório.
1.1.2					
1.1.3					
1.1.4					
7.1.2 (6)					
1.2.1					
1.2.2					
1.2.3					
1.2.4					
7.1.2 (6)	Sala de análises Hidrobiológicas	25,00	Cabine de Segurança Biológica, refrigerador duplex, centrífuga, bomba a vácuo, espectrofotômetro, lavadora de Elisa, leitora de Elisa, filtro manifold, lava-olhos de bancada.	Bancada de trabalho com cuba, banquetas, armário sob as bancadas para guarda de vidrarias e outros materiais, gaveteiros com rodízios	A sala deve ser contígua à sala de lavagem e descontaminação, ligada a esta por meio de um guichê. Prever lavatório.
1.3.1					
1.3.2					
1.3.3					
1.3.4	Sala de Microscopia	5,00	Microscópio invertido com computador e periféricos, microscópio biológico.	Bancada de trabalho, cadeiras, armário para livros de consulta e suporte para CPU, gaveteiros com rodízios	Sala com controle de luminosidade. Prever lavatório.
7.1.2 (6)					
1.3.3					
1.3.4	Sala de Microscopia	5,00	Microscópio invertido com computador e periféricos, microscópio biológico.	Bancada de trabalho, cadeiras, armário para livros de consulta e suporte para CPU, gaveteiros com rodízios	Sala com controle de luminosidade. Prever lavatório.
7.1.2 (6)					

Tabela 2 - Setor: Laboratório de efluentes

Atividades/Sub-atividades	Ambiente	Área Aproximada (m ²)	Equipamentos	Mobiliário	Observações
2.1.1	Sala de Análises Físico-Químicas de efluentes	27,50	Agitador magnético com aquecimento, condutivímetro, chapa elétrica, espectrofotômetro VIS, refrigerador duplex, turbidímetro, medidor de pH de íon seletivo, centrífuga, bureta automática microprocessada, cabine de segurança química, lava-olhos de bancada, banheira analítica, banho maria, multiparâmetro (com eletrodos específicos para STD, condutância, redox, pH e oxigênio dissolvido), estufa incubadora de DBO, filtro de água ultrapura, manta aquecedora de óleos e graxos, extrator de óleos e graxos, mufla.	Bancadas de trabalho com cuba, banquetas, castelo sobre a bancada central, armário sob as bancadas para guarda de vidrarias e outros materiais, gaveteiros com rodízios.	Todos os equipamentos são de bancada, com exceção do refrigerador e da cabine de segurança química. Deve ser prevista bancada central, com castelo. O lava-olhos de bancada deve ser localizado em um raio de, no máximo, 2m de distância da bancada central. Prever lavatório.
2.1.2					
2.1.3					
2.1.4					
7.1.2 (6)					
2.2.1	Sala de análises microbiológicas de efluentes	16,00	Estufa bacteriológica, bomba a vácuo, banho maria sorológico, contador de colônias, seladora de cartelas, filtro manifold, cabine de segurança biológica, agitador magnético, lâmpada UV 360nm, refrigerador duplex, centrífuga.	Bancadas de trabalho (livre e com cuba) e banquetas, armário sob as bancadas para guarda de vidrarias e outros materiais, gaveteiros com rodízios	Prever guichê entre a Microbiologia e Sala de Lavagem.. Os equipamentos são de bancada, exceto a cabine de segurança biológica e o refrigerador. Prever lavatório.
2.2.2					
2.2.3					
2.2.4					
7.1.2 (6)					

Tabela 3 - Setor: Laboratório de análises de alta complexidade de água e de efluentes

Atividades/Sub-atividades	Ambiente	Área Aproximada (m ²)	Equipamentos	Mobiliário	Observações
3.1.1	Sala de Manipulação (Digestão) da Espectrofotometria de Absorção Atômica	15,00	Cabine de Segurança Química, Chapa Elétrica, Destilador, Deionizador, Filtro de Água Ultrapura, Refrigerador Duplex, Lava-Olhos de Bancada.	Bancada de trabalho com cuba, banquetas, armário com chave para EPIs e reagentes, com compartimentos separados para solventes, álcalis e ácidos.	Deve ser contígua à sala de equipamentos da absorção atômica. Prever lavatório.
3.4.1					
7.1.2 (6)					
3.1.2	Sala de Equipamentos da Espectrofotometria de Absorção Atômica	15,00	Espectrofotômetro de AA acoplado a gerador de hidretos, forno de grafite, exaustor, computador e impressora, bomba d'água e refrigerador de 60L.	Bancada de trabalho, banquetas, armário com chave para EPIs, com compartimentos separados para solventes, álcalis e ácidos.	Deve ser contígua à sala de manipulação da absorção atômica. A bancada dos equipamentos deve ser posicionada de forma a possibilitar a circulação em seu entorno, facilitando a manutenção do equipamento. Prever lavatório.
3.1.3					
3.4.2					
3.4.3					
7.1.2 (6)					
3.2.1	Sala para Manipulação (Extração) da Cromatografia Gasosa	15,00	Rotavapor, cabine de segurança química, chapa elétrica, agitador mecânico, filtro de água ultra-pura e refrigerador duplex.	Bancada de trabalho com cuba, armário com chave para EPIs, com compartimentos separados para solventes, álcalis e ácidos	Deve ser contígua à sala de equipamentos da cromatografia gasosa. Prever lavatório.
3.5.1					
7.1.2 (6)					
3.2.2	Sala para Equipamentos da Cromatografia Gasosa	12,00	Cromatógrafo a gás e acessórios, computador e periféricos, refrigerador de 60L	Bancada de trabalho, cadeira, gaveteiro com rodízios	Deve ser contígua à sala de manipulação (extração) da cromatografia gasosa. A bancada dos equipamentos deve ser posicionada de forma a possibilitar a circulação em seu entorno, facilitando a manutenção do equipamento. Prever lavatório.
3.2.3					
3.5.2					
3.5.3					
7.1.2 (6)					
3.3.1	Sala para Manipulação da Cromatografia Líquida	13,50	Banho maria de ultrassom, centrífuga, liofilizador, agitador magnético, chapa elétrica, cabine de segurança química, processador ultrassônico de bancada automático micro-processado com ponteiras (depurador de células).	Bancada de trabalho, cadeira, gaveteiro com rodízios.	Deve ser contígua à sala de equipamentos da cromatografia líquida. Prever lavatório.
3.6.1					
7.1.2 (6)					
3.3.2	Sala para Equipamentos da Cromatografia Líquida	8,0	Cromatógrafo (HPLC), computador e periféricos	Bancada de trabalho, cadeira, gaveteiro com rodízios.	Deve ser contígua à sala de manipulação da cromatografia líquida. A bancada dos equipamentos deve ser posicionada de forma a possibilitar a circulação em seu entorno, facilitando a manutenção do equipamento. Prever lavatório.
3.3.3					
3.6.2					
3.6.3					
7.1.2 (6)					

Tabela 4 - Setor: Apoio técnico

Atividades/Sub-atividades	Ambiente	Área Aproximada (m ²)	Equipamentos	Mobiliário	Observações
4.1.1	Sala de recepção de amostras, com áreas delimitadas para amostras de água e efluentes.	8,00	Computador e impressora, refrigerador duplex (02)	Mesa, cadeira, estante ou prateleiras, carrinho para transporte de amostras	Prever local para armazenar frascos de coleta, de 250ml, 500ml, 1000ml e 5000ml. Prever local para o carrinho de amostras. Prever guichê para recepção de amostras. Prever lava-tório.
4.1.2					
4.1.3					
4.2.1	Sala de Pesagem.	8,00	Balança semi-analítica e balança analítica	Mesa anti-vibratória, cadeiras	Prever espaço para um carrinho pequeno (para transportar reagentes e substâncias pesadas)
4.3.1	Sala de Descontaminação, Lavagem e Secagem da Microbiologia do Laboratório de Água.	12,00	Autoclave vertical, estufa de esterilização e secagem, destilador, deionizador, filtro de água ultrapura, máquina de lavar vidrarias, lavadora de pipetas.	Bancadas com cuba e banquetas.	Prever duas cubas profundas (40cm). A autoclave deve ser instalada sobre o piso. Deve ser contígua à sala de esterilização e secagem e separada por guichê simples. O acesso a esta sala não pode se dar pela sala de microbiologia e hidrobiologia.
4.3.2					
4.3.3					
4.3.4					
4.3.5					
4.4 ¹					
4.10 ⁵					
4.3.6	Sala de Esterilização da Microbiologia do laboratório de água.	8,00	Autoclave vertical e estufa de esterilização e secagem.	Bancada de trabalho com cuba, banquetas	A autoclave deve ser instalada sobre o piso. Prever espaço para o carrinho para transportar amostras e vidrarias.
4.3.7					
4.3.8					
4.3.9					
4.10 ⁵					
4.5.1	Sala de Lavagem da Físico-Química do laboratório de água.	12,00	Estufa de esterilização e secagem, destilador, deionizador, filtro de água ultrapura, lavadora de pipetas.	Bancada de trabalho com cubas, banquetas.	Prever duas cubas profundas (40cm) em aço inox.
4.5.2					
4.5.3					
4.5.4					
4.5.5					
4.5.6					
4.5.7					
4.8 ²					
4.9 ³					
4.10 ⁴					

continuação

Atividades/Sub-atividades	Ambiente	Área Aproximada (m ²)	Equipamentos	Mobiliário	Observações
4.6.1	Sala de Descontaminação, Lavagem e Secagem da Microbiologia do laboratório de efluentes.	12,00	Autoclave vertical, estufa de esterilização e secagem, destilador, deionizador, filtro de água ultrapura, máquina de lavar vidrarias, lavadora de pipetas.	Bancadas com cuba e banquetas.	Prever duas cubas profundas (40cm). A autoclave deve ser instalada sobre o piso. Deve ser contígua à sala de esterilização e secagem e separada por guichê simples. O acesso a esta sala não pode se dar pela sala de microbiologia e hidrobiologia.
4.6.2					
4.6.3					
4.6.4					
4.6.5					
4.10 ⁵					
4.6.6	Sala de Esterilização da Microbiologia do laboratório de efluentes.	8,00	Autoclave vertical e estufa de esterilização e secagem.	Bancada de trabalho com cuba, banquetas	A autoclave deve ser instalada sobre o piso. Prever espaço para o carrinho para transportar amostras e vidrarias.
4.6.7					
4.6.8					
4.6.9					
4.10 ⁵					
4.7.1	Sala de Lavagem da Físico-Química do laboratório de efluentes.	12,00	Estufa de secagem, destilador, deionizador, filtro de água ultrapura, lavadora de pipetas.	Bancada de trabalho com cubas, banquetas.	Prever duas cubas profundas (40cm) em aço inox.
4.7.2					
4.7.3					
4.7.4					
4.7.5					
4.7.6					
4.7.7					
4.8 ²					
4.9 ³					
4.10 ⁴					

NOTAS:

1- A descontaminação, lavagem e esterilização dos materiais utilizados nas análises da hidrobiologia serão realizados no conjunto de descontaminação, lavagem e secagem da microbiologia do laboratório de água; 2- A lavagem dos materiais utilizados nas análises da absorção atômica deverão ser realizadas no conjunto de lavagem da físico-química do laboratório de água ou efluentes a depender da amostra; 3- A lavagem dos materiais utilizados nas análises da cromatografia gasosa deverão ser realizadas no conjunto de lavagem da físico-química do laboratório de água ou efluentes a depender da amostra; 4- A lavagem dos materiais utilizados nas análises de agrotóxicos na cromatografia líquida, deverão ser realizadas no conjunto de lavagem da físico-química do laboratório de água ou efluentes a depender da amostra; 5- A descontaminação, lavagem e esterilização dos materiais utilizados nas análises de cianotoxinas na cromatografia líquida, deverão ser realizadas no conjunto de descontaminação, lavagem e esterilização da microbiologia do laboratório de água; 6- As atividades práticas de ensino e pesquisa deverão ser realizadas no próprio ambiente laboratorial, sem a necessidade de se construir ambiente específico.

Tabela 5 - Setor: Apoio logístico

Atividades/sub-atividades	Ambiente	Área Aproximada (m²)	Equipamentos	Mobiliário	Observações
5.1.1	Sanitário/vestiário masculino e feminino	25,00		Escaninhos	Prever sanitários específicos para os setores de administração e laboratório
5.1.1	Sala de técnicos	25,00	Computador e impressora	Mesas, cadeiras, armários, lixeira	
5.1.2	Copa	12,00			
5.2.1	Depósito de material de limpeza	4,00		Bancada e prateleiras, tanque	Prever tanque, ralo, bancada, varal, armário para guardar os produtos de limpeza.
5.2.2	Expurgo	4,00	Containers	Prateleiras	Prever instalação de lavatório
5.2.3	Área para lavagem de caixas térmicas	4,00		Armário para guarda de EPIs (luvas, avental, botas, entre outros).	Prever tanque com mangueira ou ducha higiênica, para lavagem das caixas.
5.4.2	Sala para armazenamento de caixas térmicas	8,00	Lixeira	Estantes	Armazenamento de caixas térmicas (isopor) de coleta (estante para caixas de 20, 40 e 60 litros).
5.3.2	Abrigo temporário de resíduos	5,00			Prever local externo para armazenamento de resíduos até a coleta e destinação final. Prever áreas separadas conforme a classificação do resíduo. Área de fácil acesso para coleta.
5.3.1	Depósito de gases	12,00	Compressor de ar, cilindros e registros		Prever abrigo que atenda à legislação para cilindros dos gases necessários aos equipamentos a serem instalados, com vedação do tipo grade telada.
5.3.4	Garagem para UMCQA	36,00		Prever prateleira e armários para guarda de acessórios e utensílios do veículo	Prever tanque, ventilação, acesso interno e próximo aos laboratórios.
5.4.2	Depósito de vidrarias	12,00	Computador em rede com programa de controle de estoque	Estantes	
5.4.2	Almoxarifado para reagentes	36,00	Chuveiro de emergência com lavatórios, Computador em rede com programa de controle	Bancada de trabalho com estantes e prateleiras	Atende ao laboratório de água e efluentes. Prever áreas separadas para reagentes corrosivos, tóxicos, inflamáveis e não tóxicos. Prever porta corta-fogo para a sala de inflamáveis com abertura para fora.

Tabela 6 - Setor: Apoio administrativo

Atividades/Sub-atividades	Ambiente	Área Aproximada (m ²)	Equipamentos	Mobiliário	Observações
6.1.1	Sala de apoio administrativo	15,00	Computador, impressora.	Mesa, cadeiras, armário	
6.1.1	Almoxarifado	5,00		Prateleiras	

Tabela 7 - Setor : Capacitação e treinamento

Atividades/Sub-atividades	Ambiente	Área Aproximada (m ²)	Equipamentos	Mobiliário	Observações
6.1.2	Sala de reuniões e aulas teóricas	30,00	Datashow, TV	Mesa de reuniões, cadeiras, quadro branco	
7.1.1					

Tabela 8 - Pontos de consumo e instalações por equipamento

Equipamento	HF	HE	IE	EX	FG	FA	Ar	Ni	On	Hi	Ar	He
Agitador Magnético			X									
Agitador Mecânico			X									
Agitador de Vórtex			X									
Autoclave Vertical	X	X	X	X								
Balança Analítica			X									
Balança Semi-Analítica			X									
Banho Maria	X	X	X									
Banho Maria de Ultrassom			X									
Banho Maria Sorológico			X									
Bico de Bünsen					X							
Bomba D'água (acoplada ao EAA)	X	X	X									
Bomba a Vácuo			X									
Bomba Peristáltica	X	X	X									
Bureta Automática Microprocessada			X									
Cabine de Segurança Biológica	X		X		X							
Cabine de Segurança Química	X	X	X	X	X							
Centrífuga			X									
Chapa Elétrica			X									
Chuveiro de Emergência / Lava-olhos	X	X										
Colorímetro			X									
Computador			X									
Condutivímetro			X									
Contador de Colônias			X									
Cromatógrafo Gasoso			X				X	X		X	X	X
Cromatógrafo Líquido (HPLC)			X	X								
Deionizador de água	X		X									
Destilador	X	X	X									
Digestor de Nitrogênio Total			X									
Espectrofotômetro VIS			X									
Espectrofotômetro AA		X	X	X		X			X		X	
Estufa Bacteriológica			X									
Estufa de Esterilização e Secagem			X									
Estufa Incubadora de DBO			X									
Filtro Manifold + Bomba a Vácuo			X									
Filtro de Água Ultrapura	X	X	X									
Fluorímetro			X									
Forno de grafite (acoplado ao EAA)	X	X	X	X			X	X				
Gerador de Hidretos (acoplado ao EAA)										X		
Homogenizador			X									
Identificador de Clorofila			X									
Impressora			X									
Jartest			X									

Equipamento	HF	HE	IE	EX	FG	FA	Ar	Ni	On	Hi	Ar	He
Lâmpada UV 360nm			X									
Lavadora de Pipetas	X	X	X									
Lavadora de Elisa	X	X	X									
Lava-olhos de Bancada	X	X										
Leitora de Elisa			X									
Liofilizador	X	X	X									
Manta Aquecedora de Óleos e Graxas			X									
Máquina de Lavar Vidrarias	X	X	X									
Medidor de pH de Ion Seletivo (pHmetro)			X									
Microscópio Biológico			X									
Microscópio Invertido			X									
Mufla			X									
Multiparâmetro			X									
Osmose Reserva	X	X	X									
Reator Digestor DQO			X									
Refrigerador de 60L			X									
Refrigerador Duplex			X									
Rotavapor	X	X	X									
Seladora de Cartelas para Bacteriologia			X									
Turbidímetro			X									

Legenda:

HF - Água Fria

HE - Esgoto Sanitário

EX - Exaustão

IE - Instalação Elétrica

FG - Gás Combustível (GLP)

FA - Ar Comprimido: medicinal e industrial

Ac - Acetileno

Ar - Argônio

Ni - Nitrogênio

On - Óxido Nitroso

Hi - Hidrogênio

Fs - Ar Sintético

He - Hélio

4. Critérios de projeto

A seguir, são relacionados os principais critérios e orientações para a elaboração de projetos de arquitetura e engenharia dos Laboratórios de Análises de Água para Consumo Humano e Análises de Efluentes.

Além das orientações contidas neste documento, deverão ser observadas as diretrizes da NBR 13035:1993, que trata do planejamento e instalação de laboratórios para análises e controle de águas, bem como as normas de adequação das edificações e do mobiliário urbano para pessoas portadoras de deficiência, em particular a NBR 9050:2004, além dos códigos, leis e normas municipais, estaduais e federais pertinentes.

4.1. Localização, Ocupação e Zoneamento

Na definição da localização da edificação, deve-se observar o plano diretor de ordenamento urbano do município e verificar se existe permissão para este tipo de uso e para utilização e armazenagem de gases especiais.

Verificar se o local possui boas condições de infraestrutura urbana, tais como rede de água e esgoto, energia elétrica, telecomunicações e transporte público. Recomenda-se evitar a proximidade com fontes de ruídos, vibrações, calor, umidade e poluição.

Os setores da edificação devem ser agrupados de acordo com suas funções e fluxos de trabalho, minimizando a circulação de pessoal, materiais, insumos e amostras, bem como a retirada dos resíduos produzidos.

Recomenda-se a previsão de área livre, adjacente à edificação, permitindo futuras ampliações das áreas laboratoriais. Prever também área para estacionamento de veículos para funcionários, com vagas específicas para portadores de necessidades especiais, conforme a legislação vigente.

Caso o serviço disponha de uma Unidade Móvel de Controle da Qualidade da Água – UMCQA, deve ser previsto acesso apropriado, tanto para carga e descarga como para guarda em garagem coberta, que deve ser dimensionado de acordo com as dimensões do veículo.

Deve ser previsto também o acesso de veículos para manutenção, abastecimento de cilindros de gases, bem como para a remoção de resíduos.

4.2. Fluxos Internos, Circulações e Acessibilidade

A setorização e os fluxos dos laboratórios deverão considerar os princípios de minimização dos riscos de contaminação. Para tal, os setores deverão ser dispostos por grupos de atividades, iniciando com a recepção e triagem das amostras, passando às

análises microbiológicas e físico-químicas, emissão de laudos, terminando na lavagem e esterilização e descarte de resíduos, conforme detalhado no capítulo de programação funcional.

O acesso aos ambientes laboratoriais deve ser restrito, e as divisões entre os ambientes devem ser projetadas de forma a permitir o controle visual pelos técnicos responsáveis.

As circulações devem atender às disposições da NBR 9050:2004 – Acessibilidade a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos e da NBR 9077:2001 – Saídas de emergência em edifícios.

No caso de desníveis de piso superiores a 1,5 cm, deve ser adotada a solução de rampa unindo os dois níveis. No caso de mais de um pavimento, deve-se prever escada, elevador e/ou e ou monta carga ou rampa.

4.3. Circulações horizontais

Os corredores de circulação de material, equipamento e pessoal devem ter a largura mínima de 1,50m, para comprimentos até 11,00m, e 2,00m de largura para comprimentos maiores. Corredores exclusivos para circulação de pessoas poderão ter a largura de 1,20m.

Nas áreas de circulação só poderão ser instalados bebedouros, extintores de incêndio e chuveiros de emergência, e de tal forma que não reduzam a largura mínima estabelecida e não obstruam o tráfego.

4.4. Circulações verticais

No caso dos laboratórios serem localizados em pavimentos, as amostras, os produtos e os materiais só poderão circular por elevadores, monta-cargas, rampas ou plataformas mecânicas, não devendo ser transportados por escadas.

As escadas deverão atender aos critérios referentes à prevenção de incêndios e ao código de obras da localidade, tendo largura mínima de 1,20 m e degraus revestidos com material antiderrapante.

As rampas só poderão ser utilizadas quando vencerem, no máximo, dois pavimentos, independentemente do andar onde esta se localiza. A rampa só poderá atender a mais de dois pavimentos quando existir elevador. A largura mínima será de 1,50 m e a declividade deverá seguir o estipulado pela NBR 9050:2004. Rampas exclusivas para funcionários poderão ter largura de 1,20m. Em nenhum ponto da rampa o pé-direito poderá ser inferior a 2,00 m.

Os elevadores deverão atender à NBR NM207:1999 - Elevadores elétricos de passageiros – requisitos de segurança para construção e instalação, bem como às outras exigências legais.

Os monta-cargas deverão atender à norma NBR 14712:2001 – Elevadores de carga, monta-cargas e elevadores de maca – requisitos de segurança para projeto, fabricação

e instalação. O acesso ao monta-cargas deverá ser feito por antecâmara, com espaço suficiente para entrada completa dos carros de transporte de amostras.

4.5. Modulação

A utilização do sistema de modulação permite a racionalização do projeto, a padronização de elementos construtivos e a redução dos custos e do tempo de execução da obra.

O módulo básico recomendado para plantas de laboratório é um retângulo de 3,00 a 3,60 metros de largura por 6,00 a 9,00 metros de comprimento. A largura é dimensionada em função da circulação de pessoas, da profundidade das bancadas e dos equipamentos, sendo que, aqueles com profundidades especiais podem demandar larguras de bancadas maiores.

Um módulo básico com comprimento superior a 9,00 metros pode ter sua funcionalidade comprometida pela dificuldade de acesso às cubas, cabines de biossegurança e equipamentos.

A largura recomendada para a circulação dentro do módulo, entre as bancadas, varia de 1,20 a 1,40 metros. Quando esta largura excede a 1,40 m, há a tendência de serem armazenados equipamentos, caixas e mobiliários nestas circulações, ocupando espaços destinados ao trânsito das pessoas e comprometendo a segurança.

Recomenda-se que a entrada do módulo seja localizada na menor dimensão do retângulo, e que no lado oposto a este se localize a parede externa.

Quanto à profundidade das bancadas, recomenda-se a adoção de 0,70m, sendo usualmente dispostas paralelas ao comprimento do módulo básico.

4.6. Paredes e painéis

Recomenda-se a utilização de painéis de gesso acartonado nas áreas internas, revestidos de materiais laváveis e resistentes, retardantes ao fogo, em cores claras e foscas, não porosos e sem reentrâncias.

Nas paredes externas recomenda-se a utilização de alvenaria, sendo que suas faces internas devem ser devidamente vedadas, totalmente revestidas de materiais laváveis, resistentes a produtos químicos, em cores claras e foscas sem reentrâncias.

4.7. Pisos

Os pisos devem ser nivelados, não porosos, revestidos de materiais antiderrapantes, laváveis, resistentes a produtos químicos e sem reentrâncias. Recomenda-se o uso de rejunte em epóxi ou material similar.

4.8. Tetos

Tetos devem ser contínuos, devidamente vedados e impermeáveis, rebaixados ou não, revestidos de materiais laváveis, não porosos, resistentes a gases e a produtos químicos, com vedação contínua e sem reentrâncias.

Rebaixos em placas removíveis poderão ser utilizados somente nas circulações e nas áreas técnicas, administrativas e de apoio.

4.9. Esquadrias

a) visores e guichês

São recomendados visores nas paredes divisórias entre salas e circulação, e são obrigatórios nas portas entre salas de análises e circulações e também nas portas entre circulações.

Deverão existir guichês para transferência de material para lavagem e esterilização.

b) portas

Recomenda-se que as portas de acesso aos ambientes laboratoriais tenham largura mínima de 1,20 m, divididos em duas folhas, sendo uma de 0,90m e outra 0,30m de largura.

O sentido de abertura das portas dos ambientes de análise deve ser do ambiente para a circulação, sem comprometimento da área de circulação mínima.

As portas das áreas de apoio técnico e logístico do laboratório devem ter largura mínima de 0,90m. As portas das áreas administrativas devem ter largura mínima de 0,80m.

Recomenda-se a utilização de maçanetas tipo alavanca, que permita a abertura sem a utilização das mãos.

Caso sejam utilizadas portas de madeira nos laboratórios, deverá ser utilizado revestimento em laminado melamínico.

4.10. Bancadas, cubas e mobiliário

A altura das bancadas para trabalhos que exijam posição em pé deverá ser de 0,90m e de 0,75 nas bancadas para trabalhos que exijam posição sentada, com profundidade mínima de 0,70m em ambas. As bancadas centrais devem possuir largura mínima de 1,20m.

Prever prateleiras superiores, castelos e gaveteiros volantes, para colocação de materiais de pequeno volume e peso.

Os materiais das superfícies das bancadas devem ser impermeáveis, lisos, sem emendas ou ranhuras, especificados de acordo com o tipo de uso, considerando fatores como umidade, calor, peso de materiais e equipamentos, utilização de líquidos e resistência às substâncias químicas. As bancadas devem conter bordas arredondadas retentoras de líquido e rodabancada.

Prever cubas com profundidades adequadas ao uso, com o mínimo de 0,25m, sendo que as cubas para lavagem de vidrarias devem ter profundidade mínima de 0,40m.

O rodapé das bancadas deve ser recuado no mínimo 0,15m para posição em pé, sendo que as bancadas devem ser livres para posição sentada.

As bancadas devem ser dimensionadas em função dos equipamentos e das atividades do laboratório. Prever espaços livres de 0,60m de largura por 0,50m de profundidade, por técnico em atividade.

O mobiliário deve ser ergonômico, construído com superfícies impermeáveis resistentes a substâncias químicas, evitando reentrâncias e cantos.

4.11. Iluminação natural

Recomenda-se observar disposição das portas e janelas, evitando-se incidência direta da luz solar no ambiente.

4.12. Instalações

A sinalização das tubulações deve atender às normas da NBR 6493:1994 – Emprego de cores para identificação de tubulações.

As instalações deverão ser projetadas de forma a facilitar a manutenção. Deverão ser previstos registros e chaves que permitam o fechamento e interrupção do fornecimento, colocados em locais visíveis e acessíveis aos técnicos do laboratório.

Para a previsão de instalações ordinárias e especiais, poderá ser utilizada a tabela apresentada no final deste capítulo, que traz informações sobre os pontos de instalações, listados por equipamento. Para complementar a informação contida na tabela, devem ser consultados os manuais técnicos e as especificações de cada equipamento.

a) hidrossanitárias

As instalações hidrossanitárias deverão atender às NBR 5626:1998 - Instalação predial de água fria, NBR 8160:1999 - Sistemas prediais de esgoto sanitário e NBR 10844:1989 - Instalações prediais de águas pluviais.

Prever a construção de reservatório de água suficiente para as atividades do laboratório e reserva de incêndio, devendo ser verificada a necessidade de tratamento prévio da água.

O reservatório de água deve conter no mínimo dois compartimentos, de modo a permitir as operações de limpeza e manutenção sem interrupção das atividades do laboratório.

Prever lavatório, de preferência provido de torneira de acionamento automático, localizado dentro da área laboratorial, próximo à saída. Todos os lavatórios e cubas devem ser providos de sifões.

Prever pontos para instalação de chuveiros de emergência e lava-olhos de bancada, localizados em área de fácil acesso. Recomenda-se a distância máxima de 15m, medida do ponto mais distante dos laboratórios até o chuveiro de emergência.

Prever pontos de suprimento de água e de esgotamento nos abrigos temporários de resíduos da edificação, para facilitar a limpeza.

Recomenda-se a não utilização de ralos nas áreas laboratoriais. Nas demais áreas, sugerem-se a utilização de ralos sifonados com grelha do tipo escamoteável.

Os resíduos das unidades funcionais administrativa, de apoio técnico, apoio logístico e laboratoriais, provenientes de ensaios analíticos, que não apresentem riscos à saúde e ao meio ambiente, poderão ser descartados diretamente no sistema de esgoto e ou submetido a seleção e possível reaproveitamento ou reciclagem.

Os resíduos microbiológicos potencialmente contaminados deverão ser descontaminados em autoclave, antes do lançamento na rede coletora de esgoto.

As substâncias e os resíduos químicos agressivos, ácidos e álcalis, que podem ser neutralizados no laboratório, serão lançadas na rede de esgoto somente após o tratamento de neutralização. As demais substâncias e resíduos deverão ser armazenados conforme a compatibilidade química, para destinação final em ambiente apropriado ou tratamento por empresa especializada.



b) elétricas

As instalações elétricas devem atender à NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão e à Norma Regulamentadora NR 10 de 2004 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

Prever fornecimento auxiliar de energia elétrica, para alimentar os equipamentos que não possam sofrer interrupção, tais como refrigeradores, estufas e cabines de segurança.

Deverá ser avaliada, também, a necessidade de rede estabilizada para alguns equipamentos eletrônicos.

Prever tomadas de 110 e 220 volts, aterradas e devidamente identificadas, conforme a necessidade de cada equipamento.

Recomenda-se a adoção de luminárias embutidas no forro, com nível de iluminação adequado ao tipo de atividade, conforme a NR 24 de 1993 do MTE e a NBR 5413:1992.

Prever quadros de distribuição, específicos para cada área laboratorial, em local visível, de preferência próximo à saída.

Prever a utilização de luminárias blindadas no depósito de armazenagem temporária de resíduos.

c) gases

As instalações para gases devem atender à NBR 17505:2007 – Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis.

Prever local coberto para armazenamento de cilindros de gases, dimensionado conforme o tipo e volume necessário ao serviço, localizado em área externa à edificação, próxima à área dos laboratórios, com acesso fácil para manutenção e abastecimento e ventilação adequada, de modo a evitar acúmulo de gases em caso de vazamento. O abrigo deverá possuir componentes de instalação (registros, válvulas e canalizações) aparentes, de modo a facilitar a visualização.

A tubulação dos gases especiais deve ficar aparente, inclusive dentro do ambiente laboratorial. Deve ser prevista a instalação de chaves seccionadoras ou registros em cada ambiente, com fácil acesso aos técnicos, possibilitando o imediato fechamento em caso de necessidade.

4.13. Tratamento do ar

Deverá ser previsto sistema de condicionamento de ar que garanta o conforto térmico dos usuários. Recomenda-se o uso de sistemas que permitam a renovação do ar, controle individual de temperatura por ambiente e que atendam às especificações técnicas dos equipamentos que necessitem de temperatura controlada.

As instalações de tratamento do ar devem atender às determinações contidas nas normas pertinentes, em especial a NBR 16401:2008 - Instalações de Ar-Condicionado- Sistemas centrais e unitários, a NBR 7256:2005 - Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde e as recomendações da Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação – SBCC.

O ar exaurido das cabines de segurança deverá ser dirigido para o exterior da edificação por meio de sistema de exaustão.

Prever a instalação de sistema de exaustão de ar no almoxarifado de reagentes. Para a sala de equipamentos da Espectrofotometria de Absorção Atômica (AA), sala de equipamentos da Cromatografia Gasosa (CG) e sala de equipamentos da Cromatografia Líquida (HPLC), deverão ser observados os critérios de instalação de exaustão e filtragem do ar conforme orientação dos fabricantes dos equipamentos, considerando que existem algumas especificações distintas.

4.14. Segurança, sinalização e comunicações

Prever instalações físicas compatíveis com as regulamentações de segurança do Corpo de Bombeiros local e com as Normas Regulamentadoras NR 8:2011 – Edificações e NR 9:1994 – Programa de prevenção de riscos ambientais, ambas do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE.

Deverá ser adotado sistema de proteção contra incêndio, com alarmes, detectores e extintores apropriados e devidamente localizados e sinalizados, em conformidade com a NBR 5419:2005 e a NR 23:2011 – Proteção contra incêndios.

A sinalização de segurança deverá seguir a NR 26:2011- Sinalização de segurança, do MTE e a NBR 7195:1995 - Cores para segurança.

Deve ser previsto sistema de comunicação visual, para orientação dos técnicos e usuários, com adoção de símbolos e convenções segundo as NBR 9050:2004 e outras normas inerentes ao tema.

Prever sistema de telefonia e rede lógica nas áreas de apoio técnico, logístico e administrativo da edificação.

Prever sistema de vigilância e monitoramento para as áreas laboratoriais.

Prever a instalação de sistema de proteção contra descargas atmosféricas.

5. Leiautes

Elaborados pela equipe técnica da Coarq, os leiautes que se seguem foram concebidos com o objetivo de ilustrar possíveis configurações dos principais ambientes do laboratório.

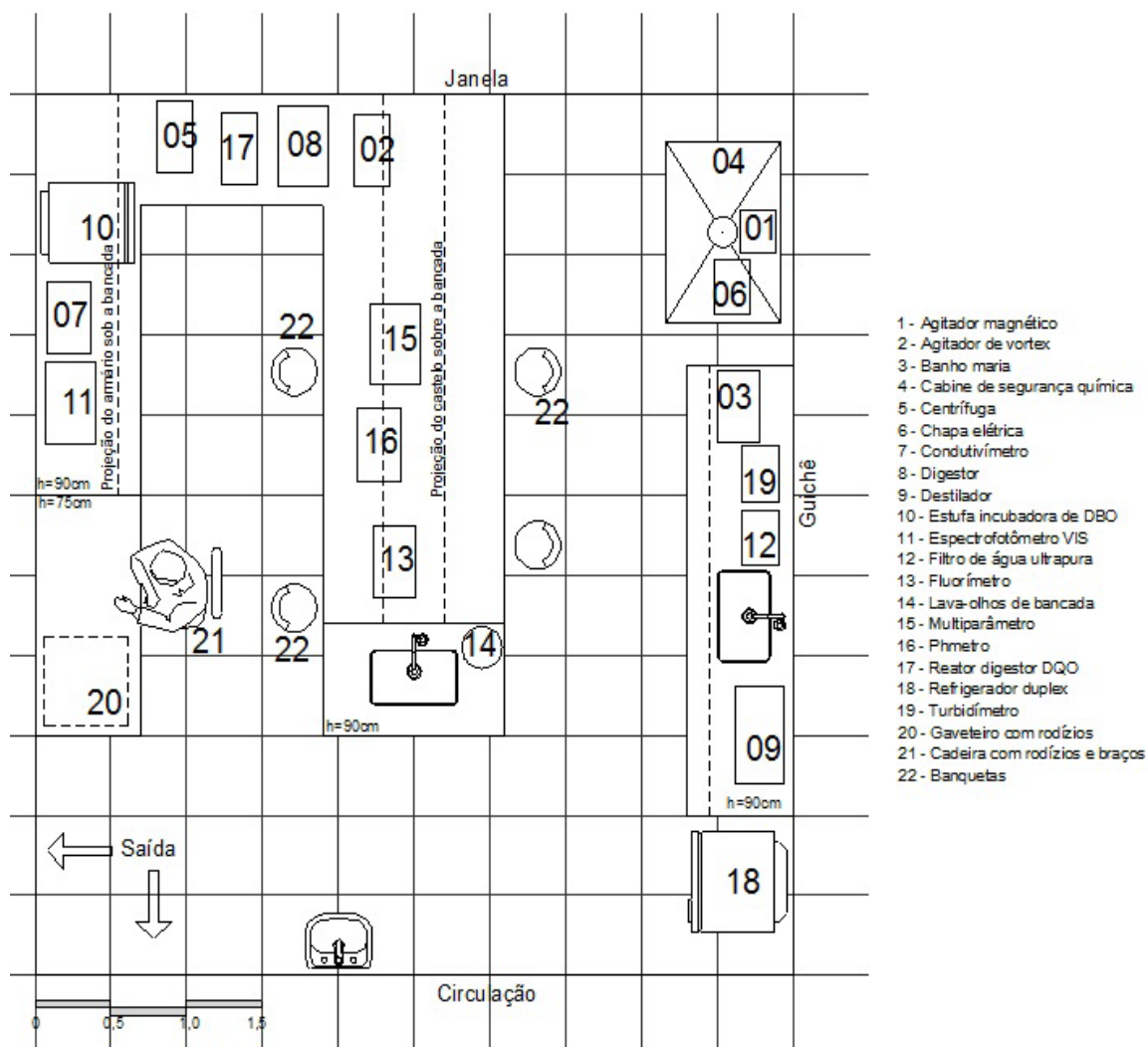
Na elaboração dos leiautes foram levadas em consideração as recomendações contidas no Capítulo 4 – Critérios de Projeto, principalmente no que se refere à acessibilidade, disposição das bancadas, fluxos de trabalho e necessidades específicas do ambiente. Foram inseridos nos desenhos todos os equipamentos listados nas tabelas do Capítulo 3 - Programação Física, bem como o mobiliário básico, atendendo às recomendações específicas para cada ambiente.

Para facilitar a visualização das dimensões, foi utilizado uma malha quadriculada, com a adoção de um módulo arquitetônico de 0,50x0,50m. A depender do tipo de solução adotada por cada projetista, outras dimensões podem ser utilizadas. A modularidade em projetos de laboratórios visa proporcionar maior racionalidade e conseqüente diminuição de custos, devido à repetição de elementos construtivos, além de proporcionar maior flexibilidade nos espaços.

Os leiautes não devem ser considerados como soluções de projeto, ideais ou padronizados, servindo tão somente para ilustrar, com utilização de elementos gráficos de fácil entendimento, os fluxos de trabalho e as necessidades espaciais básicas de cada ambiente.

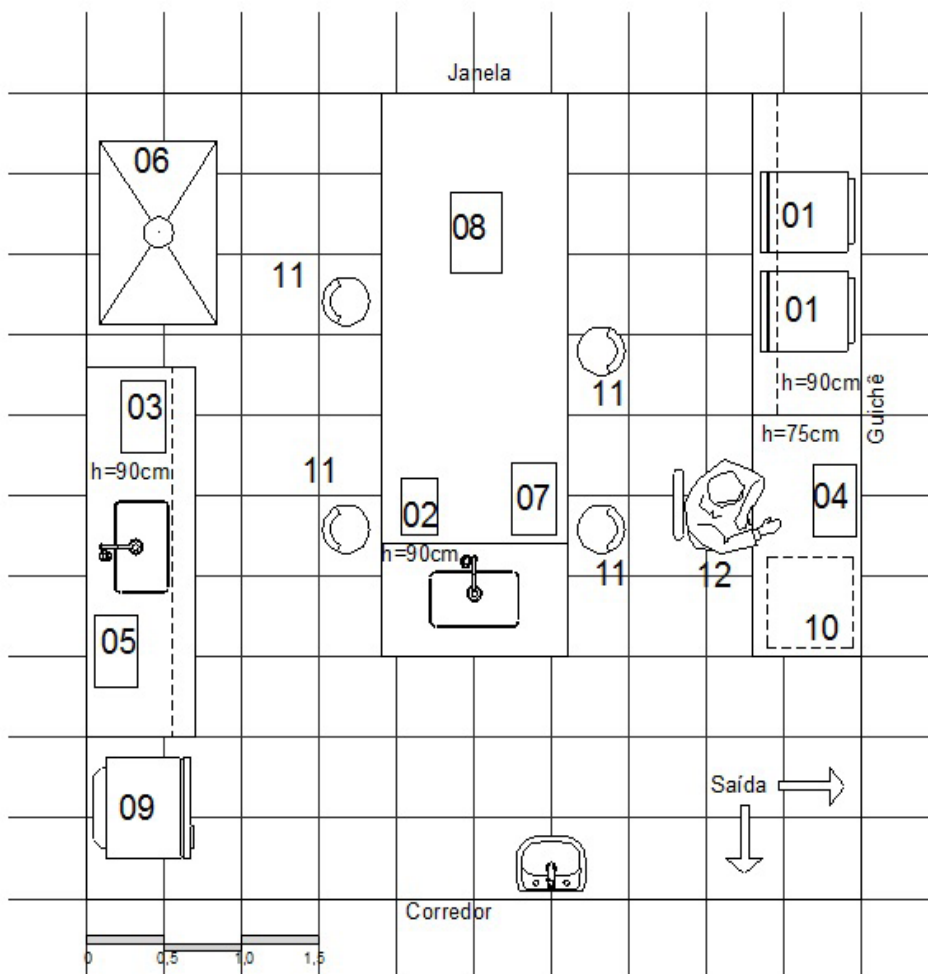
Unidade Funcional 1 - Laboratório de Água

Ambiente: Sala de Análises Físico-Químicas de água



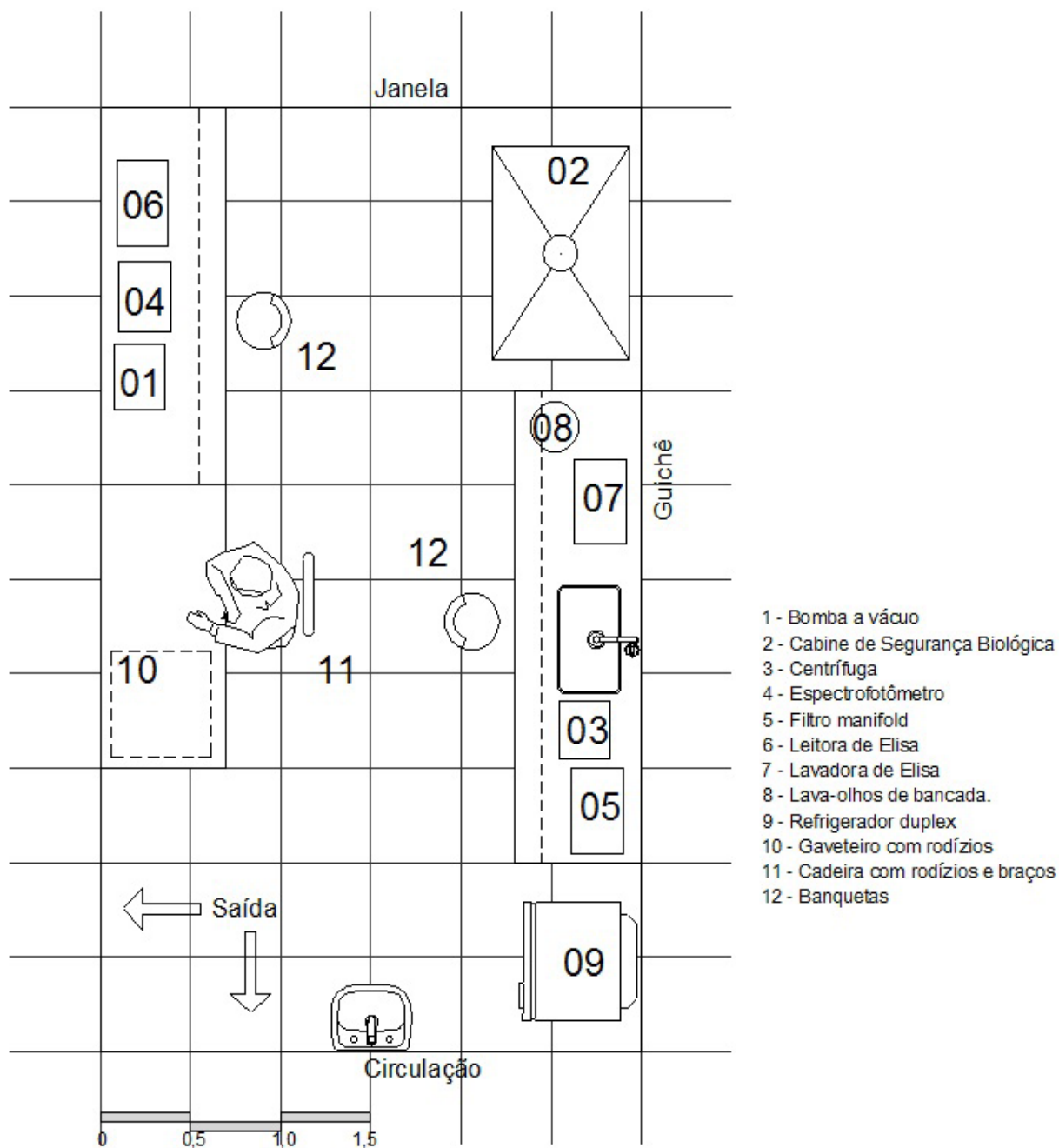
Setor - Laboratório de Água

Ambiente: Sala de Análises Microbiológicas de Água

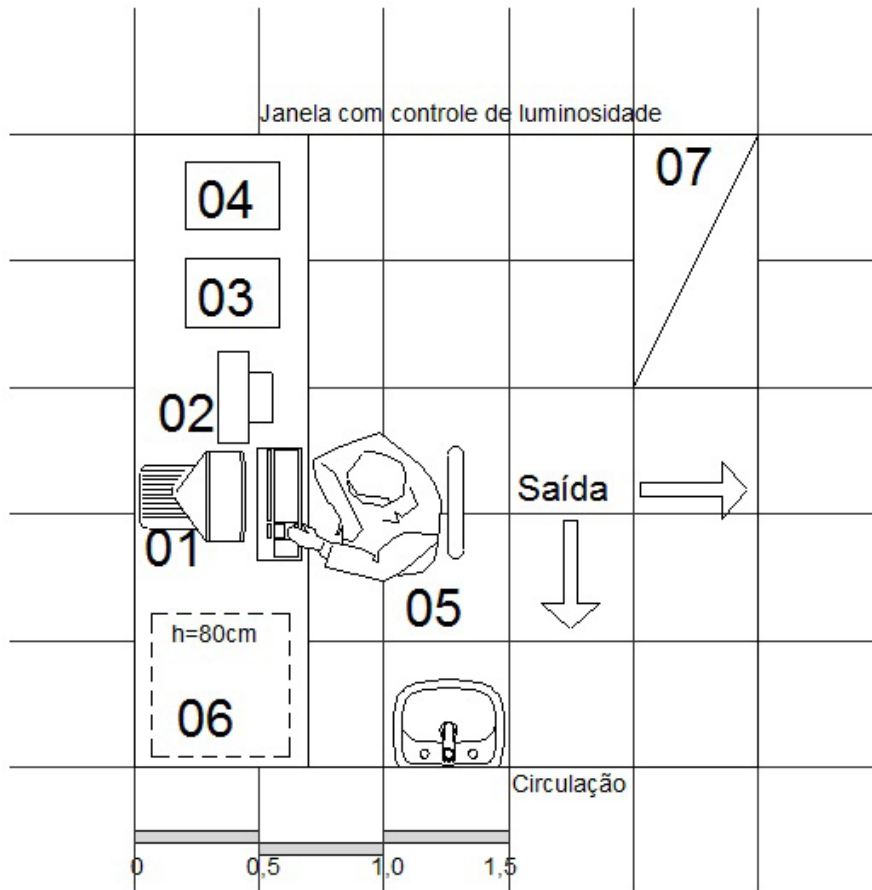


- 01 - Estufa bacteriológica
- 02 - Bomba a vácuo
- 03 - Banho maria sorológico
- 04 - Contador de colônias
- 05 - Seladora de cartelas
- 06 - Cabine de segurança biológica
- 07 - Filtro manifold
- 08 - Homogeneizador Stomacher elétrico
- 09 - Refrigerador duplex
- 10 - Gaveteiro com rodízios
- 11 - Banquetas altas
- 12 - Cadeira com rodízios e braços

Setor - Laboratório de Água Ambiente: Sala de Análises da Hidrobiologia

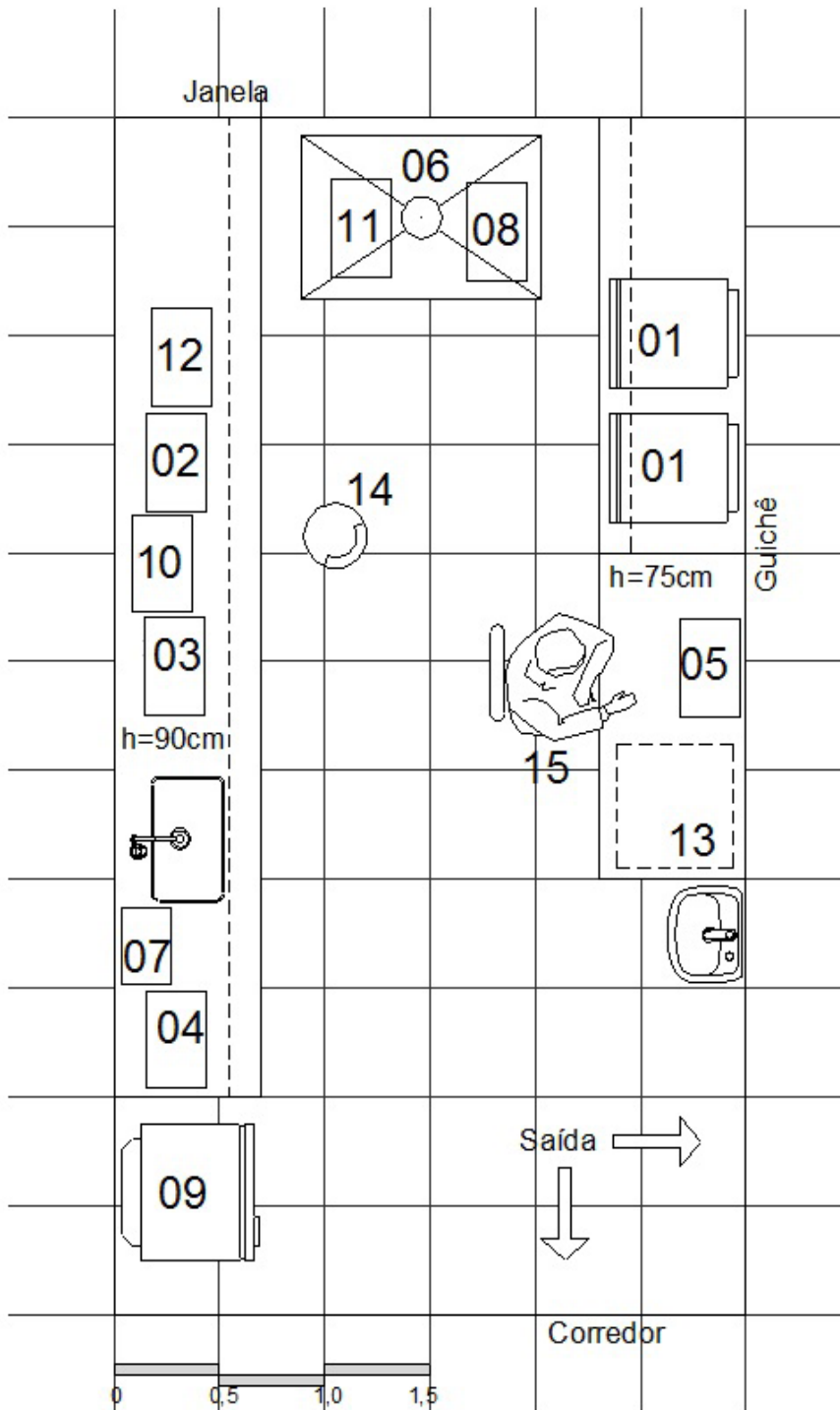


Setor - Laboratório de Água Ambiente: Sala de Microscopia



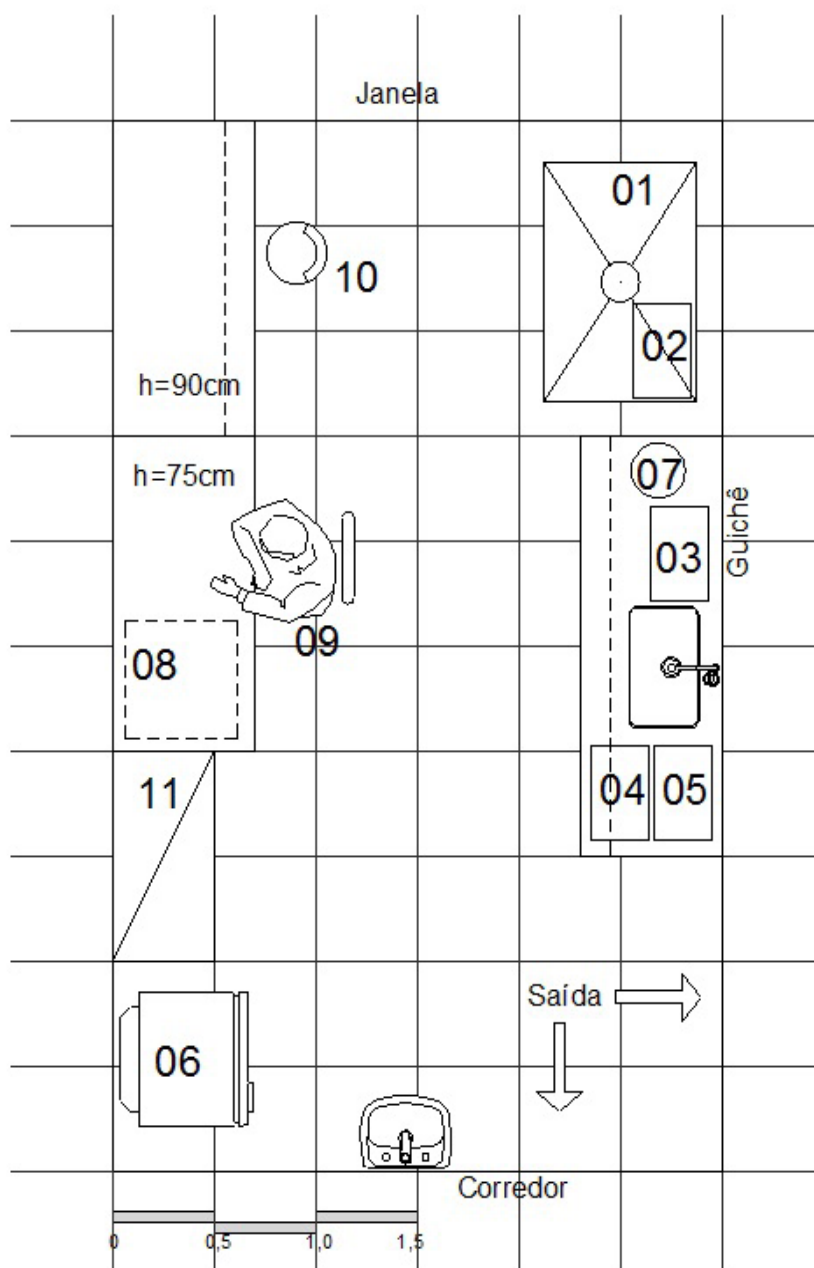
- 1 - Computador
- 2 - Impressora
- 3 - Microscópio Invertido
- 4 - Microscópio Biológico
- 5 - Cadeira com rodízios
- 6 - Gaveteiro com rodízios
- 7 - Armário-Vitrine

Setor - Laboratório de Efluentes
Ambiente: Sala de Análises Microbiológicas de Efluentes



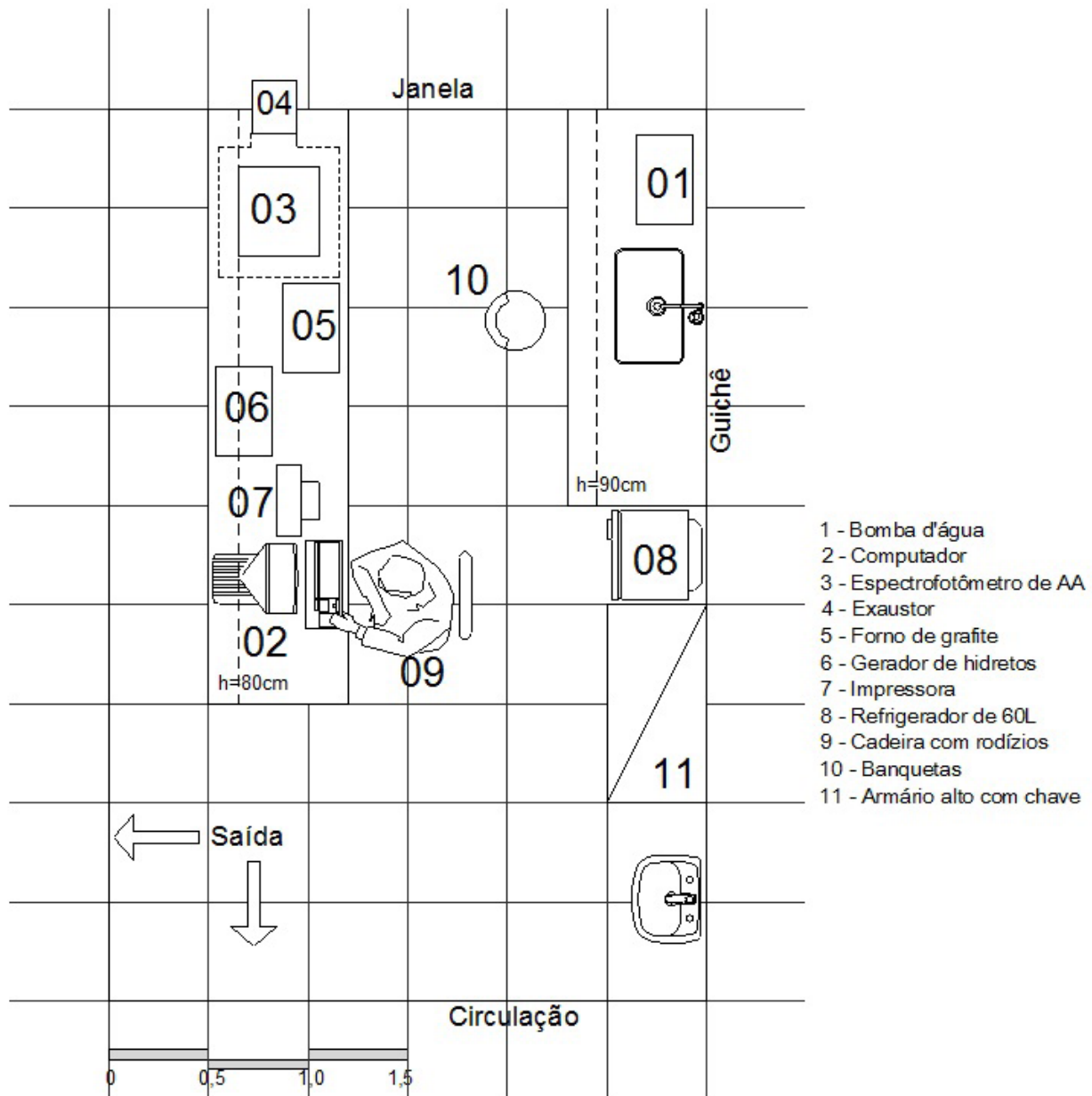
- 01 - Estufa bacteriológica
- 02 - Bomba a vácuo
- 03 - Banho maria sorológico
- 04 - Contador de colônias
- 05 - Seladora de cartelas
- 06 - Cabine de segurança biológica
- 07 - Filtro manifold
- 08 - Chapa elétrica
- 09 - Refrigerador duplex
- 10 - Agitador Magnético
- 11 - Lâmpada UV 360nm
- 12 - Centrífuga
- 13 - Gaveteiro com rodízios
- 14 - Banquetas altas
- 15 - Cadeira com rodízios e braços

Setor - Laboratório de Análises de Alta Complexidade de Água e de Efluentes Ambiente: Sala de Manipulação (Digestão) da Absorção Atômica

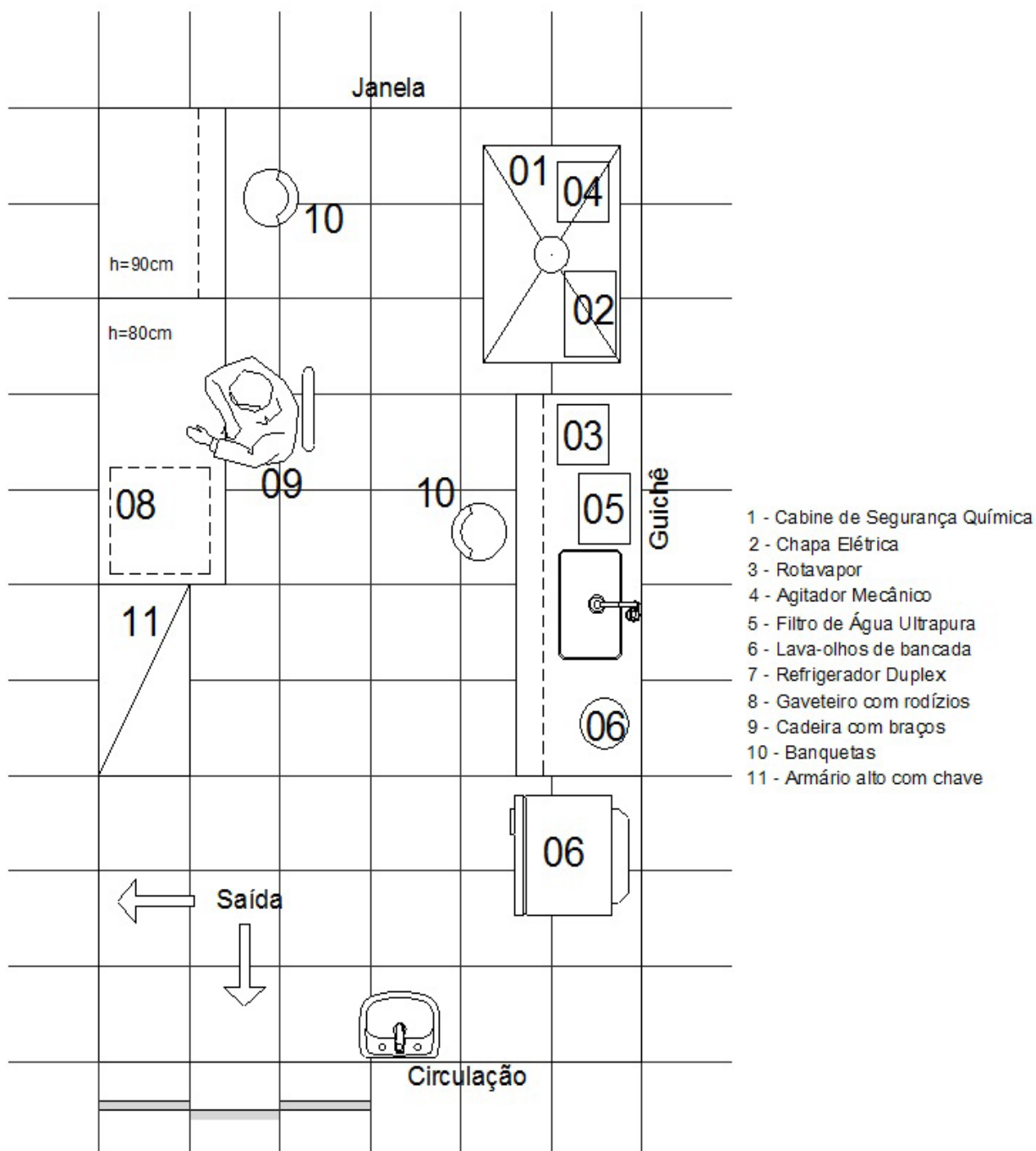


- 1 - Cabine de Segurança Química
- 2 - Chapa Elétrica
- 3 - Destilador
- 4 - Deionizador
- 5 - Filtro de Água Ultrapura
- 6 - Refrigerador Duplex
- 7 - Lava-Olhos de Bancada
- 8 - Gaveteiro com rodízios
- 9 - Cadeira com braços
- 10 - Banquetas
- 11 - Armário alto com chave

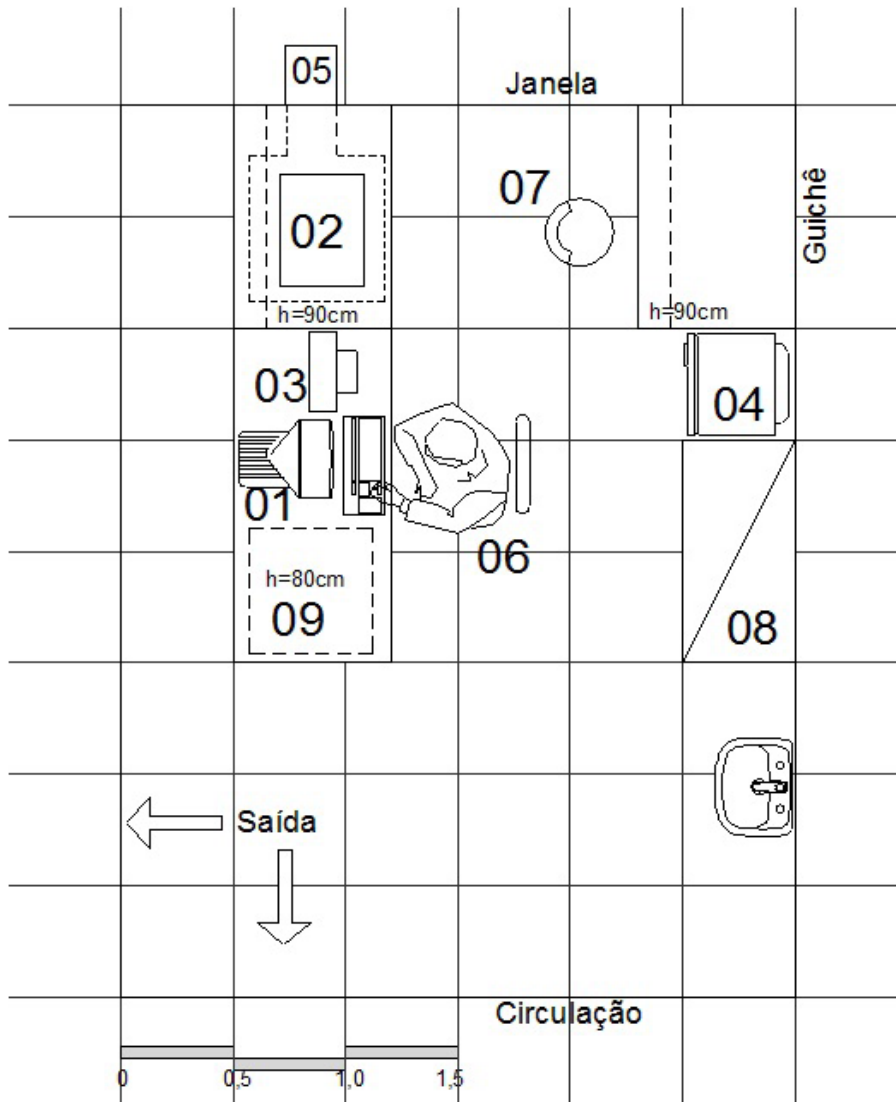
Setor - Laboratório de Análises de Alta Complexidade de Água e de Efluentes Ambiente: Sala de Equipamentos da Absorção Atômica



Setor - Laboratório de Análises de Alta Complexidade de Água e de Efluentes Ambiente: Sala de Manipulação da Cromatografia Gasosa

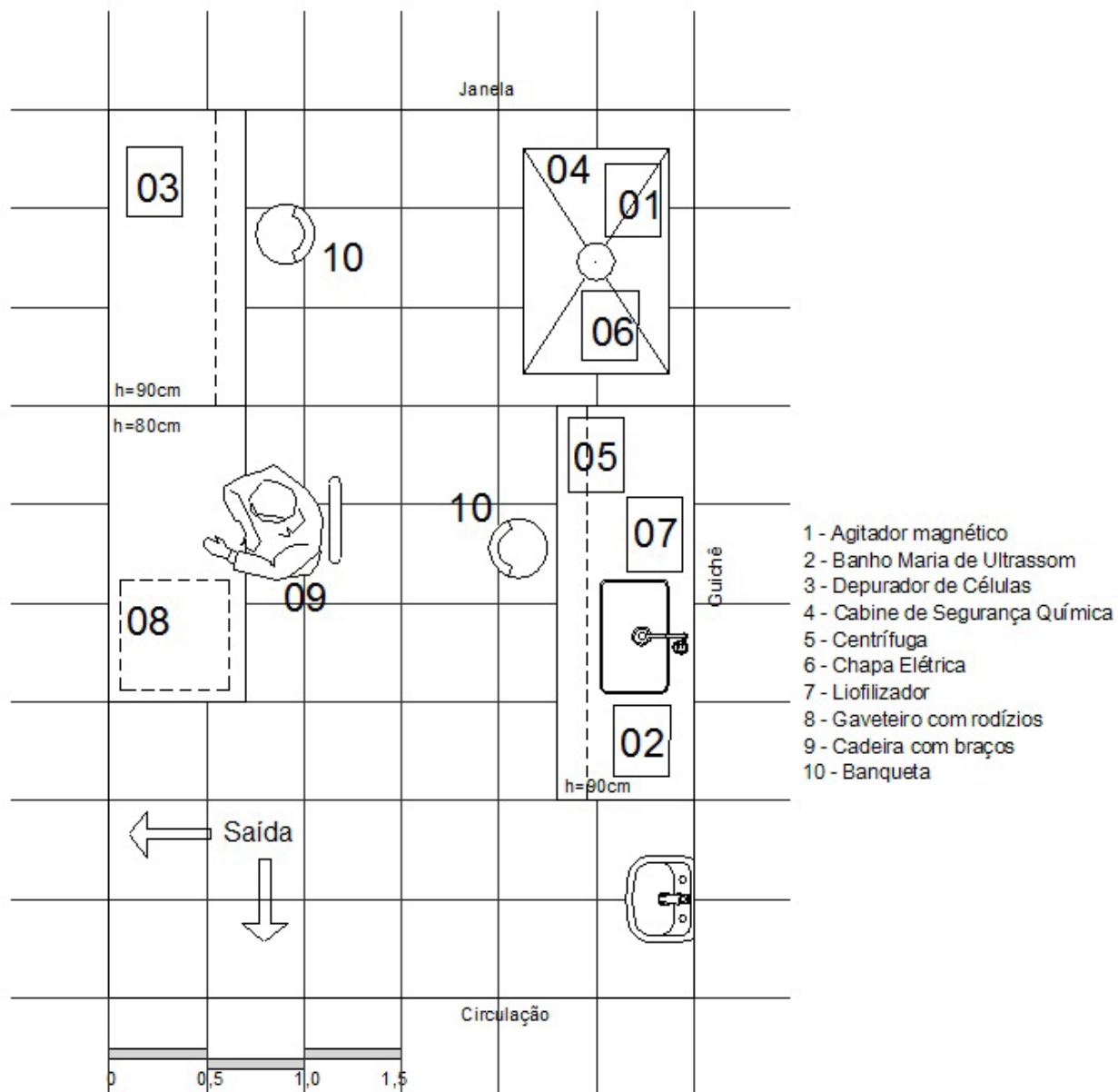


Setor - Laboratório de Análises de Alta Complexidade de Água e de Efluentes Ambiente: Sala de Equipamentos da Cromatografia Gasosa

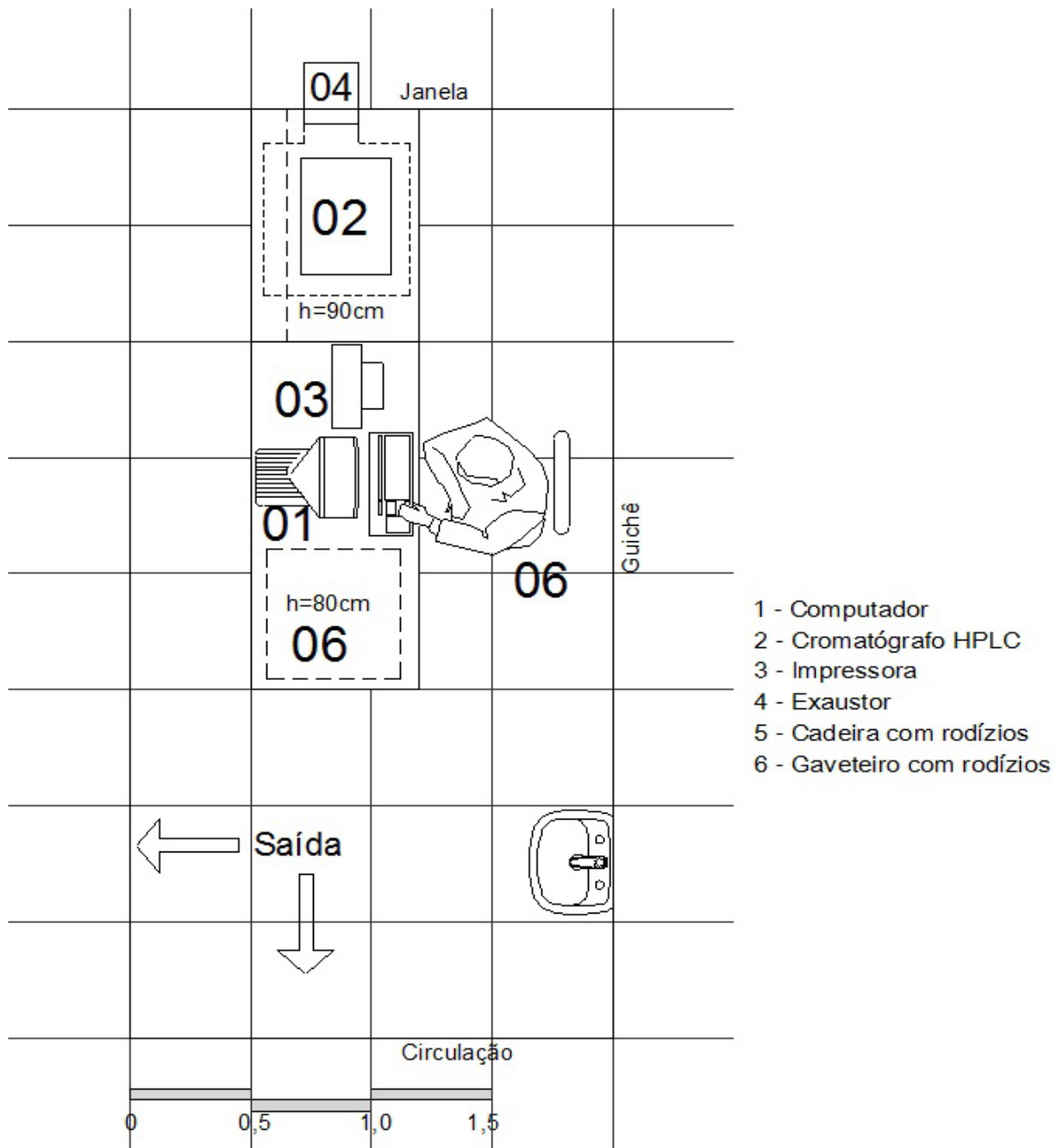


- 1 - Computador
- 2 - Cromatógrafo a gás
- 3 - Impressora
- 4 - Refrigerador de 60L
- 5 - Exaustor
- 6 - Cadeira com rodízios
- 7 - Banquetas
- 8 - Amário alto com chave
- 9 - Gaveteiro com rodízios

Setor - Laboratório de Análises de Alta Complexidade de Água e de Efluentes Ambiente: Sala de Manipulação da Cromatografia Líquida



Setor - Laboratório de Análises de Alta Complexidade de Água e de Efluentes Ambiente: Sala de Equipamentos da Cromatografia Líquida





Glossário

Abrigo temporário de resíduos – Ambiente destinado à guarda externa de resíduos sólidos (lixo) e higienização dos recipientes coletores.

Água para o consumo humano – Água potável, destinada à ingestão, preparação e produção de alimentos e à higiene pessoal, independentemente de sua origem.

Almoxarifado de reagentes - Ambiente destinado ao recebimento, à guarda, ao controle e à distribuição dos reagentes necessários às análises efetuadas no laboratório.

Ambiente - Espaço fisicamente determinado e especializado para o desenvolvimento de determinada(s) atividade(s), caracterizado por dimensões e instalações diferenciadas. Um ambiente pode se constituir de uma sala ou de uma área.

Amostra - Parte de uma substância, material ou produto, considerada uma porção representativa deste, que permite conhecer sua qualidade, por intermédio de ensaio e/ou calibração.

Análises Físico-Químicas - Realização de ensaios para determinação de material orgânico, metais, compostos inorgânicos não metálicos e agregados orgânicos, entre outros parâmetros, em amostras de água e efluentes.

Análises Hidrobiológicas - Realização de ensaios para identificação das espécies e quantificação dos organismos das comunidades fitoplanctônicas e zooplanctônicas, em amostras de água.

Análises Microbiológicas - Realização de ensaios para detecção de microorganismos indicadores de contaminação fecal, como bactérias, vírus e parasitas patogênicos para o ser humano, em amostras de água e efluentes.

Analitos - Elementos de interesse analítico em uma amostra, os analitos são substâncias cuja presença ou concentração se deseja conhecer.

Área - Ambiente aberto, sem paredes em uma ou mais de uma das faces.

Atividade - Cada uma das ações específicas, que no seu conjunto atendem ao desenvolvimento de uma atribuição.

Atribuição - Conjunto de atividades e sub-atividades específicas, que correspondem a uma descrição sinóptica da organização técnica do trabalho.

Autoclavagem - Tratamento térmico que consiste em manter o material contaminado sob pressão à temperatura elevada, através do contato com o vapor d'água, com objetivo de destruir todos os agentes patogênicos.

Biossegurança - Conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades laboratoriais.

Cabine de segurança biológica (CSB) - Equipamento projetado para fornecer proteção pessoal, ambiental e ao ensaio ou produto, e se constituem no principal meio de contenção. São utilizadas para a contenção de aerossóis gerados durante os ensaios.

Cabine de segurança química (CSQ) - Equipamento projetado para fornecer proteção pessoal, ambiental e ao ensaio ou produto, e se constituem no principal meio de contenção. São utilizadas para a eliminação de vapores de álcalis e de ácidos, gerados durante os ensaios.

Chuveiro de emergência - Equipamento utilizado em caso de acidentes, devendo ser instalado em local de fácil acesso, sendo acionado por alavancas de mão, cotovelo ou plataforma de piso.

Depósito de material de limpeza - Sala destinada à guarda de utensílios e material de limpeza, dotado de tanque de lavagem e provido de ralo.

Descontaminação - Conjunto de procedimentos antimicrobianos de objetos e superfícies. Podem ser classificados em três grupos, representando níveis diferentes de exigência de descontaminação: limpeza, desinfecção e esterilização. Nos laboratórios de microbiologia, a descontaminação é feita com a utilização de autoclave.

Efluentes – Despejos líquidos provenientes de diversas atividades ou processos.

Esterilização - Processo de destruição ou eliminação total de todos os microorganismos na forma vegetativa e na forma esporulada. Nos laboratórios de microbiologia, a esterilização é feita com a utilização de autoclave e/ou estufa.

Lavagem - Processo de limpeza que envolve a escovação, a utilização de detergentes e o enxágüe com água corrente e água destilada e deionizada.

Lava-olhos de bancada - Equipamento utilizado em caso de acidentes, devendo estar instalado em local de fácil acesso. É formado por dois pequenos chuveiros de média pressão, acoplados a uma bacia metálica, cujo ângulo permite o direcionamento correto do jato de água na face e olhos.

Lavatório - Peça sanitária destinada exclusivamente à lavagem de mãos.

Padrão de potabilidade - Conjunto de valores permitidos como parâmetros da qualidade da água para consumo humano.

Reagente - Substância (elemento ou composto) consumida em uma reação química, utilizada para catalisar processos reativos nas análises laboratoriais.

Risco - Probabilidade de ocorrência de qualquer perigo definido, após a exposição a um agente (químico, físico, biológico ou radiológico), sob condições específicas.

Sala - Ambiente envolto por paredes em todo seu perímetro e uma porta.

Secagem - Processo de eliminação da umidade, com a utilização de estufas.





Referências bibliográficas e normativas

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 5410:2004. Instalações elétricas de baixa tensão. Rio de Janeiro, 2004.

_____. NBR 5413:1992. Iluminância de interiores. Rio de Janeiro, 1992.

_____. NBR 5419: 2005. Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas . Rio de Janeiro, 2005.

_____. NBR 5626:1998. Instalação predial de água fria. Rio de Janeiro, 1998.

_____. NBR 6493:1994. Emprego de cores para identificação de tubulações. Rio de Janeiro, 1994.

_____. NBR 7195:1995. Cores para segurança. Rio de Janeiro, 1995.

_____. NBR 7256:2005. Tratamento de ar em estabelecimentos assistenciais de saúde (EAS) - Requisitos para projeto e execução das instalações. Rio de Janeiro, 2005.

_____. NBR 8160:1999. Sistemas prediais de esgoto sanitário - Projeto e execução. Rio de Janeiro, 1999.

_____. NBR 9050:2004. Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos. Rio de Janeiro, 2004.

_____. NBR 9077:2001. Saídas de emergência em edifícios. Rio de Janeiro, 2004.

_____. NBR 10844:1989. Instalações prediais de águas pluviais – Procedimento. Rio de Janeiro, 1989.

_____. NBR 14712:2001. Elevadores elétricos - Elevadores de carga, monta-cargas e elevadores de maca - Requisitos de segurança para projeto, fabricação e instalação. Rio de Janeiro, 2001.

_____. NBR 16401:2008. Instalações de ar-condicionado Sistemas centrais e unitários. Rio de Janeiro, 2008.

_____. NBR 13035:1993. Planejamento e instalação de laboratórios para análises e controle de águas – Procedimento. Rio de Janeiro, 1993.

_____. NBR ISO/IEC 17025:2005. Requisitos Gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro, 2005.

_____. NBR 17505:2007. Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis. Rio de Janeiro, 2007.

_____. NBR NM 207:1999 Elevadores elétricos de passageiros - Requisitos de segurança para construção e instalação. Rio de Janeiro, 1999.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 8. Edificações. Brasília, 2011.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 9. Programa de Prevenção de Riscos Ambientais. Brasília, 1994.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 10. Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade. Brasília, 2004.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 23. Proteção Contra Incêndios. Brasília, 2011.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 24. Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho. Brasília, 1993.

_____. Ministério do Trabalho e Emprego. NR 26. Sinalização de Segurança. Brasília, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. RDC n.º 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Brasília, 2002.

_____. Agência Nacional de Vigilância Sanitária - ANVISA. RDC n.º 306, de 07 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o regulamento técnico para o gerenciamento de resíduos de serviços de saúde. Brasília, 2004.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria n.º 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, 2011.

BRASIL. Ministério do Meio ambiente. CONAMA. Resolução n.º 430/2011, que complementa e altera a Resolução n.º 357/2005, e dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes. Brasília, 2011.

_____. Ministério do Meio ambiente. CONAMA. Resolução n.º 396/2008. Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Brasília, 2008.

BRASIL. Fundação Nacional de Saúde / ASSEMAE. Avaliação dos Custos do Controle de Qualidade da Água para o Consumo Humano em Serviços Municipais de Saneamento. Brasília, 2008.

_____. Fundação Nacional de Saúde. Programação e projeto físico de unidade móvel para o controle da qualidade da água. 2ª edição. Brasília, 2009.

_____. Fundação Nacional de Saúde. Diretrizes para projetos físicos de laboratórios de saúde pública. 2ª edição. Brasília, 2007.

_____. Fundação Nacional de Saúde. Portaria n.º 305 de 20 de abril de 2012. Institui Grupo de Trabalho com a finalidade de elaborar as diretrizes para projetos de laboratórios de controle da qualidade da água e efluentes. Brasília, 2012.

_____. Fundação Nacional de Saúde. Portaria n.º 177 de 21 de março de 2011. Estabelece diretrizes, competências e atribuições do Programa Nacional de Apoio ao Controle da Qualidade da Água para Consumo Humano. Brasília, 2011.

Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Biossegurança em Laboratórios Biomédicos e de Microbiologia. Brasília, 2000.





Integrantes do Grupo de Trabalho instituído pela Portaria Funasa nº 305, de 20 de abril de 2012

Aristeu de Oliveira Júnior
Demétrius Brito Viana
Eliane Lopes Borges
Flávio de Kruse Villas Bôas
Márcia Araújo Van Der Boor
Márcia Canto de Pinho Freitas
Márcio Nascimento de Oliveira
Sebastião Marcos Werneck
Tereza Cristina Sepúlveda Alcântara
Osman de Oliveira Lira
Vilma Ramos Feitosa

Projeto Gráfico do miolo

Gláucia Elisabeth de Oliveira – Diedi/Coesc/Gab/**Funasa**

Capa e Diagramação

Eduardo dos Santos – Diedi/Coesc/Gab/**Funasa**

Revisão bibliográfica

Solange de Oliveira Jacinto – Dimub/Coesc/**Funasa**



“A publicação deste Manual foi financiada pelo termo de cooperação nº 38, firmando entre a FUNASA e a OPAS/OMS”.

