

MEMORIAL DESCRITIVO DE IMPLANTAÇÃO

LABORATÓRIO ABERTO ULEG – FT

SELECTIVE LASER SINTERING - SLS

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA

FACULDADE DE TECNOLOGIA

1. APRESENTAÇÃO

O presente Memorial Descritivo tem por finalidade estabelecer as diretrizes técnicas, funcionais, construtivas e operacionais para implantação do Laboratório Aberto ULEG – FT – LAB SLS, localizado nas dependências da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília.

O documento complementa os projetos executivos de Arquitetura, Base de Mobiliário, Marcenaria, Instalações Elétricas, Luminotécnica, Climatização, Cabeamento Estruturado e Sistema de Monitoramento por Imagens (CFTV), servindo como referência para aquisição de materiais, execução da obra, fiscalização dos serviços, recebimento técnico e operação do ambiente.

O memorial descreve os sistemas construtivos adotados, os critérios de desempenho, os materiais especificados, os requisitos de segurança, os parâmetros mínimos de qualidade e as características funcionais necessárias à implantação do laboratório.

2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

Empreendimento: Laboratório Aberto ULEG – FT – LAB SLS

Instituição: Universidade de Brasília – UnB

Unidade: Faculdade de Tecnologia

Área aproximada: 41,33 m²

Tipologia: Laboratório de Prototipagem, Fabricação Digital e Manufatura Aditiva

Localização: Campus Universitário Darcy Ribeiro

Natureza: Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico, Inovação e Extensão

3. HISTÓRICO E CONTEXTUALIZAÇÃO

O Laboratório Aberto da Universidade de Brasília constitui uma iniciativa voltada à promoção da inovação tecnológica, pesquisa aplicada, desenvolvimento de produtos, fabricação digital, prototipagem rápida e transferência de tecnologia.

Ao longo de sua atuação, o Laboratório Aberto consolidou-se como ambiente de integração entre ensino, pesquisa, extensão e inovação, oferecendo suporte ao desenvolvimento de soluções tecnológicas em diversas áreas da engenharia.

A implantação do LAB SLS representa uma expansão da infraestrutura tecnológica existente, possibilitando a incorporação de tecnologias avançadas de manufatura aditiva ao ecossistema de inovação da Universidade de Brasília.

A nova infraestrutura permitirá ampliar significativamente a capacidade institucional para desenvolvimento de protótipos funcionais, componentes de engenharia, dispositivos personalizados, produtos inovadores e projetos de pesquisa aplicada.

O espaço também servirá de apoio para atividades de graduação, pós-graduação, extensão universitária, projetos financiados por agências de fomento, startups incubadas, empresas parceiras e programas de inovação aberta.

4. JUSTIFICATIVA

A crescente demanda por processos ágeis de desenvolvimento de produtos e soluções tecnológicas exige ambientes capazes de reduzir o tempo entre concepção, validação e fabricação.

Nesse contexto, a manufatura aditiva consolidou-se como uma das principais tecnologias associadas à Indústria 4.0, permitindo a fabricação de componentes complexos com elevado grau de personalização, reduzindo desperdícios, custos de prototipagem e tempo de desenvolvimento.

A implantação do LAB SLS permitirá à Universidade de Brasília ampliar sua capacidade tecnológica, reduzir dependência de serviços externos e disponibilizar infraestrutura de alto valor agregado para pesquisadores, estudantes e parceiros institucionais.

A infraestrutura proposta contribuirá para fortalecimento das atividades de pesquisa aplicada, inovação tecnológica, empreendedorismo, transferência de tecnologia e desenvolvimento de produtos.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo Geral

Implantar infraestrutura especializada para operação de sistemas de manufatura aditiva por sinterização seletiva a laser (Selective Laser Sintering – SLS), integrada às atividades de ensino, pesquisa, extensão e inovação da Universidade de Brasília.

5.2 Objetivos Específicos

Disponibilizar ambiente especializado para fabricação aditiva;
Apoiar projetos de pesquisa e desenvolvimento tecnológico;
Atender demandas de prototipagem rápida;
Desenvolver produtos inovadores;
Apoiar startups e empresas parceiras;
Capacitar estudantes e pesquisadores;
Promover interação universidade-empresa;
Fortalecer programas de inovação tecnológica;
Estimular geração de propriedade intelectual;
Ampliar a infraestrutura de pesquisa da Faculdade de Tecnologia.

6. CONCEITO OPERACIONAL

O LAB SLS foi concebido seguindo conceitos de Fab Labs, Makerspaces e Laboratórios de Inovação Tecnológica.

Sua filosofia operacional baseia-se nos princípios de:

Aprendizagem prática;
Desenvolvimento colaborativo;
Prototipagem rápida;
Fabricação digital;
Engenharia integrada;
Compartilhamento de recursos tecnológicos;
Inovação aberta.

O ambiente deverá permitir rápida transformação de ideias em protótipos físicos, reduzindo ciclos de desenvolvimento e acelerando processos de validação tecnológica.

7. EQUIPAMENTO PRINCIPAL

Impressora 3D SLS Lisa

O principal equipamento previsto para o laboratório é uma impressora industrial baseada na tecnologia SLS (Selective Laser Sintering), da linha Lisa.



Impressão 3D SLS

A tecnologia SLS utiliza um feixe laser de alta precisão para sinterizar seletivamente partículas de polímero em pó, formando peças tridimensionais camada por camada.

Entre as principais vantagens da tecnologia destacam-se:

Fabricação sem estruturas de suporte;

Elevada liberdade geométrica;

Produção de peças funcionais;

Excelente acabamento superficial;

Produção de componentes mecânicos complexos;

Alta repetibilidade dimensional;

Possibilidade de fabricação de pequenos lotes.

8. APLICAÇÕES PREVISTAS

O laboratório deverá atender atividades relacionadas a:

Engenharia Mecânica;

Engenharia Eletrônica;

Engenharia Mecatrônica;

Engenharia Biomédica;
Sistemas Embarcados;
Robótica;
Automação;
Dispositivos Médicos;
Desenvolvimento de Produtos;
Pesquisa Aplicada;
Extensão Universitária.

9. SETORIZAÇÃO FUNCIONAL

O laboratório está organizado em quatro ambientes principais:

Sala de Reunião

Destinada a reuniões técnicas, treinamentos, apresentações e videoconferências.

Área de Produção

Destinada à montagem, testes, validação e integração de sistemas.

Área de Extrusão / SLS

Destinada à operação dos sistemas de manufatura aditiva.

Área de Armazenamento

Destinada ao armazenamento de materiais, peças, insumos, ferramentas e componentes.

10. SEGURANÇA

O laboratório deverá atender integralmente às normas de segurança aplicáveis.

Serão observados:

- Rotas de fuga;
- Sinalização de emergência;
- Iluminação de emergência;
- Controle de acesso;
- Extintores apropriados;
- Sistema de aterramento;

- Proteção diferencial residual;
- Procedimentos operacionais padronizados.

Protocolo Operacional do Processo SLS: A operação dos equipamentos de sinterização seletiva a laser (SLS) deverá ocorrer exclusivamente por usuários treinados e autorizados, observando os procedimentos operacionais padronizados (POP) do laboratório. O manuseio de pós poliméricos deverá ser realizado com utilização dos Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) adequados, incluindo, no mínimo, máscara respiratória PFF2 ou superior, óculos de proteção e luvas compatíveis com a atividade. Os insumos deverão ser armazenados em recipientes devidamente identificados, fechados e protegidos contra umidade e contaminação. As atividades de carregamento, recuperação, peneiramento, reaproveitamento e descarte de pós deverão seguir as recomendações do fabricante dos equipamentos e as normas de segurança aplicáveis, visando minimizar a dispersão de partículas, prevenir riscos ocupacionais e garantir a integridade dos operadores, dos equipamentos e do ambiente laboratorial. Procedimentos de emergência, limpeza periódica e manutenção preventiva deverão ser formalmente documentados e mantidos disponíveis para consulta dos usuários e da fiscalização.

O laboratório deverá atender às exigências do Corpo de Bombeiros Militar do Distrito Federal (CBMDF), observando as Instruções Técnicas vigentes para edificações de ensino, pesquisa e laboratórios.

Os sistemas de prevenção e combate a incêndio deverão contemplar sinalização de emergência, iluminação de emergência, extintores portáteis compatíveis com os riscos existentes, rotas de fuga desobstruídas e demais dispositivos exigidos pela legislação aplicável.

Todos os equipamentos elétricos deverão possuir aterramento funcional e de proteção conforme ABNT NBR 5410.

Os procedimentos operacionais deverão observar as diretrizes das NR-06, NR-10, NR-17, NR-23 e NR-26 do Ministério do Trabalho.

Considerando a utilização de tecnologia SLS, deverão ser observados procedimentos específicos para armazenamento, manuseio e descarte de pós poliméricos, prevenindo riscos ocupacionais, contaminação ambiental e formação de atmosferas potencialmente explosivas.

11. ACESSIBILIDADE

Todas as áreas deverão atender aos requisitos estabelecidos pela ABNT NBR 9050, garantindo condições adequadas de circulação, acesso e utilização por pessoas com mobilidade reduzida.

Deverão ser observados:

- largura mínima livre de circulação conforme NBR 9050;
- áreas de manobra para cadeira de rodas;
- acesso desobstruído aos ambientes;
- altura acessível para interruptores, tomadas e equipamentos de uso comum;
- espaço de aproximação frontal e lateral aos mobiliários;
- contraste visual adequado em sinalizações;
- portas com vão livre mínimo conforme norma;
- áreas reservadas para usuários com mobilidade reduzida quando aplicável.

Todos os mobiliários previstos deverão considerar princípios de desenho universal e acessibilidade.

12. ERGONOMIA

Os postos de trabalho deverão observar princípios ergonômicos relacionados a:

Altura de bancadas;

Iluminação adequada;

Conforto térmico;

Organização dos equipamentos;

Circulação segura;

Redução de esforços repetitivos.

Os ambientes deverão observar os requisitos da NR-17 (Ergonomia), considerando:

- alturas compatíveis das superfícies de trabalho;
- posicionamento adequado dos equipamentos;
- iluminação adequada às tarefas executadas;
- redução de posturas inadequadas;
- conforto térmico e visual;
- facilidade de acesso aos equipamentos laboratoriais.

13. BENEFÍCIOS ESPERADOS

A implantação do LAB SLS deverá proporcionar:

Ampliação da capacidade tecnológica da Universidade de Brasília;

Redução do tempo de desenvolvimento de protótipos;

Formação de recursos humanos especializados;

Apoio à inovação tecnológica;

Integração universidade-empresa;

Apoio a startups;

Geração de conhecimento aplicado;

Fortalecimento da pesquisa e extensão.

O ambiente destinado à operação da impressora SLS deverá possuir controle adequado de temperatura, umidade e qualidade do ar.

Os sistemas de climatização deverão atender aos requisitos da ABNT NBR 16401 e às recomendações do fabricante dos equipamentos.

Sempre que exigido pelo fabricante da impressora ou pelos procedimentos operacionais do laboratório, deverão ser adotados sistemas complementares de exaustão localizada e filtragem de partículas.

Os pós utilizados na manufatura aditiva deverão permanecer armazenados em recipientes fechados, protegidos contra umidade e contaminação.

14. EXPANSÃO FUTURA

O projeto foi concebido considerando futuras expansões, permitindo:

Instalação de novas impressoras 3D;

Ampliação dos pontos de rede;

Ampliação dos sistemas elétricos;

Inclusão de novos equipamentos laboratoriais;

Integração com outras tecnologias de fabricação digital.

15. CRITÉRIOS GERAIS DE EXECUÇÃO

Todos os materiais empregados deverão ser novos, de primeira qualidade e atender às normas técnicas aplicáveis.

Todos os serviços deverão ser executados por profissionais qualificados e supervisionados por responsável técnico habilitado.

Alterações realizadas durante a execução deverão ser registradas na documentação As Built.

Todos os materiais especificados neste memorial poderão ser substituídos por equivalentes técnicos desde que:

- apresentem desempenho igual ou superior;
- possuam certificações compatíveis;
- sejam previamente aprovados pela fiscalização;
- mantenham os requisitos de segurança, durabilidade e funcionalidade previstos em projeto.

Todos os equipamentos deverão ser fornecidos com manuais, certificados de garantia e documentação técnica do fabricante.

16. COMISSIONAMENTO

Antes da entrega definitiva deverão ser realizados:

Testes elétricos;

Certificação da rede lógica;

Testes de climatização;

Testes de iluminação;

Verificação dos mobiliários;

Inspeção dos acabamentos;

Correção de inconformidades.

17. DOCUMENTAÇÃO FINAL

Ao término dos serviços deverão ser entregues:

Projetos As Built;

Relatórios de testes;

Certificados de garantia;

Inventário dos equipamentos instalados;

Manuais de operação;

Manuais de manutenção.

18. NORMAS TÉCNICAS APLICÁVEIS

ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão

ABNT NBR 9050 – Acessibilidade – (*)

ABNT NBR 14565 – Cabeamento Estruturado

ABNT NBR 16401 – Sistemas de Ar-Condicionado

ABNT NBR 15575 – Desempenho de Edificações

ABNT NBR 7199 – Vidros na Construção Civil

ABNT NBR 6492 – Representação de Projetos Arquitetônicos

ABNT NBR 5419 – Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA);

ABNT NBR 9077 – Saídas de Emergência;

ABNT NBR 10898 – Iluminação de Emergência;

ABNT NBR 13434 – Sinalização de Emergência;

ABNT NBR 14715 – Chapas de Gesso para Drywall;

ABNT NBR 15217 – Perfis de Aço para Drywall;

ABNT NBR 15079 – Tintas para Construção Civil;

ABNT NBR ISO/CIE 8995-1 – Iluminação de Ambientes de Trabalho;

ABNT NBR 14698 – Vidro Temperado;

Normas Regulamentadoras NR-06, NR-10, NR-17, NR-23 e NR-26.

Demais normas técnicas aplicáveis aos sistemas especificados.

(*) O presente projeto atende aos critérios de acessibilidade estabelecidos pela **ABNT NBR 9050 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos**, garantindo condições adequadas de uso, circulação e segurança para todos os usuários.

19. PROJETOS EXECUTIVOS COMPLEMENTARES

O laboratório foi setorizado para garantir **segurança, funcionalidade e organização operacional**, composto pelos seguintes ambientes:

- **Sala de Reunião:** 13,06 m²
- **Produção:** 11,34 m²
- **Extrusão SLS:** 10,54 m²
- **Armazenamento:** 5,69 m²
- **Shaft técnico:** 1,31 m²

A distribuição permite fluxo adequado entre operação, armazenagem e apoio técnico.

Os projetos executivos apresentados a seguir constituem o conjunto de disciplinas técnicas necessárias para implantação integral do Laboratório Aberto ULEG – FT – LAB SLS.

Cada disciplina foi desenvolvida de forma compatibilizada, considerando as necessidades operacionais do laboratório, os requisitos dos equipamentos previstos, as condições físicas existentes do ambiente e as diretrizes de segurança, funcionalidade, manutenção e expansão futura.

Os projetos contemplam soluções arquitetônicas, estruturais, eletromecânicas, elétricas, de climatização, cabeamento estruturado, monitoramento, mobiliário e iluminação, formando um sistema integrado destinado ao funcionamento adequado do laboratório.

As especificações técnicas, memoriais descritivos e listas preliminares de materiais apresentadas nos capítulos subsequentes servem como referência para aquisição de materiais, execução dos serviços, fiscalização da obra e elaboração de orçamentos.

Os quantitativos apresentados possuem caráter referencial, devendo ser conferidos pela empresa executora antes da aquisição dos materiais e início da execução dos serviços.

Todos os materiais empregados deverão ser novos, de primeira qualidade, atender às normas técnicas vigentes e possuir procedência comprovada.

Qualquer alteração necessária durante a execução deverá ser previamente aprovada pela fiscalização e registrada na documentação final do empreendimento (As Built).

A seguir são apresentados os memoriais descritivos e listas preliminares de materiais de cada disciplina integrante do empreendimento.

Observação

Os quantitativos apresentados são estimativos e deverão ser conferidos em obra antes da aquisição, fabricação e execução, prevalecendo as cotas das pranchas e as condições reais do local.



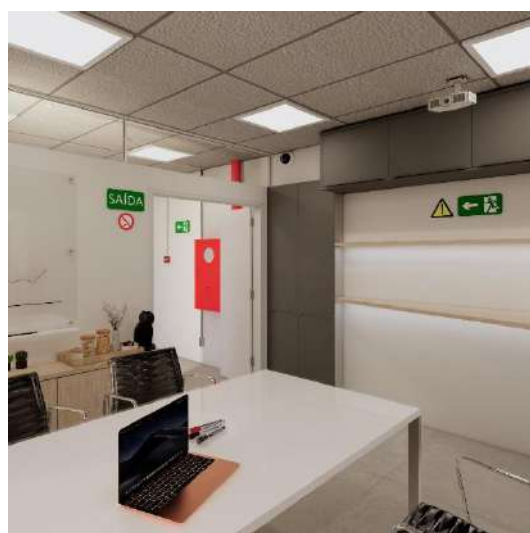
Entrada



Sala de Reunião



Sala de Reunião



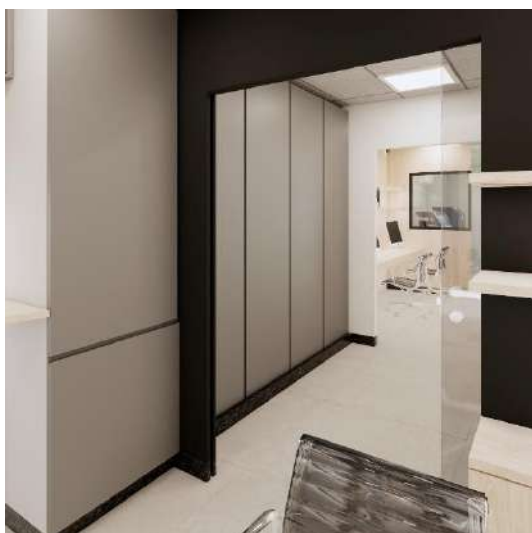
Sala de Reunião



Sala de Reunião



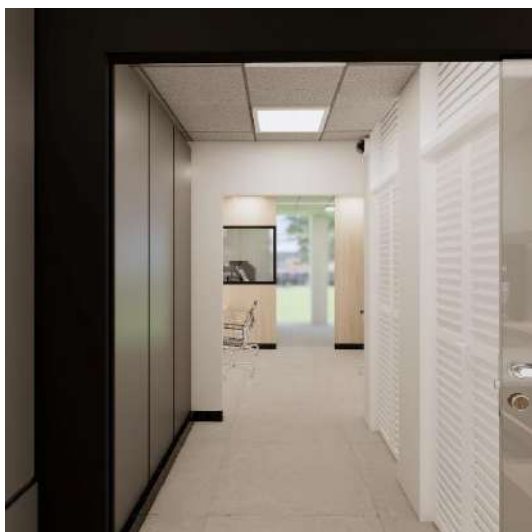
Sala de Reunião



Armazenamento



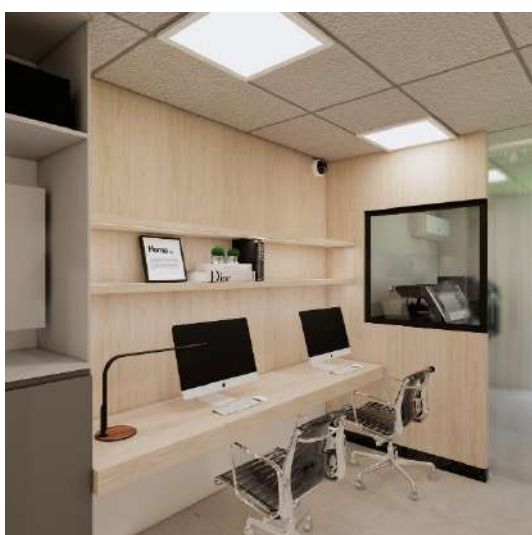
Produção



Armazenamento



Produção



Produção



Produção



Extrusão SLS



Extrusão SLS



Extrusão SLS



Extrusão SLS

1. Projeto de arquitetura

Memorial descritivo

O presente projeto arquitetônico contempla a reforma e adequação de espaço existente destinado à implantação do Laboratório Aberto ULEG – FT, com área aproximada de 41,33 m², localizado nas dependências da Faculdade de Tecnologia da Universidade de Brasília.

A proposta arquitetônica foi desenvolvida com o objetivo de criar um ambiente moderno, funcional e adequado às atividades de pesquisa, desenvolvimento tecnológico, prototipagem, fabricação digital, reuniões técnicas e atividades administrativas relacionadas aos projetos executados pelo laboratório.

A intervenção compreende a reorganização espacial interna do ambiente existente, mediante demolições pontuais, remanejamento de elementos construtivos, adequações de infraestrutura e implantação de novos elementos arquitetônicos compatíveis com o programa de necessidades do laboratório.

O projeto prevê a setorização do espaço em áreas funcionais distintas, compostas pelos ambientes de Extrusão SLS, Produção, Armazenamento e Sala de Reunião, permitindo a adequada organização das atividades desenvolvidas, a circulação segura dos usuários e a integração entre os diferentes setores operacionais.

As divisórias internas serão executadas em sistema construtivo do tipo drywall, com espessura nominal de 7,5 cm, estruturadas em perfis metálicos galvanizados e fechadas com chapas de gesso acartonado, devidamente tratadas com fitas e massas específicas para juntas. Quando indicado em projeto, as divisórias deverão receber preenchimento interno com lã mineral para melhoria do desempenho acústico.

O quadro de energia atualmente existente no interior do ambiente deverá ser removido e reinstalado em local externo à área útil do laboratório, conforme indicado em planta de reforma, garantindo melhor aproveitamento do espaço interno e atendimento às exigências de segurança operacional.

O projeto contempla ainda a execução de elementos de fechamento em vidro temperado, incluindo divisórias e porta de correr, proporcionando integração visual entre os ambientes, ampliação da percepção espacial e aproveitamento da iluminação existente.

Os vidros deverão possuir espessura mínima de 10 mm, acabamento lapidado e ferragens compatíveis com o sistema de abertura especificado. Quando indicado em projeto, deverão receber aplicação de película jateada para privacidade parcial dos ambientes.

As superfícies em drywall e alvenaria deverão receber tratamento completo para pintura, incluindo correção de imperfeições, aplicação de selador, massa de acabamento, lixamento e pintura final com tinta acrílica premium de alta resistência, em cores definidas pela fiscalização ou equipe responsável pelo laboratório.

As divisórias deverão atender aos requisitos das ABNT NBR 14715, ABNT NBR 15217 e ABNT NBR 15758.

Quando especificado em projeto, deverão apresentar desempenho acústico mínimo compatível com as exigências de uso dos ambientes laboratoriais.

Os vidros temperados deverão possuir certificação conforme ABNT NBR 7199 e ABNT NBR 14698.

Todas as ferragens deverão ser fabricadas em aço inoxidável ou alumínio anodizado de elevada resistência à corrosão

Pintura Acetinada Branco Neve

1. Preparação da Superfície

A superfície deverá estar perfeitamente limpa, seca, curada e isenta de poeira, gordura, mofo ou umidade. O processo de preparo seguirá a seguinte sequência:

Limpeza e Raspagem: Remoção de partes soltas ou pulverulentas e aplicação de Fundo Preparador de Paredes onde houver necessidade de fixação da base.

Correção de Imperfeições (Emassamento): Aplicação de camadas finas e sucessivas de Massa Corrida PVA (para áreas internas secas) para nivelamento total do substrato.

Lixamento e Inspeção: Lixamento da massa corrida para remoção de marcas e imperfeições. Após a limpeza do pó, a superfície passará por vistoria visual com luz rasante (foco de luz artificial) para identificação de defeitos residuais e correção com novas demãos de massa, caso necessário.

Aplicação de Selador: Aplicação de uma demão de Selador Acrílico para uniformizar a absorção da parede e garantir a ancoragem da tinta.

2. Acabamento Final

Sobre a superfície devidamente preparada e selada, serão aplicadas no mínimo **02 (duas) demãos** de Tinta acrílica premium acetinada branca, lavável, classe premium, conforme ABNT NBR 15079.

O intervalo mínimo entre demãos deverá respeitar a recomendação do fabricante (geralmente de 2 a 4 horas).

A aplicação deverá ser realizada por profissionais qualificados com rolo de lã de carneiro de pelo baixo ou rolo antigota, visando um acabamento liso, uniforme e com o nível de brilho acetinado especificado.

O projeto contempla ainda a implantação de comunicação visual institucional composta por adesivos em vinil recortado, identificação do laboratório, logomarca institucional e elementos gráficos aplicados em painéis, contribuindo para a identidade visual do espaço.

Todos os serviços deverão ser executados observando rigorosamente os projetos complementares de elétrica, luminotécnica, lógica e dados, climatização e marcenaria, garantindo plena compatibilização entre as disciplinas.

Ao término da execução deverão ser realizados os serviços de limpeza fina, remoção de resíduos, testes de funcionamento dos elementos móveis instalados e entrega da documentação As Built contendo eventuais adequações realizadas durante a execução da obra.

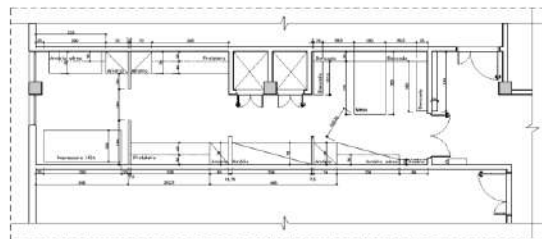
Os materiais empregados deverão ser novos, de primeira qualidade, atender às normas técnicas brasileiras aplicáveis, às recomendações dos fabricantes e às exigências da fiscalização da obra.

A execução dos serviços deverá observar, no mínimo, os requisitos estabelecidos pelas normas ABNT NBR 6492, ABNT NBR 15575, ABNT NBR 14718, ABNT NBR 7199, ABNT NBR 15758 e demais normas correlatas aplicáveis aos sistemas construtivos especificados.

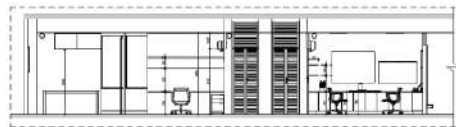
Lista preliminar de materiais

PROJETO	ITEM	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	QTD	UN
ARQUITETURA	1	Remanejamento quadro elétrico	Retirar da sala e reinstalar externamente	1	serv
ARQUITETURA	2	Divisória drywall	7,5 cm espessura	11	m²
ARQUITETURA	3	Chapa drywall ST	12,5 mm	22	m²
ARQUITETURA	4	Guia drywall	70 mm galvanizada	20	m
ARQUITETURA	5	Montante drywall	70 mm galvanizado	35	m
ARQUITETURA	6	Lã mineral acústica	50 mm	12	m²
ARQUITETURA	7	Fita para junta drywall	Microperfurada	6	rolos
ARQUITETURA	8	Massa para drywall	Tratamento de juntas	4	balde
ARQUITETURA	9	Cantoneira drywall	Galvanizada	20	m
ARQUITETURA	10	Massa corrida acrílica	Preparação pintura	4	balde

ARQUITETURA	11	Selador acrílico	Paredes e drywall	1	lata
ARQUITETURA	12	Tinta acrílica premium acetinada branca, lavável, classe premium.	Paredes e drywall	4	lata
ARQUITETURA	13	Lixa para acabamento	220 e 320	50	folha
ARQUITETURA	14	Porta de correr em vidro temperado	10 mm	1	conj
ARQUITETURA	15	Trilho alumínio para porta vidro	Superior e inferior	6	m
ARQUITETURA	16	Roldanas porta vidro	Kit completo	2	par
ARQUITETURA	17	Puxador inox para vidro	Duplo	2	un
ARQUITETURA	18	Batente porta vidro	Alumínio	1	conj
ARQUITETURA	19	Vidro temperado divisória	10 mm	5	m²
ARQUITETURA	20	Película jateada	Aplicação em vidro	5	m²
ARQUITETURA	21	Adesivo institucional LAB SLS	Vinil recorte eletrônico	6	m²
ARQUITETURA	22	Placa comunicação visual	LAB SLS	1	un
ARQUITETURA	23	Recomposição de alvenaria	Fechamentos diversos	1	serv
ARQUITETURA	24	Limpeza final da obra	Entrega técnica	1	serv
ARQUITETURA	25	As Built arquitetura	Documentação final	1	serv



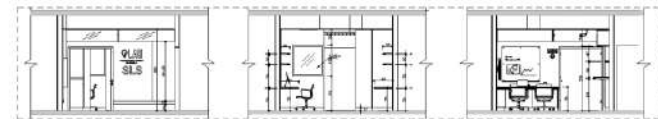
PLANTA LOCAÇÃO MOBILIA
maio 19



CORTE E-E
maio 19



CORTE D-D
maio 19



CORTE B-A
maio 19

CORTE B-B
maio 19

CORTE C-C
maio 19



PLANTA CHAVE
01 maio

NOTAS:
1) OPORTUNIDADE DE REFORMA DO LABORATORIO
2) FOMENTO DA REFORMA DO LABORATORIO DO SLS
3) OPORTUNIDADE DE REFORMA DO LABORATORIO DO SLS
4) OPORTUNIDADE DE REFORMA DO LABORATORIO DO SLS

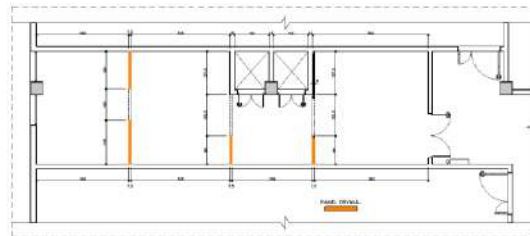
DATA	PROJEÇÃO	PROJEÇÃO
19	DATA	PROJEÇÃO

NOTA: ASALINTE
PROJETO: LAB. ANOTATO - SLS - FT - CAMPUS SLS - FIDERO - LMS
SUSCITADO: LABORATORIO ANOTATO - SLS - FT
PROJEÇÃO: FIDERO FORTE DE CARVALHO CAU ABASSA

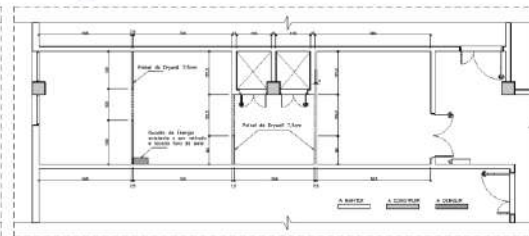
PROJEÇÃO: 19/05/19
O MESMO
LABORATORIO ANOTATO - SLS - FT
FIDERO FORTE DE CARVALHO CAU ABASSA



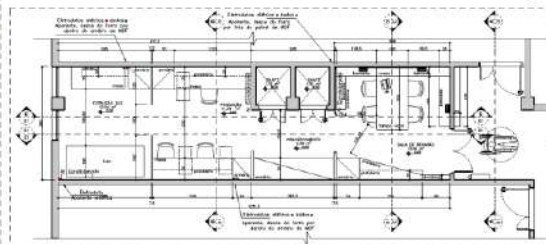
IMAGENS RENDERIZADAS
02 maio



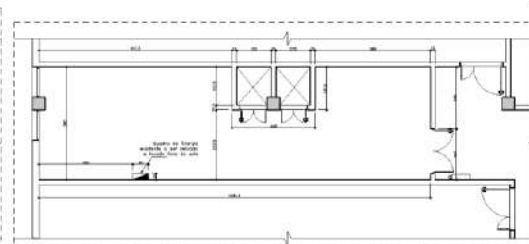
PLANTA BAIXA DRYWALL
maio 19



PLANTA REFORMA
maio 19



PLANTA BAIXA - LAYOUT
maio 19



PLANTA ATUAL
maio 19

PROJETO	DATA	PROJETO
PROJETO	DATA	PROJETO

LABORATORIO ANOTATO - SLS - FT
FIDERO FORTE DE CARVALHO CAU ABASSA

2. Projeto de ar-condicionado

Memorial descritivo

O presente projeto contempla a execução completa do sistema de climatização do Laboratório Aberto ULEG/FT, com área aproximada de 41,33 m², composto por três sistemas independentes tipo Split Hi-Wall de 12.000 BTU/h cada.

O sistema foi projetado para garantir adequada renovação térmica dos ambientes, proporcionando conforto térmico aos usuários, estabilidade para equipamentos eletrônicos e adequada distribuição do ar climatizado.

As unidades evaporadoras serão instaladas em posições estratégicas para garantir cobertura uniforme do ambiente. As unidades condensadoras serão posicionadas em área técnica definida em projeto, permitindo acesso para manutenção preventiva e corretiva.

A interligação entre evaporadoras e condensadoras será realizada através de tubulação frigorígena em cobre isolado termicamente, composta por linha de líquido e linha de sucção, dimensionadas conforme especificação do fabricante dos equipamentos.

A drenagem do condensado será executada em tubulação PVC rígido soldável Ø25 mm, embutida em parede, com inclinação mínima de 2% em direção ao ponto de descarte externo.

Os drenos das três evaporadoras convergem para sistema único de descarte em caixa de brita drenante, com dimensões aproximadas de 30 cm de diâmetro por 100 cm de profundidade.

A infraestrutura de passagem será executada através de duto aéreo perfurado metálico de 100 x 50 mm, fixado por suportes metálicos, chumbadores e tirantes galvanizados.

Toda alimentação elétrica deverá ser independente para cada equipamento, protegida por disjuntores dedicados instalados no quadro de distribuição.

Todos os materiais empregados deverão atender às normas ABNT NBR 5410, NBR 16401, NBR 15569 e recomendações dos fabricantes dos equipamentos.

Os equipamentos deverão possuir tecnologia Inverter, classificação energética mínima equivalente à classe A do INMETRO, baixo nível de ruído e utilização de fluido refrigerante ecologicamente adequado.

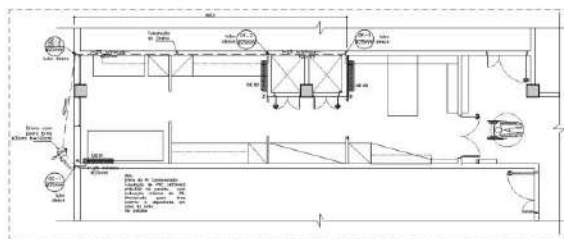
A temperatura interna de operação deverá ser mantida conforme recomendação do fabricante da impressora SLS e dos equipamentos eletrônicos instalados.

Lista preliminar de materiais

PROJETO	ITEM	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	QTD	UN
AR CONDICIONADO	1	Evaporadora Split HI-WALL	12.000 BTU/h 220V 1F 60Hz	3	un
AR CONDICIONADO	2	Condensadora Split	12.000 BTU/h 220V 1F 60Hz	3	un
AR CONDICIONADO	3	Suporte mão francesa	Galvanizado reforçado para condensadora	3	par
AR CONDICIONADO	4	Coxim antivibração	Borracha para condensadora	12	un
AR CONDICIONADO	5	Parafuso chumbador	3/8" fixação suporte	24	un
AR CONDICIONADO	6	Tubo cobre linha gás	LG 3/8" recozido	40	m
AR CONDICIONADO	7	Tubo cobre linha líquido	LL 1/4" recozido	40	m
AR CONDICIONADO	8	Isolamento elastomérico 3/8"	9 mm espessura	45	m
AR CONDICIONADO	9	Isolamento elastomérico 1/4"	9 mm espessura	45	m
AR CONDICIONADO	10	Fita PVC acabamento	Branca	10	rolo
AR CONDICIONADO	11	Fita aluminizada	Acabamento térmico	5	rolo
AR CONDICIONADO	12	Porca flange 1/4"	Latão	12	un
AR CONDICIONADO	13	Porca flange 3/8"	Latão	12	un
AR CONDICIONADO	14	Duto aéreo perfurado	U 100x50 mm galvanizado	25	m
AR CONDICIONADO	15	Tampa duto aéreo	100x50 mm	25	m
AR CONDICIONADO	16	Emenda duto	100x50 mm	15	un
AR CONDICIONADO	17	Curva horizontal duto	100x50 mm	6	un
AR	18	Curva vertical duto	100x50 mm	4	un

CONDICIONADO					
AR CONDICIONADO	19	Mão francesa duto	300 mm galvanizada	20	un
AR CONDICIONADO	20	Tirante roscado	1/4" galvanizado	30	m
AR CONDICIONADO	21	Porca sextavada	1/4"	120	un
AR CONDICIONADO	22	Arruela lisa	1/4"	120	un
AR CONDICIONADO	23	Chumbador metálico	1/4"	80	un
AR CONDICIONADO	24	Tubo PVC dreno	Ø25 mm soldável	40	m
AR CONDICIONADO	25	Joelho PVC 90°	Ø25 mm	20	un
AR CONDICIONADO	26	Joelho PVC 45°	Ø25 mm	15	un
AR CONDICIONADO	27	Tê PVC	Ø25 mm	8	un
AR CONDICIONADO	28	Luva PVC	Ø25 mm	15	un
AR CONDICIONADO	29	Adaptador PVC	Ø25 mm	6	un
AR CONDICIONADO	30	Mangueira flexível	3/4"	10	m
AR CONDICIONADO	31	Adesivo PVC	175 g	3	un
AR CONDICIONADO	32	Solução limpadora PVC	200 ml	2	un
AR CONDICIONADO	33	Caixa drenante	Ø30 cm x 100 cm profundidade	1	un
AR CONDICIONADO	34	Brita nº 2	Preenchimento caixa drenante	0,2	m³
AR CONDICIONADO	35	Manta Bidim	Proteção drenagem	4	m²
AR CONDICIONADO	36	Eletroduto PVC rígido	3/4"	35	m
AR CONDICIONADO	37	Curva eletroduto	3/4"	15	un
AR CONDICIONADO	38	Luva eletroduto	3/4"	15	un
AR CONDICIONADO	39	Cabo PP	4 x 1,5 mm²	50	m
AR	40	Cabo flexível fase	2,5 mm²	60	m

CONDICIONADO					
AR CONDICIONADO	41	Cabo flexível retorno	2,5 mm²	60	m
AR CONDICIONADO	42	Cabo terra verde	2,5 mm²	40	m
AR CONDICIONADO	43	Disjuntor bipolar	20A curva C	3	un
AR CONDICIONADO	44	Caixa passagem	4x4 PVC	8	un
AR CONDICIONADO	45	Condulete	3/4"	6	un
AR CONDICIONADO	46	Canaleta PVC	70x50 mm	25	m
AR CONDICIONADO	47	Curva canaleta	70x50 mm	10	un
AR CONDICIONADO	48	Terminal canaleta	70x50 mm	10	un
AR CONDICIONADO	49	Abraçadeira nylon	4,8 x 300 mm	250	un
AR CONDICIONADO	50	Fita isolante antichama	19 mm	10	rolo
AR CONDICIONADO	51	Selante PU	300 ml	10	tubo
AR CONDICIONADO	52	Espuma expansiva PU	500 ml	5	tubo
AR CONDICIONADO	53	Silicone neutro	280 g	5	tubo
AR CONDICIONADO	54	Parafuso autobrocante	Fixação metálica	200	un
AR CONDICIONADO	55	Parafuso + bucha nº8	Fixação geral	150	un
AR CONDICIONADO	56	Etiquetas identificação	UE-01 UE-02 UE-03 UC-01 UC-02 UC-03	1	conj



PÁGINAS RENDERIZADAS 06



DRENAR AIR CONDITIONADO 05

EXERCISES

No.	EXERCISE	GRADE	DATE
1	1. Write a program to calculate the sum of the first 100 natural numbers.	100%	10/10/2023
2	2. Write a program to calculate the sum of the first 100 even numbers.	100%	10/10/2023
3	3. Write a program to calculate the sum of the first 100 odd numbers.	100%	10/10/2023
4	4. Write a program to calculate the sum of the first 100 prime numbers.	100%	10/10/2023
5	5. Write a program to calculate the sum of the first 100 Fibonacci numbers.	100%	10/10/2023
6	6. Write a program to calculate the sum of the first 100 Lucas numbers.	100%	10/10/2023
7	7. Write a program to calculate the sum of the first 100 Pell numbers.	100%	10/10/2023
8	8. Write a program to calculate the sum of the first 100 Jacobsthal numbers.	100%	10/10/2023
9	9. Write a program to calculate the sum of the first 100 Catalan numbers.	100%	10/10/2023
10	10. Write a program to calculate the sum of the first 100 harmonic numbers.	100%	10/10/2023

EXERCISES

1. Write a program to calculate the sum of the first 100 natural numbers.

2. Write a program to calculate the sum of the first 100 even numbers.

3. Write a program to calculate the sum of the first 100 odd numbers.

4. Write a program to calculate the sum of the first 100 prime numbers.

5. Write a program to calculate the sum of the first 100 Fibonacci numbers.

6. Write a program to calculate the sum of the first 100 Lucas numbers.

7. Write a program to calculate the sum of the first 100 Pell numbers.

8. Write a program to calculate the sum of the first 100 Jacobsthal numbers.

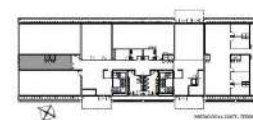
9. Write a program to calculate the sum of the first 100 Catalan numbers.

10. Write a program to calculate the sum of the first 100 harmonic numbers.

[illegible]

LEGENDA 04

NOTAS

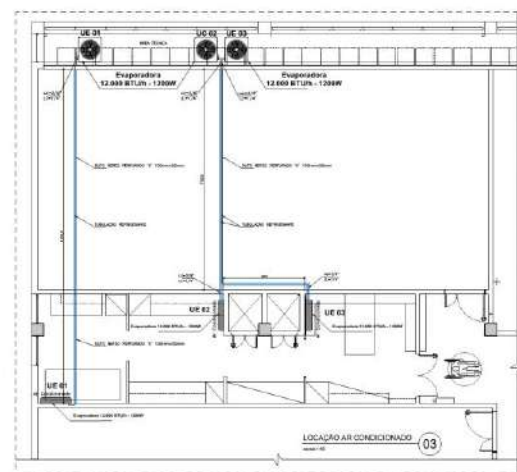


PLANTA CHAVE (C)

NETN3L

[illegible]

UFFN:	ASA NORTE
LABORATORIO:	LAB. ABERTO - ULSG - FT - CAMPUS DARCY RIBEIRO - IAB
PROFESSOR:	LABORATORIO ABERTO - ULSG - FT
ALUNO (NOME):	EDIO FORTES DE CARVALHO CAU NUNES-D
REGISTRO (NOME):	O MESMO

[illegible]

LOCAÇÃO AR CONDICIONADO

INSTALAÇÕES AR-CONDICIONADO	TEMP	FABRILFONTE DE CALOR	
CORTEGGIO	AR	CITY AIR-COND	
PLANTAS, VISTAS, DETALHES E LEGENDA	PROJETO	E-00000001	
	01/01	PROJ.	PROJEC.
		PROJ. 2000	PROJEC. 2000
		PROJ. 2000	PROJEC. 2000

3. Projeto base/mobiliário

Memorial descritivo

O presente projeto contempla a execução das bases construtivas destinadas à instalação dos mobiliários planejados do Laboratório Aberto ULEG – FT, integrando os projetos de arquitetura, marcenaria, elétrica, lógica, climatização e comunicação visual.

As bases de apoio foram projetadas para garantir adequado suporte estrutural aos armários, bancadas, nichos, divisórias e demais elementos de marcenaria previstos para o laboratório, proporcionando maior durabilidade, estabilidade, nivelamento e proteção contra umidade proveniente do piso.

O sistema será executado em alvenaria convencional, com altura aproximada de 10 cm, conforme indicado em projeto executivo, formando uma plataforma contínua para apoio dos módulos de marcenaria. A solução adotada permite melhor distribuição das cargas, facilita a limpeza dos ambientes e reduz o contato direto do mobiliário com o piso acabado.

As bases deverão ser construídas com blocos cerâmicos assentados com argamassa de cimento e areia, observando alinhamento, nivelamento e prumo, de forma a garantir perfeito encaixe dos módulos de marcenaria posteriormente instalados.

Após a execução da alvenaria deverão ser realizados os serviços de chapisco, reboco e regularização superficial, proporcionando acabamento adequado para recebimento dos revestimentos e elementos de acabamento previstos em projeto.

Sobre as bases deverá ser instalado rodapé em pedra São Tomé com altura de 10 cm e espessura de 1,5 cm, conforme detalhamento apresentado em planta. A pedra São Tomé deverá possuir acabamento uniforme, bordas retificadas, ausência de fissuras, trincas ou imperfeições visíveis.

A fixação da pedra São Tomé deverá ser executada com argamassa colante do tipo ACIII ou superior, compatível com o ambiente de instalação, garantindo adequada aderência e durabilidade do sistema.

Todas as superfícies em pedra São Tomé deverão receber tratamento de proteção através da aplicação de selador específico para pedras naturais, reduzindo a absorção de líquidos e aumentando a resistência ao desgaste decorrente do uso cotidiano.

As bases também servirão como elemento de apoio para divisórias em drywall previstas no projeto arquitetônico. Para este fim, deverão ser instalados perfis guias

metálicos galvanizados devidamente fixados à base, garantindo estabilidade estrutural e perfeito alinhamento das divisórias.

As interfaces entre bases de alvenaria, perfis metálicos, drywall e marcenaria deverão receber vedação com selante elastomérico à base de poliuretano (PU), evitando infiltrações, acúmulo de sujeira e movimentações indesejadas entre os elementos construtivos.

Durante a execução deverão ser observadas todas as compatibilizações necessárias com as instalações elétricas, dados, climatização e demais sistemas presentes no laboratório, evitando interferências futuras e garantindo a correta passagem de infraestrutura sob ou junto aos elementos de mobiliário.

Ao término dos serviços, todas as bases deverão apresentar perfeito nivelamento, acabamento uniforme, alinhamento com os elementos arquitetônicos adjacentes e condições adequadas para instalação dos móveis planejados.

A contratada deverá realizar limpeza completa das áreas executadas, remoção de resíduos de obra e entrega da documentação As Built contendo eventuais adequações executadas durante a construção.

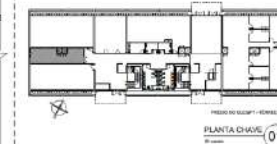
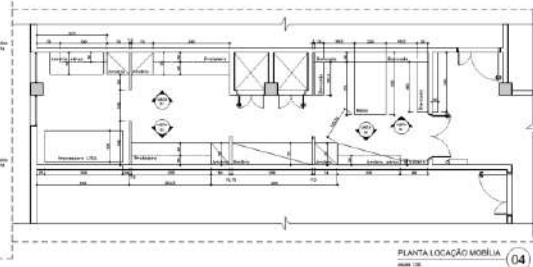
Os materiais empregados deverão ser novos, de primeira qualidade e atender às normas técnicas brasileiras aplicáveis, bem como às recomendações dos fabricantes e exigências da fiscalização da obra.

A execução deverá observar, no mínimo, os requisitos estabelecidos pelas normas ABNT NBR 6118, ABNT NBR 13281, ABNT NBR 13749, ABNT NBR 15575 e demais normas correlatas aplicáveis aos sistemas construtivos utilizados.

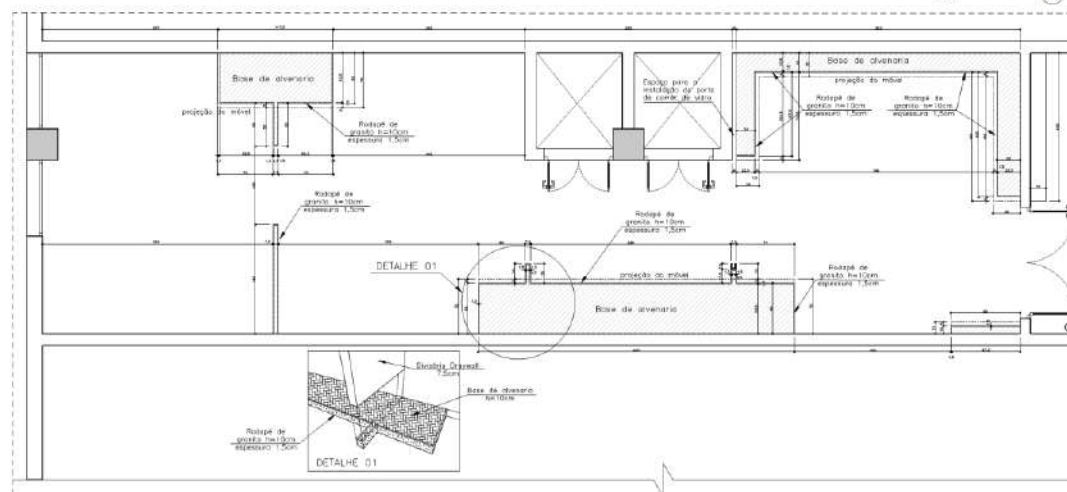
Lista preliminar de materiais

PROJETO	ITEM	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	QTD	UN
BASE MOBILIÁRIO	1	Base de alvenaria	H=10 cm	8	m²
BASE MOBILIÁRIO	2	Bloco cerâmico	9x19x19 cm	180	un
BASE MOBILIÁRIO	3	Argamassa de assentamento	Traço conforme projeto	8	saco
BASE MOBILIÁRIO	4	Chapisco	Preparação da base	10	m²
BASE MOBILIÁRIO	5	Reboco	Regularização da base	10	m²

BASE MOBILIÁRIO	6	Contrapiso de regularização	Base mobiliário	8	m²
BASE MOBILIÁRIO	7	Rodapé pedra São Tomé	H=10 cm esp=1,5 cm	18	m
BASE MOBILIÁRIO	8	Pedra São Tomé	Espessura 1,5 cm	2	m²
BASE MOBILIÁRIO	9	Argamassa colante ACIII	Assentamento pedra São Tomé	4	saco
BASE MOBILIÁRIO	10	Rejunte flexível	Pedra São Tomé	2	kg
BASE MOBILIÁRIO	11	Selador para pedra	Proteção pedra São Tomé	2	l
BASE MOBILIÁRIO	12	Perfil guia drywall	70 mm galvanizado	20	m
BASE MOBILIÁRIO	13	Parafusos de fixação drywall	Galvanizados	200	un
BASE MOBILIÁRIO	14	Selante PU	Vedação entre base e divisória	6	tubo
BASE MOBILIÁRIO	15	Limpeza final	Entrega técnica	1	serv
BASE MOBILIÁRIO	16	As Built base mobiliário	Documentação final	1	serv

[illegible]

IMAGENS RENDERIZADAS 02



PLANTA BAIXA LOCAÇÃO DA BASE MOBILIÁRIO

[illegible]

4. Projeto de Marcenaria e Mobiliário

Memorial descritivo

O presente projeto de marcenaria contempla a fabricação, fornecimento e instalação de mobiliário planejado para o Laboratório Aberto LAB SLS, composto por armários inferiores, armários aéreos, prateleiras, nichos, bancadas de trabalho, mesa de reunião, painéis de fechamento e demais elementos de apoio às atividades de pesquisa, desenvolvimento e operação do laboratório.

Todo o mobiliário deverá ser executado sob medida, conforme dimensões indicadas em projeto executivo, observando alinhamento, nivelamento, esquadro, ergonomia, acessibilidade e compatibilização com os projetos arquitetônico, elétrico, lógica/dados, luminotécnico e climatização.

Os móveis deverão ser confeccionados em MDF BP (Baixa Pressão) com espessura mínima de 15 mm para armários, nichos, divisórias internas, prateleiras e fechamentos, e MDF Ultra ou equivalente com espessura mínima de 25 mm para bancadas de trabalho e superfícies sujeitas a maior esforço mecânico ou eventual contato com umidade.

Os painéis de MDF deverão possuir baixa emissão de formaldeído, preferencialmente classificados conforme padrões E1 ou superior.

As bordas aparentes deverão receber fita ABS ou PVC de alta resistência.

Recomenda-se a utilização de painéis provenientes de manejo florestal sustentável certificados.

As bordas aparentes deverão receber acabamento em fita de borda PVC colada por processo industrial, com espessura compatível com o elemento, garantindo proteção contra impactos, umidade e desgaste natural de uso.

Os armários inferiores deverão ser instalados sobre bases de alvenaria executadas conforme projeto específico, garantindo estabilidade estrutural, facilidade de limpeza e proteção contra umidade proveniente do piso.

Os armários aéreos deverão ser fixados em elementos estruturais adequados, utilizando sistemas de fixação compatíveis com a carga prevista, garantindo segurança e estabilidade durante toda a vida útil do mobiliário.

As prateleiras deverão possuir reforços estruturais adequados ao tipo de utilização prevista, considerando armazenamento de equipamentos, insumos, materiais de consumo e componentes utilizados nas atividades laboratoriais.

As bancadas de trabalho deverão possuir resistência mecânica compatível com as atividades desenvolvidas no laboratório, incluindo apoio para equipamentos de impressão 3D, prototipagem, montagem eletrônica e atividades administrativas.

As ferragens deverão ser de primeira linha, incluindo dobradiças metálicas tipo caneco com abertura mínima de 110°, corrediças telescópicas para gavetas, puxadores em perfil de alumínio anodizado ou equivalente, pés niveladores reguláveis e demais acessórios necessários para perfeito funcionamento dos móveis.

As divisões internas dos armários deverão ser executadas conforme layout apresentado em projeto, garantindo organização, armazenamento e fácil acesso aos materiais e equipamentos.

Os nichos e painéis de fechamento deverão possuir acabamento compatível com os demais elementos do ambiente, mantendo uniformidade visual e identidade arquitetônica do laboratório.

Todos os elementos de marcenaria deverão possuir acabamento final livre de rebarbas, lascas, empenamentos, riscos, manchas ou quaisquer defeitos visíveis, sendo obrigatória a substituição de peças que apresentem não conformidades durante a instalação.

A contratada deverá realizar medição final em campo antes do início da fabricação, assumindo total responsabilidade pela compatibilização dimensional entre projeto e obra executada.

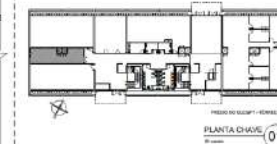
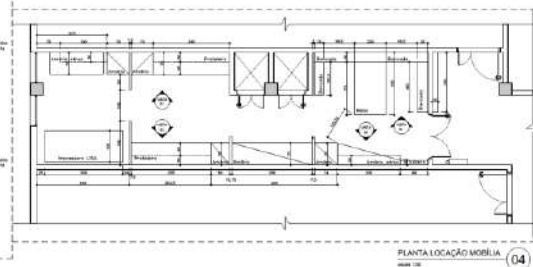
Ao término dos serviços, deverão ser executados todos os ajustes de portas, gavetas, ferragens e acessórios, além da limpeza completa do mobiliário instalado.

A entrega deverá ocorrer com todos os móveis montados, nivelados, regulados, limpos e em perfeito estado de funcionamento, acompanhados da documentação "As Built" contendo eventuais adequações executadas durante a fabricação e instalação.

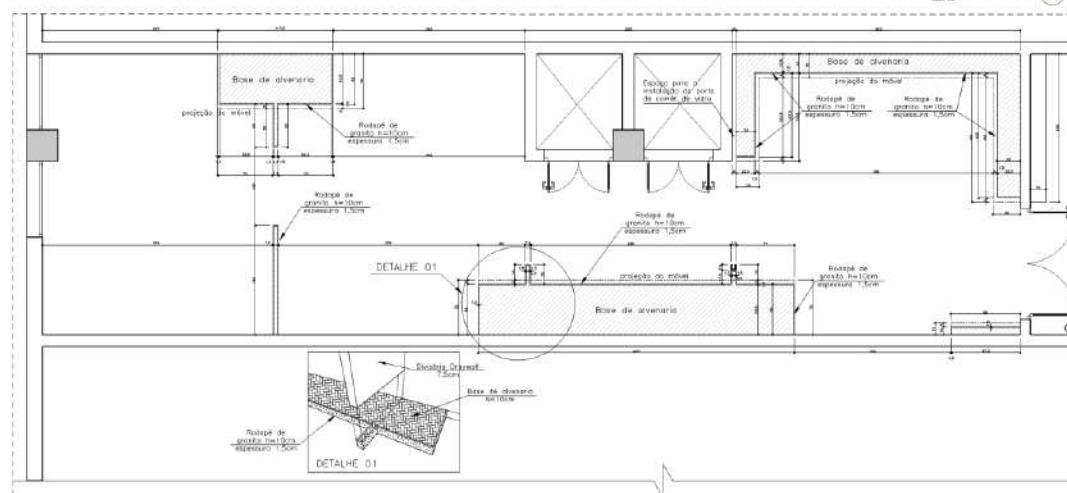
Lista preliminar de materiais

PROJETO	ITEM	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	QTD	UN
MARCENARIA	1	MDF BP branco	15 mm	20	m²
MARCENARIA	2	MDF amadeirado	15 mm	12	m²
MARCENARIA	3	MDF Ultra para bancadas	25 mm	10	m²
MARCENARIA	4	Armários inferiores	MDF BP	12	m²
MARCENARIA	5	Armários aéreos	MDF BP	8	m²
MARCENARIA	6	Prateleiras	MDF 15 mm	16	m

MARCENARIA	7	Bancadas de trabalho	MDF Ultra 25 mm	10	m²
MARCENARIA	8	Nichos e divisões internas	MDF 15 mm	4	un
MARCENARIA	9	Painéis de fechamento	MDF 15 mm	8	m²
MARCENARIA	10	Mesa de reunião	Conjunto completo	1	un
MARCENARIA	11	Mesa de trabalho	Conjunto completo	2	un
MARCENARIA	12	Fita de borda PVC	22 mm	180	m
MARCENARIA	13	Cavilha madeira	8 mm	400	un
MARCENARIA	14	Parafuso chipboard 4x50	Montagem MDF	800	un
MARCENARIA	15	Parafuso chipboard 4x30	Montagem MDF	600	un
MARCENARIA	16	Dobradiça caneco	35 mm	50	un
MARCENARIA	17	Corrediça telescópica	450 mm	14	par
MARCENARIA	18	Puxador perfil alumínio	Embutido	25	m
MARCENARIA	19	Pé nivelador regulável	Armários	40	un
MARCENARIA	20	Suporte metálico para prateleira	Reforçado	30	un
MARCENARIA	21	Cantoneira metálica	Reforço estrutural	50	un
MARCENARIA	22	Silicone neutro	Acabamentos	8	tubo
MARCENARIA	23	Selante PU	Vedações	6	tubo
MARCENARIA	24	Espuma expansiva PU	Fixações	4	tubo
MARCENARIA	25	Limpeza final	Entrega técnica	1	serv
MARCENARIA	26	As Built marcenaria	Documentação final	1	serv

[illegible]

IMAGENS RENDERIZADAS 02



PLANTA BAIXA LOCAÇÃO DA BASE MOBILIÁRIO

[illegible]

5. Projeto de cabeamento estruturado/dados/CFTV

Memorial descritivo

O presente projeto contempla a implantação completa da infraestrutura de cabeamento estruturado, rede lógica, comunicação de dados, projeção multimídia e sistema de monitoramento por vídeo (CFTV) do Laboratório Aberto ULEG – FT, compatibilizado com os projetos de arquitetura, marcenaria, elétrica, luminotécnica e climatização.

O sistema foi concebido para atender às demandas de conectividade dos ambientes de Produção, Extrusão SLS, Armazenamento e Sala de Reunião, possibilitando a interligação de computadores, impressoras 3D, equipamentos de automação, projetor multimídia, câmeras IP, dispositivos de rede e futuras expansões tecnológicas.

Toda a infraestrutura será interligada ao rack existente da rede ULEG/FT, onde estarão concentrados os equipamentos ativos de comunicação, armazenamento de imagens e distribuição dos serviços de rede.

Todos os equipamentos ativos de rede deverão possuir capacidade compatível com a demanda prevista e expansão futura.

O switch principal deverá possuir suporte a VLAN, gerenciamento remoto e capacidade de alimentação PoE quando necessário para atendimento das câmeras IP.

O sistema de cabeamento estruturado será executado utilizando cabos UTP Categoria 6, compostos por quatro pares trançados, adequados para transmissão Gigabit Ethernet, atendendo às exigências de desempenho para aplicações de dados, voz, vídeo e automação predial.

Todos os pontos de rede deverão ser identificados individualmente conforme codificação apresentada em projeto executivo, incluindo os pontos PT01-LAB até PT25-LAB, pontos destinados a projetores, câmeras IP, equipamentos de bancada e demais dispositivos de rede.

Os cabos deverão ser terminados em conectores padrão RJ-45 Categoria 6, utilizando a padronização de pinagem EIA/TIA-568A, conforme indicado nos detalhes construtivos do projeto.

O sistema deverá possuir topologia em estrela, sendo todos os pontos conectados diretamente ao Patch Panel instalado no rack principal, permitindo maior facilidade de manutenção, rastreabilidade e expansão futura.

O rack de telecomunicações deverá ser composto por Patch Panel Categoria 6, organizadores horizontais, switch Ethernet Gigabit, roteador de acesso, modem da operadora, sistema de gravação de imagens (NVR), nobreak e demais acessórios necessários ao correto funcionamento da infraestrutura.

Toda a distribuição horizontal será realizada através de dutos aéreos perfurados metálicos de 100 x 50 mm, eletrodutos aparentes, condutores e caixas de passagem, garantindo proteção mecânica, organização e facilidade de manutenção dos cabos instalados.

As passagens deverão respeitar os raios mínimos de curvatura dos cabos de rede e manter segregação adequada em relação aos circuitos elétricos, evitando interferências eletromagnéticas e garantindo o desempenho da rede.

O sistema de monitoramento por vídeo será composto por câmeras IP de alta definição instaladas em pontos estratégicos para cobertura integral dos ambientes do laboratório. As câmeras serão alimentadas por tecnologia PoE (Power over Ethernet), permitindo alimentação elétrica e comunicação de dados através do mesmo cabo de rede.

As imagens serão gravadas em gravador digital de rede (NVR) instalado no rack principal, equipado com disco rígido específico para aplicações de vigilância, possibilitando gravação contínua, consulta de eventos e armazenamento seguro das imagens.

O sistema contempla ainda infraestrutura para instalação de projetor multimídia em teto, incluindo ponto de rede dedicado, passagem de cabo HDMI e demais recursos necessários para utilização em apresentações técnicas, treinamentos e reuniões.

Todos os cabos, tomadas, conectores, equipamentos e elementos de infraestrutura deverão ser identificados por etiquetas permanentes em ambas as extremidades, permitindo rápida localização durante manutenções futuras.

Ao término da instalação deverá ser realizada certificação completa dos enlaces Categoria 6, incluindo ensaios de continuidade, mapeamento de pares, comprimento, atenuação e desempenho da rede, emitindo-se relatório de certificação para entrega à fiscalização.

Deverá ainda ser fornecida documentação As Built contendo planta atualizada, identificação dos pontos instalados, diagrama lógico da rede, configuração dos equipamentos ativos e relatório final de testes.

Todos os materiais e equipamentos utilizados deverão ser novos, de primeira qualidade e atender integralmente às normas técnicas ABNT NBR 14565, ABNT NBR 5410, ANSI/TIA-568, ANSI/TIA-569, ANSI/TIA-606 e demais normas aplicáveis aos sistemas de telecomunicações e cabeamento estruturado.

Lista preliminar de materiais

PROJETO	ITEM	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	QTD	UN
DADOS/CFTV	1	Mini Rack Parede	19" 10U profundidade 570mm	1	un
DADOS/CFTV	2	Patch Panel	Cat6 48 portas	1	un
DADOS/CFTV	3	Organizador Horizontal	19" 1U	1	un
DADOS/CFTV	4	Switch Ethernet	Gigabit 48 portas	1	un
DADOS/CFTV	5	Roteador de acesso	Gigabit	1	un
DADOS/CFTV	6	Modem	Operadora	1	un
DADOS/CFTV	7	Nobreak	Senoidal 1500VA	1	un
DADOS/CFTV	8	Bandeja Rack	19" ventilada	2	un
DADOS/CFTV	9	Régua elétrica Rack	19" 8 tomadas	1	un
DADOS/CFTV	10	Guia Vertical Cabos	Rack 19"	2	un
DADOS/CFTV	11	Tomada RJ45 parede Cat6	PT01 até PT25	18	un
DADOS/CFTV	12	Tomada RJ45 teto Cat6	Projetor e câmeras	8	un
DADOS/CFTV	13	Tomada RJ45 marcenaria	Dados h=72cm	4	un
DADOS/CFTV	14	Espelho RJ45	4x2	21	un
DADOS/CFTV	15	Keystone RJ45	Cat6 fêmea	30	un
DADOS/CFTV	16	Conector RJ45 macho	Cat6	70	un
DADOS/CFTV	17	Patch Cord Rack	Cat6 1,5m azul	35	un
DADOS/CFTV	18	Patch Cord Usuário	Cat6 2,5m azul	18	un
DADOS/CFTV	19	Cabo UTP Cat6	4 pares	290	m
DADOS/CFTV	20	Câmera IP Intelbras	VIPC 1230 B Full HD PoE	6	un
DADOS/CFTV	21	Suporte câmera	Compatível VIPC1230B	6	un
DADOS/CFTV	22	NVR	8 canais PoE	1	un
DADOS/CFTV	23	HD Vigilância	4TB Purple ou similar	1	un
DADOS/CFTV	24	Injetor PoE	48V	6	un
DADOS/CFTV	25	Cabo HDMI	Projetor teto	18	m

DADOS/CFTV	26	Adaptador HDMI parede	Acabamento	2	un
DADOS/CFTV	27	Duto aéreo perfurado	100x50mm galvanizado	25	m
DADOS/CFTV	28	Tampa duto aéreo	100x50mm galvanizada	25	m
DADOS/CFTV	29	Curva duto aéreo	100x50mm	7	un
DADOS/CFTV	30	Emenda duto aéreo	100x50mm	14	un
DADOS/CFTV	31	Derivação duto aéreo	100x50mm	6	un
DADOS/CFTV	32	Suporte duto aéreo	Mão francesa	23	un
DADOS/CFTV	33	Tirante roscado	1/4" galvanizado	30	m
DADOS/CFTV	34	Chumbador metálico	1/4"	70	un
DADOS/CFTV	35	Porca sextavada	1/4"	140	un
DADOS/CFTV	36	Arruela lisa	1/4"	140	un
DADOS/CFTV	37	Eletroduto galvanizado	3/4"	52	m
DADOS/CFTV	38	Curva eletroduto	3/4"	35	un
DADOS/CFTV	39	Luva eletroduto	3/4"	35	un
DADOS/CFTV	40	Condutele tipo L	3/4"	12	un
DADOS/CFTV	41	Condutele tipo T	3/4"	7	un
DADOS/CFTV	42	Condutele múltiplo	3/4"	7	un
DADOS/CFTV	43	Tampa condutele	3/4"	26	un
DADOS/CFTV	44	Abraçadeira tipo U	3/4"	115	un
DADOS/CFTV	45	Abraçadeira nylon	4,8 x 300mm	200	un
DADOS/CFTV	46	Fita velcro organização cabos	20cm	120	un
DADOS/CFTV	47	Caixa passagem	4x4 PVC	15	un
DADOS/CFTV	48	Caixa passagem	Octogonal teto	8	un
DADOS/CFTV	49	Etiquetas identificação	PT01-PT25 / CAM01-CAM05	1	conj
DADOS/CFTV	50	Certificação rede	Teste Cat6	1	serv

DADOS/CFTV	51	As Built	Documentação final	1	serv
------------	----	----------	--------------------	---	------

6. Projeto elétrico

Memorial descritivo

O projeto elétrico do Laboratório Aberto LAB SLS contempla a execução completa das instalações elétricas de força, tomadas, alimentação de equipamentos, infraestrutura aparente e quadro de distribuição, conforme layout arquitetônico e quadro de cargas apresentado em projeto.

O sistema deverá possuir proteção contra surtos elétricos através da instalação de DPS compatíveis com a classe de proteção da edificação.

O aterramento deverá apresentar resistência compatível com as exigências normativas e ser integrado ao sistema geral da edificação.

Todos os quadros elétricos deverão possuir identificação permanente e diagrama unifilar atualizado.

A alimentação do laboratório será derivada do quadro geral existente da edificação (QGBT), através de circuito trifásico composto por três condutores fase de 10 mm², um condutor neutro de 10 mm² e um condutor de proteção (PE) de 6 mm², protegidos por disjuntor geral tripolar de 50A instalado no quadro QDLF-1.

O quadro de distribuição QDLF-1 deverá ser fornecido completo, contendo barramentos de fase, neutro e terra, trilhos DIN, identificação dos circuitos e espaço para futuras expansões, conforme diagrama unifilar apresentado.

A distribuição elétrica será realizada através de eletrodutos aparentes em PVC rígido Ø3/4", instalados sobre paredes, divisórias e marcenaria, utilizando conexões, curvas, derivações e caixas de passagem conforme detalhes executivos.

Os eletrodutos aparentes deverão ser fixados por abraçadeiras metálicas ou de PVC em espaçamento adequado, garantindo alinhamento, nivelamento e segurança mecânica.

As tomadas de uso geral deverão ser instaladas conforme alturas definidas em projeto, sendo:

- Tomadas baixas a 30 cm do piso acabado;
- Tomadas sobre bancadas a 72 cm do piso acabado;
- Tomadas para televisão a 132 cm do piso acabado;
- Tomadas dedicadas para aparelhos de ar-condicionado a 220 cm do piso acabado;
- Tomadas para projetor instaladas no teto.

As tomadas deverão ser do padrão brasileiro NBR 14136, com aterramento obrigatório em todos os pontos.

Os circuitos de equipamentos específicos deverão ser independentes, contemplando:

- Equipamentos de bancada;
- Impressoras 3D;
- Sistemas de climatização;
- Projetor multimídia;
- Infraestrutura de apoio.

Todos os circuitos deverão possuir identificação individual em quadro e em campo.

As luminárias deverão possuir, no mínimo:

- Potência nominal de 36 W;
- Fluxo luminoso mínimo de 3.600 lúmens;
- Temperatura de cor entre 4.000 K e 5.000 K;
- Índice de Reprodução de Cor (IRC) mínimo de 80;
- Vida útil mínima de 25.000 horas;
- Tensão de alimentação compatível com a instalação elétrica do laboratório.

O sistema de iluminação deverá atender aos requisitos da ABNT NBR ISO/CIE 8995-1, garantindo os seguintes níveis médios mínimos de iluminância:

- Sala de Reunião: 300 lux;
- Área de Produção: 500 lux;
- Área de Extrusão SLS: 500 lux;
- Área de Armazenamento: 200 lux;
- Bancadas de trabalho, montagem, inspeção e prototipagem: 750 lux.

A infraestrutura elétrica deverá prever passagem conjunta com os sistemas de dados e lógica somente quando permitido pelas normas técnicas, mantendo segregação física adequada entre circuitos de energia e comunicação.

As emendas de condutores deverão ocorrer exclusivamente em caixas de passagem, utilizando conectores apropriados e isolamento compatível com a tensão de operação.

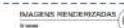
Ao término dos serviços deverão ser executados ensaios de continuidade elétrica, verificação do sistema de aterramento, testes de isolamento dos circuitos e conferência das proteções instaladas.

A instalação deverá ser entregue completamente identificada, testada e acompanhada do respectivo As Built.

Lista preliminar de materiais

PROJETO	ITEM	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	QTD	UN
ELÉTRICA	1	Quadro distribuição	QDLF-1 metálico sobrepor	1	un
ELÉTRICA	2	Disjuntor geral tripolar	50A curva C	1	un
ELÉTRICA	3	Barramento trifásico	DIN	1	un
ELÉTRICA	4	Barramento neutro	Completo	1	un
ELÉTRICA	5	Barramento terra	Completo	1	un
ELÉTRICA	6	DR bipolar	25A 30mA Tipo A	3	un
ELÉTRICA	7	Disjuntor monopolar	10A curva C	1	un
ELÉTRICA	8	Disjuntor monopolar	16A curva C	7	un
ELÉTRICA	9	Disjuntor monopolar	20A curva C	3	un
ELÉTRICA	10	Eletroduto PVC rígido	Ø3/4" aparente	120	m
ELÉTRICA	11	Curva PVC 90°	Ø3/4"	35	un
ELÉTRICA	12	Luva PVC	Ø3/4"	40	un
ELÉTRICA	13	Derivação lateral PVC	Ø3/4"	12	un
ELÉTRICA	14	Caixa passagem	4x2 PVC com tampa	20	un
ELÉTRICA	15	Caixa passagem	4x4 PVC com tampa	12	un
ELÉTRICA	16	Condutele tipo L	Ø3/4"	10	un
ELÉTRICA	17	Condutele tipo T	Ø3/4"	8	un
ELÉTRICA	18	Condutele múltiplo	Ø3/4"	8	un
ELÉTRICA	19	Tampa condutele	Compatível Ø3/4"	26	un
ELÉTRICA	20	Abraçadeira eletroduto	Ø3/4"	140	un
ELÉTRICA	21	Perfilado galvanizado	38x38 mm perfurado	25	m
ELÉTRICA	22	Junta interna X	Perfilado 38x38 mm	6	un
ELÉTRICA	23	Junta interna T	Perfilado 38x38 mm	6	un
ELÉTRICA	24	Parafuso cabeça redonda	3/8"	120	un
ELÉTRICA	25	Porca sextavada	3/8"	120	un
ELÉTRICA	26	Arruela lisa	3/8"	120	un

ELÉTRICA	27	Vergalhão roscado	1/4"	20	m
ELÉTRICA	28	Chumbador metálico	1/4"	60	un
ELÉTRICA	29	Braçadeira circular	Tipo D Ø3/4"	80	un
ELÉTRICA	30	Cabo flexível fase	10 mm ²	30	m
ELÉTRICA	31	Cabo flexível neutro	10 mm ²	15	m
ELÉTRICA	32	Cabo flexível terra	6 mm ²	20	m
ELÉTRICA	33	Cabo flexível	4 mm ²	90	m
ELÉTRICA	34	Cabo flexível	2,5 mm ²	450	m
ELÉTRICA	35	Cabo flexível	1,5 mm ²	180	m
ELÉTRICA	36	Tomada 2P+T	10A padrão NBR14136	12	un
ELÉTRICA	37	Tomada 2P+T	20A padrão NBR14136	14	un
ELÉTRICA	38	Tomada TV	Caixa e módulo	1	un
ELÉTRICA	39	Tomada projetor	Teto	1	un
ELÉTRICA	40	Tomada ar condicionado	220V	3	un
ELÉTRICA	41	Interruptor simples	1 tecla	3	un
ELÉTRICA	42	Interruptor duplo	2 teclas	2	un
ELÉTRICA	43	Interruptor triplo	3 teclas	1	un
ELÉTRICA	44	Espelho 4x2	Acabamento	18	un
ELÉTRICA	45	Espelho 4x4	Acabamento	10	un
ELÉTRICA	46	Conector elétrico	Emenda rápida tipo Wago	100	un
ELÉTRICA	47	Terminal tubular	1,5 a 10 mm ²	120	un
ELÉTRICA	48	Fita isolante antichama	19 mm	10	rolo
ELÉTRICA	49	Etiquetas identificação circuitos	QDLF-1	1	conj
ELÉTRICA	50	Testes elétricos	Continuidade e isolamento	1	serv
ELÉTRICA	51	As Built elétrico	Documentação final	1	serv

[illegible]

QUADRO DE CARGAS



7. Projeto luminotécnico

Memorial descritivo

O projeto luminotécnico do Laboratório Aberto LAB SLS foi desenvolvido com o objetivo de proporcionar níveis adequados de iluminância para atividades laboratoriais, desenvolvimento tecnológico, prototipagem, reuniões técnicas e circulação interna, garantindo conforto visual, eficiência energética e valorização arquitetônica do ambiente.

O sistema de iluminação será composto por luminárias LED embutidas em forro modular removível, spots LED decorativos, arandelas de parede e fitas LED integradas à marcenaria, distribuídos conforme layout luminotécnico e compatibilizados com os projetos arquitetônico, elétrico, marcenaria e climatização.

A iluminação principal dos ambientes será realizada através de painéis LED embutidos 600x600 mm, potência nominal de 36 W, temperatura de cor branca neutra, instalados no forro modular existente. Estes equipamentos serão responsáveis pela iluminação geral dos ambientes de Produção, Extrusão SLS, Armazenamento e Sala de Reunião.

A iluminação dos ambientes será realizada predominantemente por luminárias tipo painel LED embutido 600 x 600 mm, instaladas conforme layout luminotécnico do projeto.

As luminárias deverão possuir, no mínimo:

- Potência nominal de 36 W;
- Fluxo luminoso mínimo de 3.600 lúmens;
- Temperatura de cor entre 4.000 K e 5.000 K;
- Índice de Reprodução de Cor (IRC) mínimo de 80;
- Vida útil mínima de 25.000 horas;
- Tensão de alimentação compatível com a instalação elétrica do laboratório.

O sistema de iluminação deverá atender aos requisitos da ABNT NBR ISO/CIE 8995-1, garantindo os seguintes níveis médios mínimos de iluminância:

- Sala de Reunião: 300 lux;

- Área de Produção: 500 lux;
- Área de Extrusão SLS: 500 lux;
- Área de Armazenamento: 200 lux;
- Bancadas de trabalho, montagem, inspeção e prototipagem: 750 lux.

A iluminação de destaque será composta por spots LED redondos embutidos no forro, potência de 15 W, luz amarela, instalados na área de entrada e recepção, proporcionando valorização visual do painel institucional LAB SLS e dos elementos arquitetônicos.

A iluminação indireta será executada por meio de fitas LED instaladas sob prateleiras, bancadas, aparadores e painéis decorativos, conforme detalhamento em projeto. As fitas LED brancas serão utilizadas nas áreas técnicas e produtivas, enquanto as fitas LED amarelas serão utilizadas para efeitos decorativos na área de entrada e comunicação visual.

As arandelas de parede serão instaladas nas áreas técnicas adjacentes aos shafts, fornecendo iluminação complementar e valorização arquitetônica dos elementos verticais.

Todos os circuitos de iluminação deverão possuir acionamento independente conforme indicado em projeto, permitindo o controle setorizado dos ambientes e a otimização do consumo energético.

Os interruptores deverão ser instalados em posições acessíveis, fixados em divisórias, paredes ou marcenaria, conforme indicado em planta, possibilitando operação individual dos grupos de luminárias.

Toda a instalação deverá ser executada em conformidade com a ABNT NBR 5410, normas de eficiência energética e recomendações dos fabricantes dos equipamentos.

Ao final dos serviços deverão ser realizados testes de funcionamento, acionamento dos circuitos, uniformidade luminosa e regulação dos sistemas de iluminação indireta.

Lista preliminar de materiais

PROJETO	ITEM	DESCRIÇÃO	ESPECIFICAÇÃO	QTD	UN
LUMINOTÉCNICA	1	Painel LED embutir	600x600 mm 36W luz branca	9	un
LUMINOTÉCNICA	2	Driver painel LED	Compatível 36W	9	un
LUMINOTÉCNICA	3	Spot LED embutir	15W luz amarela	4	un

		redondo			
LUMINOTÉCNICA	4	Soquete/conector spot	Compatível spot LED	4	un
LUMINOTÉCNICA	5	Arandela LED parede	40W luz branca	2	un
LUMINOTÉCNICA	6	Fita LED branca	28W instalada sob prateleiras	20	m
LUMINOTÉCNICA	7	Perfil alumínio para fita LED	Embutido/sobrepôr	20	m
LUMINOTÉCNICA	8	Difusor leitoso para perfil	Compatível perfil alumínio	20	m
LUMINOTÉCNICA	9	Fonte para fita LED branca	12V/24V conforme fabricante	4	un
LUMINOTÉCNICA	10	Fita LED amarela	28W decorativa	10	m
LUMINOTÉCNICA	11	Perfil alumínio fita amarela	Embutido/sobrepôr	10	m
LUMINOTÉCNICA	12	Difusor perfil fita amarela	Compatível	10	m
LUMINOTÉCNICA	13	Fonte para fita LED amarela	12V/24V conforme fabricante	2	un
LUMINOTÉCNICA	14	Controlador fita LED	Compatível fonte instalada	2	un
LUMINOTÉCNICA	15	Interruptor simples iluminação	1 tecla	5	un
LUMINOTÉCNICA	16	Interruptor numerado iluminação	Identificação dos circuitos	5	un
LUMINOTÉCNICA	17	Caixa 4x2 para interruptor	PVC	8	un
LUMINOTÉCNICA	18	Espelho 4x2	Acabamento branco	8	un
LUMINOTÉCNICA	19	Cabo flexível iluminação	1,5 mm ²	180	m
LUMINOTÉCNICA	20	Cabo flexível retorno	1,5 mm ²	120	m
LUMINOTÉCNICA	21	Cabo flexível terra	1,5 mm ²	80	m
LUMINOTÉCNICA	22	Eletroduto PVC rígido	Ø3/4"	60	m
LUMINOTÉCNICA	23	Curva PVC 90°	Ø3/4"	20	un
LUMINOTÉCNICA	24	Luva PVC	Ø3/4"	20	un
LUMINOTÉCNICA	25	Caixa passagem	4x4 PVC	8	un
LUMINOTÉCNICA	26	Condutele tipo L	Ø3/4"	6	un
LUMINOTÉCNICA	27	Condutele tipo T	Ø3/4"	4	un
LUMINOTÉCNICA	28	Abraçadeira para eletroduto	Ø3/4"	80	un
LUMINOTÉCNICA	29	Conector elétrico tipo Wago	Emendas iluminação	60	un
LUMINOTÉCNICA	30	Terminal tubular	1,5 mm ²	60	un

LUMINOTÉCNICA	31	Fita isolante antichama	19 mm	5	rolo
LUMINOTÉCNICA	32	Etiquetas identificação circuitos	Iluminação	1	conj
LUMINOTÉCNICA	33	Testes e comissionamento	Funcionamento completo	1	serv
LUMINOTÉCNICA	34	Regulagem iluminação indireta	Fitas LED e destaques	1	serv
LUMINOTÉCNICA	35	As Built luminotécnico	Documentação final	1	serv

