



NOTA TÉCNICA N.º 018 – DINFRA/PROAD/IFAM/2025

Manaus/AM, 23 de maio de 2025.

DA: DIRETORIA DE INFRAESTRUTURA – IFAM – REITORIA.

A(O): EMPRESA ITP INDUSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS DE TUBOS & PERFIS LTDA.

ASS.: ANÁLISE DE PROJETOS DO CAMPUS BOCA DO ACRE.

I - DAS INFORMAÇÕES

1. **CONTRATO N.º:** 04/2024 de 17.12.2024 – IFAM – Campus Boca do Acre;
2. **PREGÃO N.º:** 90001/2014;
3. **ORDEN DE SERVIÇO N.º:** 11/2025/DIR/CBDA – de 12.03.2025;
4. **PROCESSO DO CONTRATO N.º:** 23443.007223/2024-70;
5. **ASSUNTO:** Análise de Projetos do Campus Boca do Acre;
6. **INTERESSADO:** EMPRESA ITP INDUSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS DE TUBOS & PERFIS LTDA.;

II - DA ANÁLISE

A respeito do objeto do **Contrato N.º 04/2024 – IFAM – CAMPUS BOCA DO ACRE**, entre o **Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas – IFAM CAMPUS BOCA DO ACRE** e a empresa **EMPRESA ITP INDUSTRIA, COMÉRCIO E SERVIÇOS DE TUBOS & PERFIS LTDA.**, correspondente ao **PROJETO EXECUTIVO**, segue abaixo as considerações referentes aos Projetos:

ITEM 1 – ARQUITETURA – 90% ETAPA 1; 70% ETAPA 2; 60% ETAPA 3

- 1) Entre os prédios necessita ter cobertura para a circulação de pessoas, no projeto não foi possível verificar nenhum tipo de cobertura entre os blocos (Figura 1);

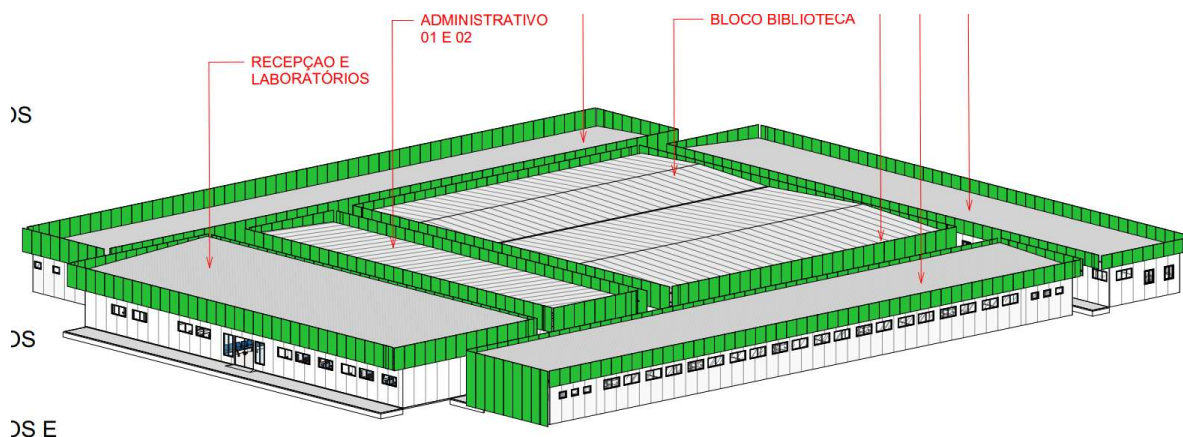


Figura 1 - Circulações sem cobertura conforme 3D.

- 2) As portas precisam ter visores nas salas de aula;
- 4) No auditório, refeitório e biblioteca prever barras antipânico nas saídas dos ambientes;
- 5) Todos os ares condicionados devem ser do tipo inverter;
- 6) Piso intertravado nos corredores e área de convivência deve ser trocado para piso de alta resistência do tipo granitina (para fins de comparação segue os valores dos dois materiais Figura 2 e 3). Conforme já executamos aqui no IFAM a granitina sai mais economicamente favorável mesmo tendo seu preço sinapi mais alto que o piso intertravado;

104162	PISO EM GRANILITE, MARMORITE OU GRANITINA EM AMBIENTES INTERNOS, COM ESPESSURA DE 8 MM, INCLUSO MISTURA EM BETONEIRA, COLOCAÇÃO DAS JUNTAS, APLICAÇÃO DO PISO, 4 POLIMENTOS COM POLÍTRIZ, ESTUCAMENTO, SELADOR E CERA. AF_06/2022	M2	117,88 2%	114,61 2%
204171	PISO EM GRANITO APLICADO EM AMBIENTES INTERNOS AF_06/2022	M2	599,24	594,13

Figura 2 – Valor do piso em granilite, o único material do serviço que não é encontrado nos interiores é a granitina (teria que ser transportado)

92396	EXECUÇÃO DE PASSEIO EM PISO INTERTRAVADO, COM BLOCO RETANGULAR COR NATURAL DE 20 X 10 CM, ESPESSURA 6 CM. AF_10/2022	M2	102,74 0%	101,42 0%
-------	--	----	-----------	-----------

Figura 3 - Valor do piso em bloco intertravado, os pavers de 20x10 só são produzidos nas capitais e se for pagar o transporte desse material o valor fica altíssimo.

- 7) Prever saída de drenagem na área de jardim aberta entre as circulações Figura 4

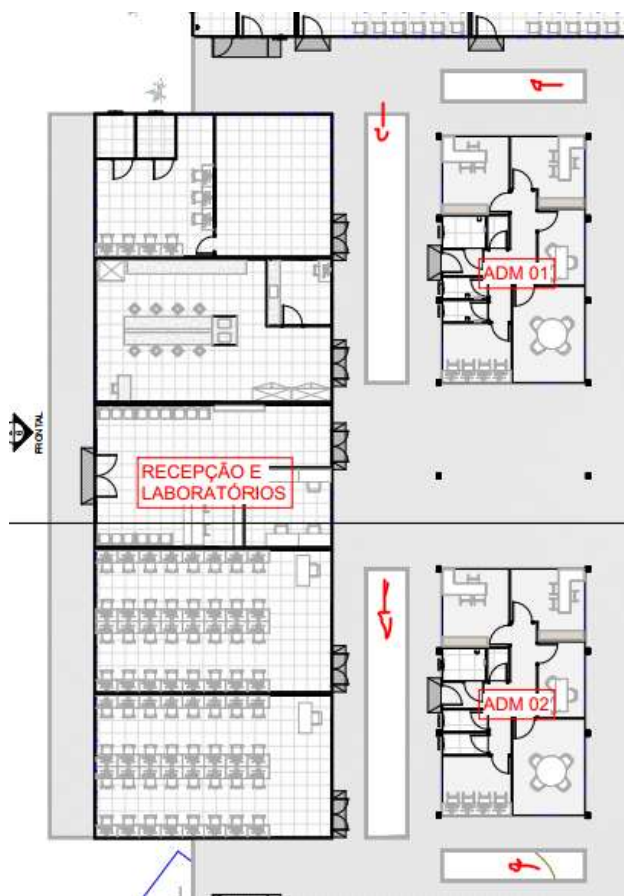


Figura 4 – Área de jardim deve prever drenagem a não ser que seja feito o fechamento da cobertura da circulação.

- 8) Inserir forro mineral no auditório e piso em carpete na plateia e palco;
- 9) Inserir corrimões nos auditores nos setores de desnível do palco e plateia (nas áreas de circulação);
- 10) Tinha sido combinado anteriormente com os Diretores que o piso dos ambientes seria do tipo de alta resistência com granitina no lugar do piso cerâmico (menos o auditório, refeitório na área da cozinha industrial, banheiros e vestiários)
- 11) No projeto de implantação da arquitetura não foi apresentado a projeção da cobertura;
- 12) Inserir as cotas de nível no projeto de implantação;
- 13) Itens a serem observados no Refeitório:
 - Inserir coifa e detalhes e a execução desse item deve ser responsabilidade da ITP;
 - Modificar porta P5 para porta do tipo vai e vem;
 - Especificar na área de higienização de utensílios e na área de higienização dos panelões uma cuba

com profundidade maior devido ao tamanho das panelas. (Figura 5)

- Identificar quais equipamentos serão executados pela empresa;



Figura 5 – Modelo de tanque para lavagem de louças.

14) Solicito que o prédio possua uma distancia de 9 metros do alinhamento da calçada da rua ate o alinhamento da calçada interna da recepção conforme mostrado na figura 6, pois será necessário a construção de um estacionamento e da guarita.

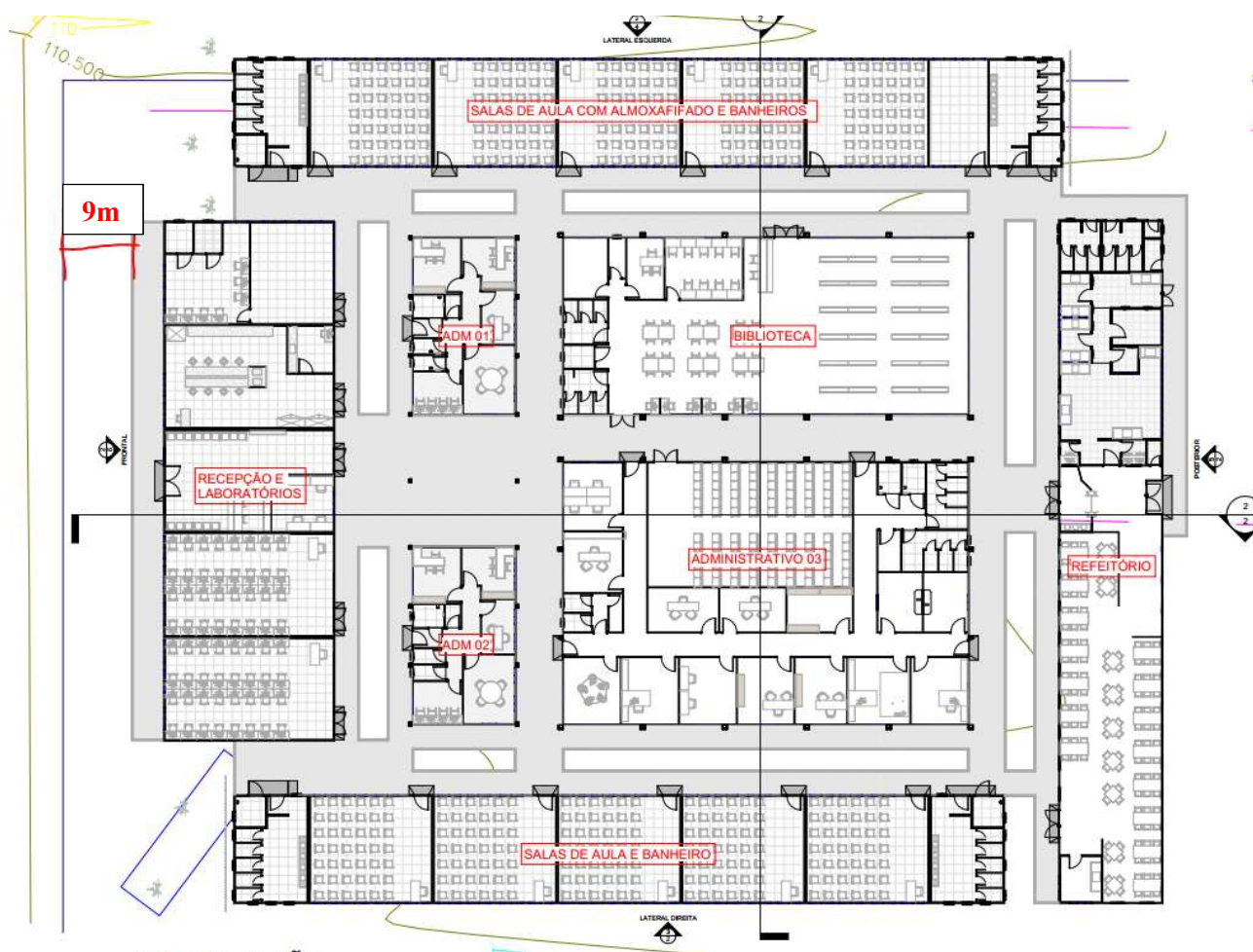


Figura 6 – Afastar o prédio em 9 metros para a execução de um futuro estacionamento na parte da frente.

15) Conforme a **Instrução Técnica nº 11/2019** do Corpo de Bombeiros do Estado de São Paulo, utilizada como referência no Amazonas, a área mínima exigida por aluno em salas de aula é de **1,50 m² por pessoa** as salas de aula projetadas possuem **53,65 m²**, logo segundo a **Instrução Normativa só comportarão 35 usuários**. O projeto arquitetônico possui um total de 42 carteiras no layout (Figura 7), logo quando o projeto passar pela análise dos bombeiros será reprovado por conter mais carteiras do que o permitido pela área quadrada das salas de aula;

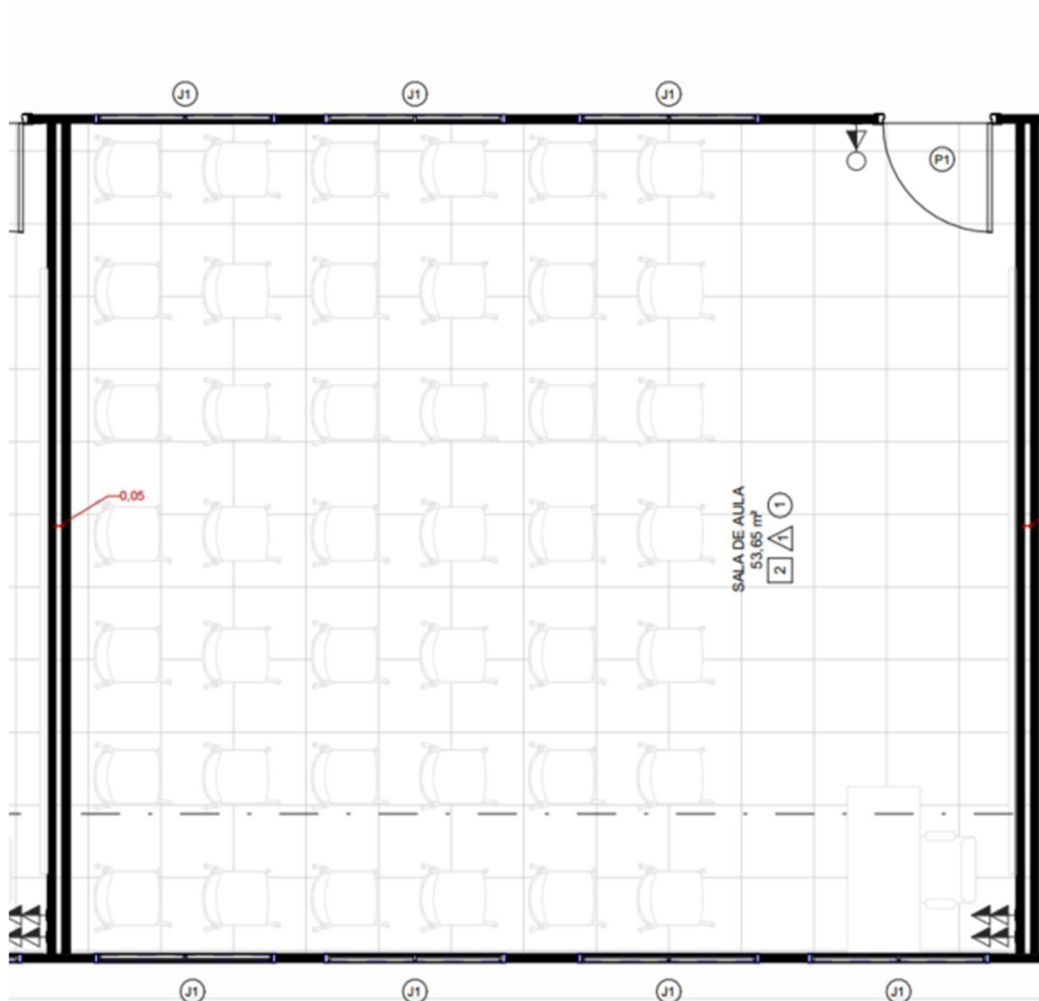


Figura 7 – Layout de Salas de aula com 42 carteiras de alunos e uma de professor.

ITEM 2 – FUNDAÇÕES – TODAS AS ETAPAS

- 1) Optar a armação da cinta corrida 10x10 (opção 01) pois em Boca do Acre é difícil encontrar treliça no mercado local;
- 2) Falta Volume de concreto e forma do arranque dos pilares e das cintas;

ITEM 3 – ESTRUTURA METÁLICA – TODAS AS ETAPAS E DETALHAMENTO DA ETAPA 1 EM FINALIZAÇÃO

- 1) Se os ares condicionados ficarem na platibanda prever estrutura para acesso as maquinas para futura manutenção



ITEM 4 – ELÉTRICA – ETAPA 1

Inconformidades com a NBR 5410 Relativos ao Módulo da Recepção e Laboratórios:

1. Projeto Elétrico – Etapa 1 (Arquivo: eletrico_boca do acre_etapa1_lab info+ slprof_rev00)

- Os arquivos analisados apresentam as seguintes limitações:
 - A planta "PLANTA BAIXA - COTAS ILUMINAÇÃO" apresenta apenas a disposição das luminárias.
 - A planta "PLANTA BAIXA - COTAS TOMADAS" apresenta somente os pontos de tomadas.
 - Elementos ausentes obrigatórios conforme **NBR 5410**:
 - Lançamento completo dos circuitos (iluminação, tomadas e ar-condicionado);
 - Diagrama unifilar geral;
 - Diagrama multifilar do QGBT (Quadro Geral de Baixa Tensão);
 - Quadro de cargas do QGBT.

2. Projeto Luminotécnico

- Correções recomendadas:
 - Com base na **ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013**, recomenda-se um nível de iluminância mínimo de 500 lux para ambientes classificados como laboratórios com tarefas visuais normais a exigentes.
 - A estimativa adequada para o ambiente do laboratório exige, no mínimo, 13 luminárias LED de 36W (3700 lm cada) para atendimento ao requisito mínimo de iluminância.
 - Laboratório 01: Tomadas duplas devem ser consideradas com carga de 300 VA e especificadas no padrão 20A (NBR 14136).
 - Recepção: Recomenda-se a instalação de 08 luminárias de 36W.
 - Apoio da Recepção: Sem observações – projeto adequado.
 - Convivência: Sem observações – projeto adequado.
 - Banheiro Masculino PCD: Instalar 02 luminárias de 12W.
 - Banheiro Feminino PCD: Instalar 02 luminárias de 12W.
 - Sala dos Professores: Instalar 04 luminárias de 36W.



- Laboratório 01: Instalar 16 luminárias de 36W (substituir o spot de 12W na área de apoio por luminária de 36W).
- Laboratórios de Informática 01 e 02: Instalar 16 luminárias de 36W em cada ambiente.

3. Projeto de Refrigeração – Laboratórios e Sala dos Professores

- Com base na área dos laboratórios (70,81 m² cada), na ocupação (40 alunos) e no número de equipamentos computacionais (40 computadores por laboratório), a carga térmica estimada requer aproximadamente 3,5 equipamentos de 22.000 BTUs por laboratório. Considerando margem de segurança térmica e o clima da Região Norte, recomenda-se a instalação de 04 aparelhos de 22.000 BTUs em cada laboratório.
- Riscos da instalação insuficiente (apenas 3 unidades por laboratório):
 - Sobrecarga dos equipamentos: operação constante em carga máxima, acelerando o desgaste dos compressores.
 - Insuficiência térmica: incapacidade de atingir o conforto térmico necessário.
 - Maior consumo de energia elétrica: aumento dos custos operacionais.
 - Redução da vida útil dos equipamentos: devido à operação intensiva.
 - Desconforto térmico e perda de produtividade: impacto direto no bem-estar dos usuários.
 - Risco de superaquecimento dos equipamentos de informática, prejudicando o desempenho e aumentando a probabilidade de falhas.

Inconformidades com a NBR 5410 Relativos ao Módulo das Salas de aula e banheiros:

1. ANÁLISE LUMINOTÉCNICA

- Dados do Projeto
 - Luminárias do tipo plafon de sobrepor, 36W.
 - Distribuição média: 6 luminárias por sala.
 - Reflexões: piso claro, paredes e teto brancos (painel termoacústico branco de 50mm).
 - Dimensões atualizadas da sala: 53,65 m²
 - Pé-direito: 2,80 m



- Cálculo Estimado de Iluminância
 - Fluxo luminoso estimado por luminária: 3.600 lm
 - Total por sala: $6 \times 3.600 \text{ lm} = 21.600 \text{ lm}$
 - Iluminância estimada: $21.600 \text{ lm} / 53,65 \text{ m}^2 = 403 \text{ lux}$

- Conclusão

Com o pé-direito revisado para 2,80 m e área de 53,65 m², a iluminância permanece insuficiente, estimada em 403 lux, abaixo dos 500 lux exigidos pela norma. Com o novo pé-direito, o rebatimento de luz melhora ligeiramente, mas ainda assim recomenda-se aumentar o número de luminárias para 8 unidades de 36W, elevando a iluminância estimada para cerca de 538 lux, atendendo ao padrão normativo.

2. ANÁLISE DOS CIRCUITOS DE AR-CONDICIONADO

- Dados do Projeto
 - Potência dos equipamentos: 2.200 W
 - Tensão: 220 V
 - Corrente por equipamento: $I = 2200 / (220 \times 0,92) \approx 10,9 \text{ A}$
 - Circuito protegido com disjuntor bipolar de 20 A
- Condutores Especificados
 - Salas SL1 a SL4: condutores de 2,5 mm²
 - Sala SL5: condutores de 4,0 mm²
- Fatores de Correção Aplicados
 - Temperatura ambiente: 35 °C → Fator de correção: 0,87
 - Agrupamento de 3 circuitos: Fator de agrupamento: 0,80
- Capacidade Corrigida dos Cabos
 - 2,5 mm² (capacidade base: 21 A): $21 \times 0,87 \times 0,80 = 14,6 \text{ A}$
 - 4,0 mm² (capacidade base: 28 A): $28 \times 0,87 \times 0,80 = 19,5 \text{ A}$
- Verificação



- Corrente estimada por ar-condicionado: 10,9 A
- Para 2 circuitos de 10,9 A cada, o cabo de 2,5 mm² opera próximo ao limite, e sob fatores de correção fica subdimensionado.
- Cabos de 4 mm² estão adequadamente dimensionados.

3. CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA DAS SALAS (COM 40 ALUNOS)

- Parâmetros Utilizados

- Área da sala: 53,65 m²
- Ocupação: 40 alunos por sala
- Janelas: 7 por sala
- Pé-direito: 3,55 m
- Paredes: painel termoacústico branco de 50mm (bom isolamento)
- Carga base: 600 BTU/m² (reduzido devido ao isolamento)
- Ocupação: 600 BTU/pessoa
- Janelas: 1.000 BTU/janela

- Cálculo da Carga Térmica

- Base da área: $53,65 \times 600 = 32.190$ BTU's
- Ocupação: $40 \times 600 = 24.000$ BTU's
- Janelas: $7 \times 1.000 = 7.000$ BTU's
- Carga total estimada: $32.190 + 24.000 + 7.000 = 63.190$ BTU's
- Equipamentos instalados: 2×22.000 BTU's = 44.000 BTU's

- Conclusão

Os dois equipamentos de 22.000 BTU's somam 44.000 BTU's, o que é insuficiente para a carga térmica estimada de 63.190 BTU's. Recomenda-se a instalação de dois equipamentos de 30.000 BTU's cada, totalizando 60.000 BTU's por sala, para garantir o conforto térmico adequado.

4. CÁLCULO DE CARGA TÉRMICA DAS SALAS (COM 35 ALUNOS)

- Parâmetros Utilizados



- Área da sala: 53,65 m²
- Ocupação: 35 alunos por sala
- Janelas: 7 por sala
- Pé-direito: 3,55 m
- Paredes: painel termoacústico branco de 50mm (bom isolamento)
- Carga base: 600 BTU/m² (reduzido devido ao isolamento)
- Ocupação: 600 BTU/pessoa
- Janelas: 1.000 BTU/janela
- Cálculo da Carga Térmica
 - Base da área: $53,65 \times 600 = 32.190$ BTU's
 - Ocupação: $35 \times 600 = 21.000$ BTU's
 - Janelas: $7 \times 1.000 = 7.000$ BTU's
 - Carga total estimada: $32.190 + 21.000 + 7.000 = 60.190$ BTU's
 - Equipamentos instalados: 2×22.000 BTU = 44.000 BTU's
- Conclusão

Os dois equipamentos de 22.000 BTU's somam 44.000 BTU's, o que é insuficiente para a carga térmica estimada de 60.190 BTU's. Recomenda-se a instalação de dois equipamentos de 30.000 BTU's cada, totalizando 60.000 BTU's por sala, para garantir o conforto térmico adequado.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Item	Resultado	Observação
Iluminância nas salas	Não conforme	402 lux - recomenda-se 8 luminárias de 36W
Condutores de 2,5 mm ² (ar-cond.)	Não conforme	Subdimensionados com correções



Condutores de 4,0 mm ²	Conforme	Capacidade adequada
Carga térmica dos condicionadores	Não conforme	Equipamentos insuficientes

Recomenda-se:

- ✓ É de extrema importância que os Quadros Elétricos (QD-AR e QGBT) não fiquem dentro do banheiro. Recomenda realocá-los no corredor.
- ✓ Alimentação de equipamentos de refrigeração: substituição dos cabos de 2,5 mm² por 4,0 mm²;
- ✓ Aumento do número de luminárias para 8 unidades de 36W por sala;
- ✓ Substituição dos condicionadores de 22.000 BTU's por dois de 30.000 BTU's (inverter) por sala.

Com a mudança de potência dos equipamentos de refrigeração, os circuitos e alimentadores deverão passar por atualização.

Todas as alimentações elétricas dos blocos, devem possuir suas respectivas tubulações voltadas para as áreas externas facilitando o acesso da implantação dos alimentadores, uma vez que, nossa subestação aérea será alocada na frente, conforme figura 8, abaixo:

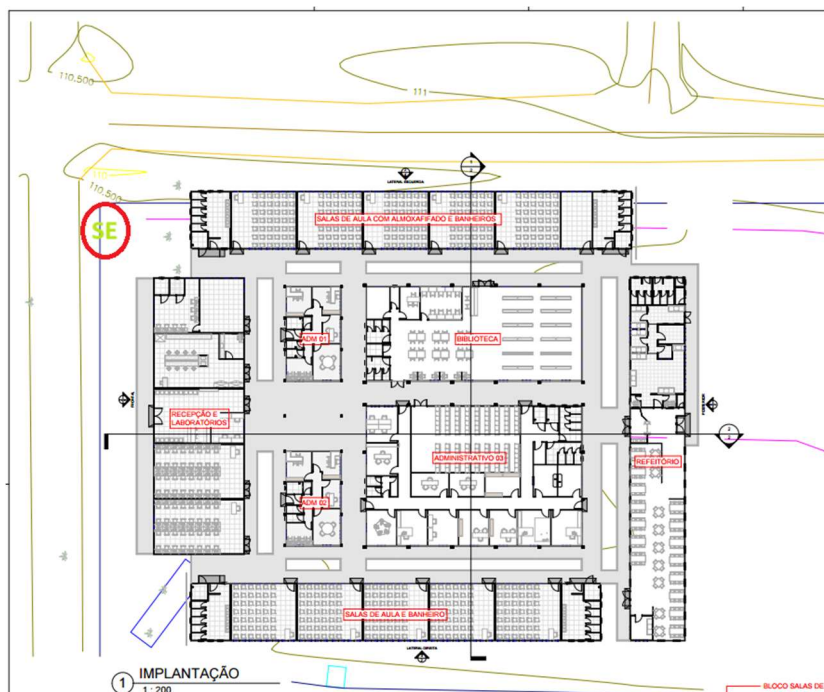


Figura 08 – Localização da Subestação (SE).



ITEM 6 – HIDROSSANITÁRIO – ETAPA 1

- 1) Enviar os projetos em DWG ou RVT
- 2) Identificar nos projetos se os itens caixas de gordura que são especificados nos projetos estão contemplados na execução da obra;
- 3) Segue abaixo (Figura 9) a localização do Reservatório e ETE do Campus Boca do Acre para que a Empresa consiga definir a melhor posição para a saída do esgoto de cada módulo, a entrada de água fria nos módulos e a alimentação dos Hidrantes do SPCI:

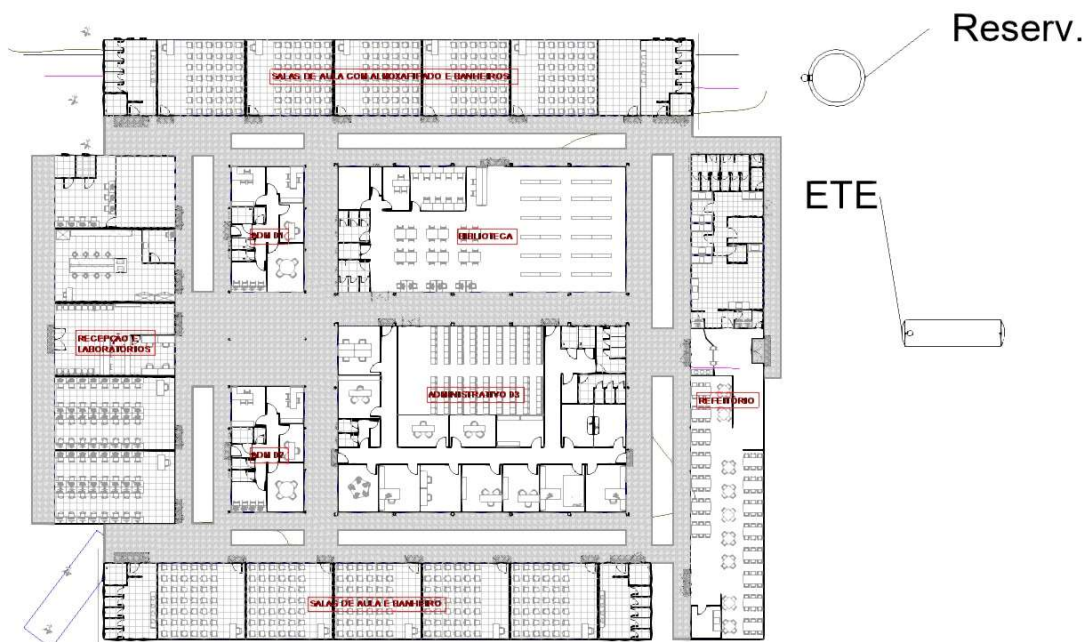


Figura 09 – Localização da ETE e Reservatório de água fria e reserva técnica de incêndio.

- 4) As tubulações hidrossanitárias que estão voltadas para as áreas de circulação interna devem ser dada a continuidade até a área externa ou mudadas de direção para serem inseridas para a parte externa, pois se ficar da maneira que esta projetado o IFAM vai ter que demolir o piso para a passagem das tubulações que coletoras de esgoto e da rede de alimentação hidráulica (Figura 10).

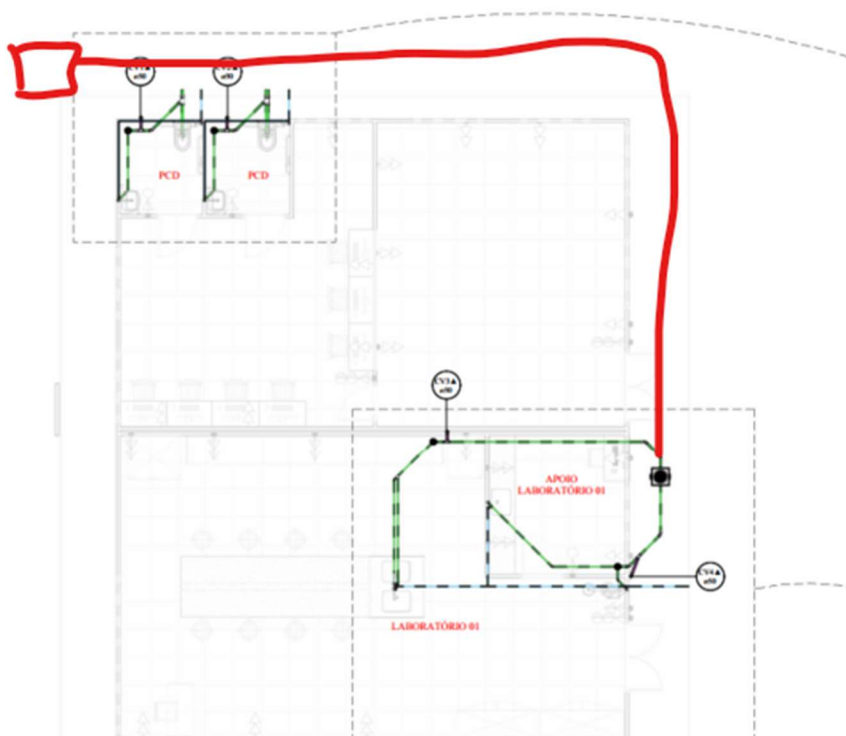


Figura 10 – Tubulações de esgoto terminam no piso da área interna, consequentemente no momento que o IFAM ligar a rede coletora de esgoto vai ser necessário a demolição do piso.

ITEM 7 – PLUVIAL – ETAPA 1

- 1) Enviar os projetos em DWG ou RVT;
- 2) Colocar legenda nas caixas de passagem que serão executadas pela ITP

ITEM 8 – CLIMATIZAÇÃO – ETAPA 1

- 1) Inserir as especificações dos ares condicionados, o Instituto preza pela eficiência energética na administração pública logo é necessário que os equipamentos sejam do tipo INVERTER.
- 2) Inserir detalhe de como a condensadora será instalada no telhado nos módulos que se fizer necessário esse tipo de instalação
- 3) Inserir detalhe de como o esponjoso + cobre irá passar para a área interna ate as evaporadoras, na figura 11 abaixo não é identificado como se dará esse detalhe.

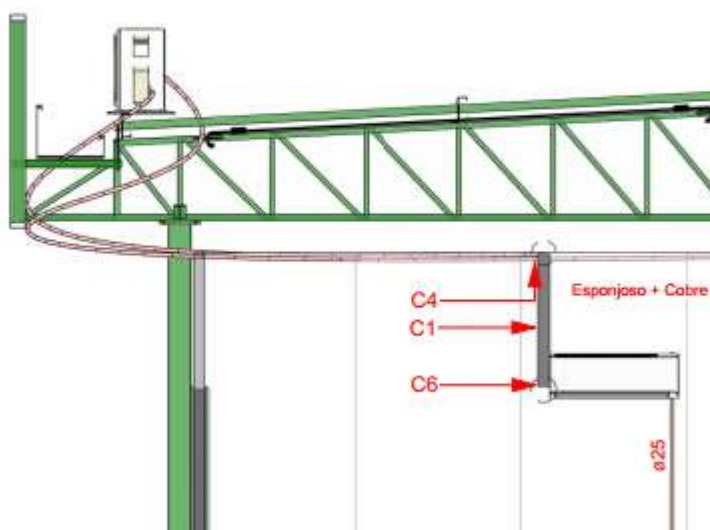


Figura 11 – Detalhar a descida do cobre pelo telhado ate as evaporadoras.

DA CONCLUSÃO

Segue abaixo algumas perguntas e solicitações a Empresa.

- 1) A empresa precisa enviar os projetos em PDF, DWG e RVT;
- 2) Faltam os projetos de gás referente aos ambientes que possuem cozinha (no caso a lanchonete);
- 3) As caixas de inspeção e de gordura inseridas nos projetos serão executadas pela empresa ITP? Necessitamos que seja definido isso em projeto para a tomada de decisão do IFAM perante a inserção desses serviços;
- 4) SPDA do prédio vai ser executado? Pois o corpo de bombeiros solicita a entrega de projetos SPDA para a avaliação dos projetos conforme o Decreto 24.054 de 1º de março de 2004:

Art. 19 - A instalação de proteção mediante pára-raios será exigida:

- I - nas edificações que possuem mais de 1.500m² de área construída ou altura superior a 30m;*
- II - nas áreas de depósito de explosivos ou inflamáveis;*
- III - em outros casos julgados necessários, mediante parecer da Comissão Técnica do Corpo de Bombeiros.*

- 5) Verificar a possibilidade de trocar do piso cerâmico por piso de alta resistência em granitina pois esse tipo de piso é o padrão dos Institutos Federais no Amazonas.



Diante do esboço dos projetos executivos apresentados pela empresa os projetos apresentam algumas inconsistências, devendo ser revisado para posterior aprovação desta coordenação. Em face do exposto solicitamos que a CONTRATADA realize análise dos itens verificados e corrija as pendências detectadas no intuito de evitar problemas construtivos. Salientamos que equívocos não constatados pela empresa e que não constam nesta Nota Técnica não eximem a empresa de corrigi-los.

Luiz Gabriel Martins Correia
Engenheiro Civil – DINFRA/PROAD/IFAM

Cynthia de Faria Pinto
Engenheira Civil – DINFRA/PROAD/IFAM

Joseph Matos da Silva
Técnico em Segurança do trabalho –
DINFRA/PROAD/IFAM

Jefas Macêdo Rocha da Silva
Técnico em Eletrotécnica – DINFRA/PROAD/IFAM

Gabriel Silveira Alencar
Coordenador de Planejamento e Projetos de Engenharia – DINFRA/PROAD/IFAM

Péricles Teixeira Veiga
Coordenador Geral de Fiscalização de Obras – DINFRA/PROAD/IFAM

Arthur Vinicius de Brito
Diretor de Infraestrutura – DINFRA/PROAD/IFAM