

MEMORIAL DESCRITIVO E PROJETO EXECUTIVO AUDIOVISUAL

Sumário

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO	3
2. INTRODUÇÃO	4
3. OBJETIVO.....	4
4. AMBIENTES E EQUIPAMENTOS	4
4.1 Laboratório de Informática e Games – Sala 16	4
4.1.1 Estimativa de autonomia dos nobreaks	5
4.2 Laboratório intinerante	6
4.3 Estúdio Podcast e Videocast – Sala 30	6
4.4 Auditório – Salas Multiuso 03, 07	7
4.4.1 Demanda energética dos refletores	8
4.4.2 Diagnóstico acústico.....	10
4.5 Sala técnica	16
4.6 Auditório Sala 11.....	17
4.6.1 Diagnóstico Acústico	18
4.7 Estúdio de Fotografia/Áudio e Vídeo – Edifício Anexo	21
4.7.1 Estúdio	22
4.7.2 Sala do DTV.....	22
4.7.3 Color Grading.....	22
4.7.4 Cabine de gravação e locução.....	22
4.7.5 Projeto acústico.....	23
4.8 Estúdio de Locução e Dublagem – Edifício Anexo	24
5. ABRANGÊNCIA E ESTRUTURA DO PROJETO.....	25
6. INFRAESTRUTURA DE DADOS.....	25
6.1 Cabeamento	25
6.2 Rede Corporativa	25
7. SISTEMAS DE ÁUDIO.....	26
8. SISTEMAS DE VÍDEO	27
9. ILUMINAÇÃO CÊNICA.....	28
10. ANÁLISE DE DESEMPENHO E SEGURANÇA.....	28
11. REUNIÕES COMPLEMENTARES	29
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
13. ANEXOS.....	32

13.1 Anotação de responsabilidade técnica	33-36
13.2 Lista de materiais para TR.....	37-41
13.3 Estudo de consumo e dissipação de calor.....	42-43
13.4 Lista de itens licitados	44-70
14. PROJETO.....	71-111
14.1 Diagrama Representativo	71-81
14.2 Diagrama de Blocos.....	82-93
14.3 Plantas baixas.....	94-111

1. IDENTIFICAÇÃO DO PROJETO

- **Título:** Projeto Executivo Audiovisual Cultsp_pro
- **Local da Instalação:** Rua Três Rios, 363, Bom Retiro, São Paulo/SP
- **Proprietário:** INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO E GESTAO - IDG
(CNPJ: 04.393.475/0008-12)
- **Autor do Projeto:** VENG Projetos e Tecnologias Ltda
(CREA-SP: 2536526, CNPJ: 05.301.921/0001-08)
- **Responsável Técnico:**
Eng. Hélio Augusto Ficz (CREA-SP: 5062478622)
Eng. João Rodrigues (CREA-SP: 5060213579)
- **Versão:** V2.0
- **Revisão 1.0:** 04/06/2025
- **Revisão 2.0:** 20/06/2025
- **Revisão 3.0:** 22/09/2025
- **Data de Aprovação:** 13/05/2025

2. INTRODUÇÃO

Este Memorial Descritivo é parte integrante do Projeto Executivo de Audiovisual desenvolvido para o IDG (Instituto de Desenvolvimento e Gestão), com o objetivo de implantar uma infraestrutura de audiovisual, adequada às necessidades da instituição cultural. O endereço do projeto é Rua Três Rios, 363, Bom Retiro, São Paulo/SP que abriga auditórios, estúdios, e laboratório de informática.

O projeto busca atender não apenas às demandas técnicas de produção audiovisual, mas também às exigências de segurança, conforto operacional, eficiência energética e manutenção preventiva. Este documento tem como meta descrever detalhadamente as soluções técnicas adotadas, bem como contextualizar as decisões de engenharia que nortearam cada etapa do desenvolvimento.

3. OBJETIVO

O objetivo principal é fornecer o projeto executivo a fim de auxiliar na implementação dos equipamentos, criando uma infraestrutura de audiovisual completa, capaz de atender a múltiplos cenários de uso, como transmissões ao vivo, gravações, oficinas, workshops e experiências culturais. O projeto prioriza a flexibilidade, permitindo adaptações futuras conforme as necessidades.

4. AMBIENTES E EQUIPAMENTOS

4.1 Laboratório de Informática e Games – Sala 16

Este ambiente foi projetado para atividades avançadas de edição de fotos e vídeos, contando com infraestrutura adequada para alto desempenho. O espaço dispõe de **25 computadores tipo PC**, configurados com hardware específico para edição de imagem, vídeo e design de games, além de **dois servidores NAS de 32 TB cada**, destinados ao armazenamento de arquivos de alta densidade.

Foram realizados estudos de layout em três configurações (25, 20 e 15 assentos). A versão **com 25 lugares**, escolhida como definitiva, utiliza mesas de **3 m para três usuários** e de **2 m para dois usuários**, mantendo corredores laterais de **1 m de largura**. A mesa de acessibilidade foi reposicionada em outra fileira, preservando um espaço útil de **1,20 m**, o que melhorou o fluxo de circulação no ambiente.

Para garantir **segurança e estabilidade elétrica**, recomenda-se a instalação de um **nobreak centralizado de 20 kVA**, localizado no rack de TI na sala do camarim. Essa centralização possibilita balanceamento de cargas e gestão eficiente dos transientes elétricos.

A infraestrutura de rede foi estruturada com cabeamento até o rack técnico da sala, interligado por patch panels. A comunicação com o **CPD do IDG** será realizada via **fibra óptica**, com instalação de **DIOs (Distribuidores Internos Ópticos)** tanto no rack da sala quanto no CPD, assegurando alto desempenho e confiabilidade na gestão dos servidores.

No projeto elétrico, todas as tomadas previstas são de **10 A**. Cada estação de trabalho conta com:

- **1 ponto para o aluno;**
- **1 ponto para o monitor;**
- **1 ponto para a CPU.**

Nas mesas para três alunos (D1 a D15) serão necessários **9 pontos por mesa**, enquanto nas mesas para dois alunos (D16 a D25) serão utilizados **6 pontos por mesa**, totalizando **78 pontos elétricos de 10 A**.

4.1.1 Estimativa de autonomia dos nobreaks

O modelo selecionado foi o Intelbras DNB 20 kVA, por permitir configuração flexível de entrada e saída, com possibilidade de operação em trifásico ou monofásico, conforme a necessidade da instalação.

A ficha técnica pode ser consultada no link:

<https://backend.intelbras.com/sites/default/files/2024-11/DNB%2020KVA-3PH-380V-FF-TW%20-%20Datasheet%20-%20REV%201.3.pdf>

Verificamos a sua tabela de autonomia:

Tabela de Autonomia:

Carga (Watts)	20 kVA	20 kVA + 1x MB	20 kVA + 2x MB	20 kVA + 3x MB	20 kVA + 4x MB	20 kVA + 5x MB
25%	13 min	60 min	121 min	192 min	272 min	357 min
50%	5 min	24 min	48 min	75 min	106 min	140 min
75%	3 min	14 min	27 min	43 min	61 min	81 min
100%	2 min	9 min	14 min	29 min	41 min	55 min

MB = Módulo de Baterias.

Com base na tabela de autonomia apresentada no documento, e considerando um uso médio estimado entre 14 kW e 16 kW (equivalente a 70% a 80% da capacidade do nobreak), adotamos 75% de carga como referência. Nessa faixa, a autonomia padrão com o banco de baterias interno é de aproximadamente 3 minutos.

Para ampliar essa autonomia, é possível acoplar até 5 módulos de baterias adicionais, elevando a autonomia para até 81 minutos nessa faixa de carga.

Os módulos utilizados são do modelo MB 1609 192 V RT. De acordo com a revisão técnica e visando equilíbrio entre custo e desempenho, indicamos a instalação de 2 módulos MB, o que garante uma autonomia estimada de 27 minutos com 75% de carga.

Mais informações sobre o módulo MB estão disponíveis em:

<https://www.intelbras.com/pt-br/modulo-de-baterias-racktorre-mb-1609-192v-rt>

4.2 Laboratório intinerante

O laboratório itinerante conta com 25 laptops, proporcionando flexibilidade total ao sistema, já que cada equipamento integra monitor, teclado, touchpad e bateria própria, eliminando a necessidade de nobreaks. O sistema está conectado a um switch de 48 portas, com fornecimento de internet via Starlink. Além disso, é possível integrar o NAS do laboratório ao ambiente, bastando conectá-lo diretamente ao switch para acesso compartilhado.

4.3 Estúdio Podcast e Videocast – Sala 30

Este espaço foi projetado para gravação de podcasts e videocasts, com equipamentos que garantem qualidade de áudio e vídeo:

- **Switcher ATEM 1 M/E Constellation 4K:** Para controle de transmissão.
- **Câmeras Canon CR-N300 PTZ:** Com controle remoto para gravações dinâmicas.
- **Amplificador de Fones Mackie HM4:** Para monitoramento de áudio.
- **Refletores e Bastões de Luz LED RGB:** Para iluminação criativa e personalizável.
- **Smart TV 43" 4K:** Para visualização de conteúdo durante gravações.

O sistema conta com câmeras robóticas e controle PTZ Canon, além de microfones específicos para podcast integrados à mesa de áudio. É fundamental que a internet neste espaço seja dedicada exclusivamente a essa aplicação, uma vez que oscilações podem comprometer a transmissão ao vivo. O local também deve dispor de tomadas para a televisão, distribuidor de microfone e sistema de controle.

Em questão dos pontos de elétrica para a sala de podcast é importante destacar que a mesa de operações deve ter disponível 8 pontos, com dois pontos auxiliares na parede de trás dos operadores e 8 pontos na mesa de podcast a fim de fornecer energia para laptops entre outros sistemas auxiliares como fonte de tablets, celulares. A mesa do professor também necessita de pontos de tomada para o auxílio.

4.4 Auditório – Salas Multiuso 03, 07

Os auditórios foram projetados para apresentações, palestras e eventos culturais, com infraestrutura audiovisual completa:

- **Projetores de 7000 Lumens:** Para projeção de alta qualidade.
- **Câmeras Canon CR-N300 PTZ:** Para captura de vídeo em eventos.
- **Mesas Yamaha TF5 e TF1:** Para mixagem de áudio em eventos.
- **Iluminadores LED e Refletores Optipar RGBWA+UV:** Para iluminação cênica.

Os auditórios devem contar com um painel de conexão para as câmeras PTZ, com entradas de rede e BNC. Devido a distância entre os auditórios e a sala técnica, recomenda-se a utilização de DIOs (Distribuidores Internos Ópticos) conectados por cabos de fibra multimodo com, no mínimo, 12 fibras. O DIO é responsável por agrupar e gerenciar as fibras ópticas, facilitando a organização e manutenção do cabeamento. Ele se conecta a miniconversores de fibra da Blackmagic, que convertem os sinais SDI para as entradas e saídas do sistema, permitindo maior flexibilidade na distribuição de sinais. Essa solução simplifica a passagem de cabos e possibilita o envio e recebimento de múltiplos sinais, otimizando o fluxo de entradas e saídas a partir da sala técnica. A infraestrutura de rede foi projetada para utilizar fibra ótica no controle das câmeras PTZ, garantindo qualidade e estabilidade na transmissão dos sinais.

Os auditorios deverão possuir 8 tomadas 10ª, na mesa de controle e no rack deverão possuir 4 tomadas 20A, essa indicação deve ser padrão para todos os auditorios.

Para o gerenciamento de áudio, são indicadas duas opções de configuração:

Opção 1 – Rede Dante

A utilização da rede Dante permite o envio de sinais de áudio da mesa Yamaha TF1 para a

TF5, viabilizando uma interligação eficiente e de alta qualidade. Para isso, é necessário adquirir os seguintes opcionais:

Placa NY64-D: instalada em cada mesa TF1 dos auditórios (Salas 3 e 7) e na TF5 da sala técnica, totalizando três placas. Esta placa habilita a conectividade Dante nas mesas.

Stagebox Yamaha Tio1608-D2: permite a expansão das entradas e saídas de áudio, ideal para apresentações de bandas com múltiplos microfones (bateria, instrumentos e vocais). Embora a stagebox dependa da placa NY64-D, é possível adquirir os equipamentos de forma escalonada, conforme o orçamento. A stagebox também possibilita o uso completo dos 24 canais da medusa de palco.

Neste cenário, a interligação de áudio é feita pela rede Dante, permitindo o transporte de

múltiplos canais com baixa latência e alta qualidade. A Yamaha TF1 suporta até 32 canais de áudio via Dante, enquanto a TF5 pode operar com até 64 canais. O controle de pré-amplificação permanece sob responsabilidade do operador do auditório, enquanto a TF5 realiza o processamento final do áudio. É essencial que o operador ajuste os níveis de ganho de forma adequada, pois, caso o sinal chegue distorcido, não será possível corrigi-lo na sala técnica.

Opção 2 – Áudio via SDI

Nesta opção, o áudio do auditório é enviado diretamente pela entrada SDI das câmeras. O padrão SDI permite o transporte de até 16 canais de áudio embutido, e, para garantir redundância, recomenda-se a utilização de duas câmeras para o envio. Para extrair o áudio na sala técnica, é necessário utilizar miniconversores SDI para áudio de 4 canais, conectando os sinais à mesa Yamaha TF5. Essa solução é mais econômica, porém apresenta maior complexidade técnica, pois o gerenciamento de áudio é realizado fisicamente (via cabos), enquanto na opção com Dante o gerenciamento é realizado por software.

Ambas as opções são viáveis, sendo recomendável a escolha conforme as demandas técnicas e orçamentárias do projeto.

Também foram detalhadas as interligações do sistema de iluminação via controle DMX.

4.4.1 Demanda energética dos refletores

O projeto original previa o uso simultâneo de 30 tomadas.

Com a nova solicitação, houve um aumento significativo na quantidade de pontos de energia, de 20 pontos para 84 tomadas no auditório.

A demanda de carga se resume a refletores de led, visto que em relação aos refletores de LED a carga de 324W em seu uso máximo permitiria o uso de até 32 refletores no sistema.

Porém para a análise geral a carga dos refletores de LED representam uma carga menor que a apresentada.

“6 Canhão Refletor Led Par 64 Rgb 36 Leds Dmx Slim Strobe”

https://www.mercadolivre.com.br/6-canho-refletor-led-par-64-rgb-36-leds-dmx-slim-strobe/p/MLB47933131?pdp_filters=item_id%3AMLB4031202301&from=gshop&matt_tool=64816135&matt_internal_campaign_id=&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=22090193663&matt_ad_group_id=174661939324&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=727914178027&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=735128188&matt_product_id=MLB47933131-

[product&matt_product_partition_id=2388009003546&matt_target_id=pla-2388009003546&cq_src=google_ads&cq_cmp=22090193663&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=1&gad_campaignid=22090193663&gbraid=0AAAAAD93qcBv4r71nupcUG-0ExOwik0pa&gclid=Cj0KCQjw953DBhCyARIsANhIZobsQPpp-gjAx3nMnLNkUHsmxZ5juBpZ_hSNKB4w5Ulayb8wMWakXjlaAvb3EALw_wcB](https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2024608620-kit-c-4-cob-200w-bandoor-refletor-branco-quentefrio-bivolt-JM?matt_tool=64816135&matt_internal_campaign_id=&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=22090193663&matt_ad_group_id=174661939324&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=727914178027&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=134696848&matt_product_id=MLB2024608620&matt_product_partition_id=2388009003546&matt_target_id=pla-2388009003546&cq_src=google_ads&cq_cmp=22090193663&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=1&gad_campaignid=22090193663&gbraid=0AAAAAD93qcBv4r71nupcUG-0ExOwik0pa&gclid=Cj0KCQjw953DBhCyARIsANhIZobsQPpp-gjAx3nMnLNkUHsmxZ5juBpZ_hSNKB4w5Ulayb8wMWakXjlaAvb3EALw_wcB)

Apresenta uma carga estimada de 36W por refletor, neste caso seriam 100 refletores para cobrir uma carga de 3600W.

“Kit C/ 4 Cob 200w Bandoor Refletor Branco Quente+frio Bivolt”

https://produto.mercadolivre.com.br/MLB-2024608620-kit-c-4-cob-200w-bandoor-refletor-branco-quentefrio-bivolt-JM?matt_tool=64816135&matt_internal_campaign_id=&matt_word=&matt_source=google&matt_campaign_id=22090193663&matt_ad_group_id=174661939324&matt_match_type=&matt_network=g&matt_device=c&matt_creative=727914178027&matt_keyword=&matt_ad_position=&matt_ad_type=pla&matt_merchant_id=134696848&matt_product_id=MLB2024608620&matt_product_partition_id=2388009003546&matt_target_id=pla-2388009003546&cq_src=google_ads&cq_cmp=22090193663&cq_net=g&cq_plt=gp&cq_med=pla&gad_source=1&gad_campaignid=22090193663&gbraid=0AAAAAD93qcBv4r71nupcUG-0ExOwik0pa&gclid=Cj0KCQjw953DBhCyARIsANhIZobUBWxFrWOtl7Z6ADmxXF_C5bTYIG7iRRjzfyholhOuMzeGgWQhkacaAi73EALw_wcB

Este refletor possui 200w.

É importante destacar que o estudo de carga prevê o uso de iluminação através de equipamentos com a tecnologia LED, com a disponibilidade de 11kW para o uso.

A iluminação através de lâmpadas não está prevista no projeto.

Também é importante destacar que o PowerRack (Módulo de disjuntores) possui 24 tomadas e o dimmer possui saída para 12 tomadas, contemplando o uso total de 36 tomadas.

4.4.2 Diagnóstico acústico

Sala3

Método:

Realizamos quatro aferições nos seguintes pontos da sala: posição central, lateral esquerda, lateral direita e com o microfone direcionado ao teto. O objetivo foi identificar possíveis acúmulos modais e verificar se há variações significativas no comportamento acústico entre as diferentes regiões.

A medição foi realizada com os sistemas de sonorização (PA) da própria sala, com as cadeiras dispostas conforme uso normal e a porta devidamente fechada. Durante o procedimento, foi solicitado silêncio absoluto, a fim de minimizar interferências e permitir uma análise precisa de eventuais distorções acústicas.

As aferições ocorreram no dia 01/07/2025, por volta das 17h30, sob temperatura ambiente próxima de 17 °C.

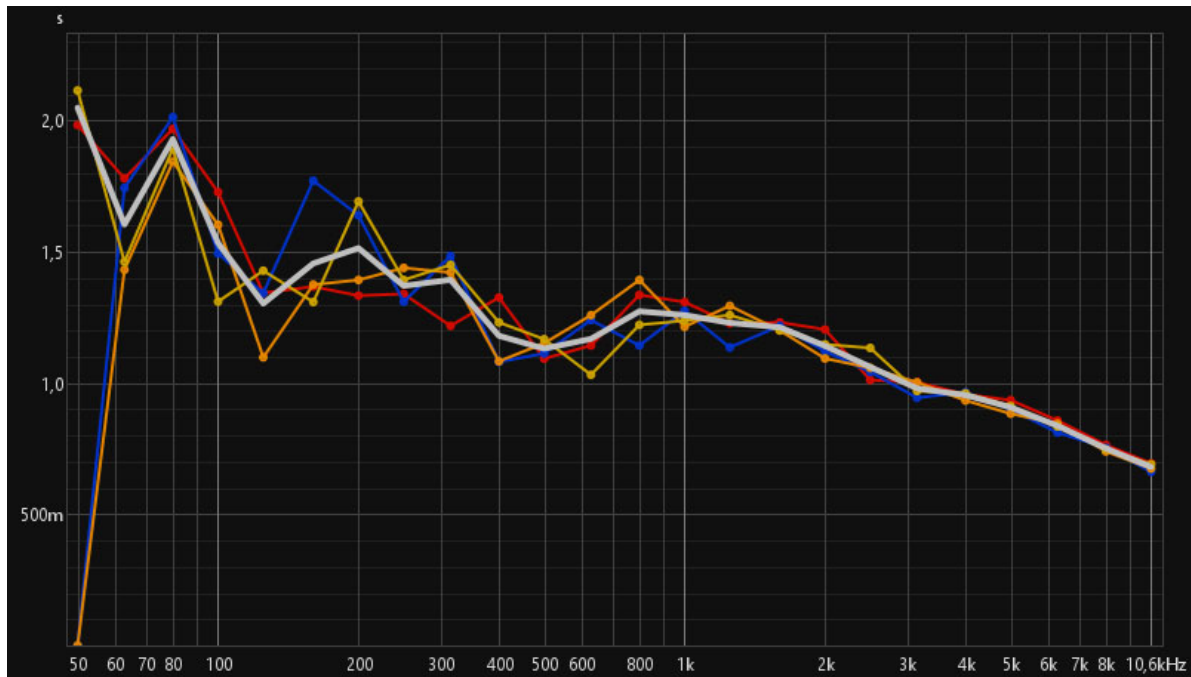
Equipamento:

Foi utilizado o microfone de medição Behringer ECM8000, do tipo omnidirecional, projetado especificamente para análises acústicas de ambientes. O microfone operou com alimentação phantom power ativada, conectado a uma interface de áudio Behringer UMC22. Esta, por sua vez, esteve interligada via USB 2.0 a um notebook Avel A62 Liv, equipado com Windows 11, 32 GB de RAM, placa gráfica RTX 2060 e SSD NVMe de 512 GB.

Durante a aferição, o sistema foi alimentado por energia elétrica proveniente do mesmo circuito da mesa de som, a qual recebeu o sinal da interface e o encaminhou aos alto-falantes do sistema de PA para reprodução.

O gráfico demonstra a captação central em vermelho, a captação lateral direita em azul, a lateral esquerda em amarelo e a reflexão amarelo. A linha branca demonstra a média aritmética.

É importante verificar que o eixo X (horizontal) representa a Frequência em Hertz em escala logarítmica. E o eixo Y (Vertical) indica o tempo de reverberação em segundos (RT60).



O tempo de reverberação (RT60) da Sala 3, com base na curva média (linha branca) representada no gráfico, revela um comportamento acústico parcialmente equilibrado, porém com distorções significativas nas faixas de baixa frequência que comprometem a percepção geral do som no ambiente.

Nas frequências mais graves, especialmente entre 50 e 63 Hz, o tempo de reverberação atinge valores superiores a 2,0 segundos. Este tempo de decaimento nas baixas frequências compromete a definição geral do áudio, provocando mascaramento das outras frequências. Esse comportamento está diretamente associado à ausência de tratamento adequado nos cantos da sala e à presença de superfícies rígidas como piso de madeira e teto sem difusão ou absorção, que refletem de forma intensa os graves.

Ao longo da faixa de 80 a 125 Hz, há uma redução do tempo de reverberação, mas ainda permanecendo acima de 1,5 segundos, o que é excessivo para um ambiente voltado à fala e apresentações musicais com reforço moderado. Essa faixa, por representar geralmente a frequência da voz masculina e o suporte harmônico de muitos instrumentos.

A partir de 160 Hz até cerca de 500 Hz, o gráfico apresenta uma estabilização do RT60 entre 1,2 e 1,4 segundos. Essas bandas abrangem as frequências fundamentais da fala humana e a articulação das vogais.

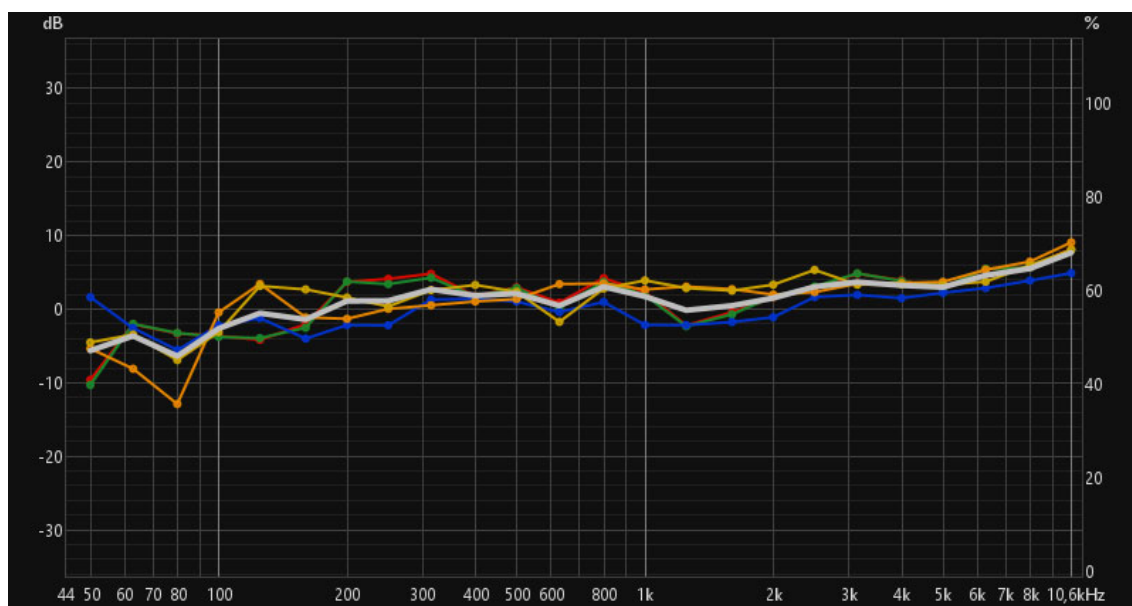
De 2 kHz a 4 kHz, os tempos de reverberação permanecem entre 1,0 e 1,1 segundos, configurando a faixa mais bem ajustada da sala. A resposta sonora nesse intervalo não precisa de correções significativas.

Nas faixas mais agudas, acima de 5 kHz, o RT60 decai suavemente, atingindo cerca de 0,7 segundos em 10,6 kHz. Essa é desejável, pois evita o excesso de brilho ou estridência que poderia ocorrer com sons agudos refletidos excessivamente.

Em síntese, o comportamento da curva de RT60 da Sala 3 revela uma sala acusticamente

funcional nas faixas médias e agudas, com potencial para alta inteligibilidade e definição, mas que sofre com um excesso de reverberação nas faixas abaixo de 125 Hz.

Já gráfico clarity representa a inteligibilidade da fala no espaço, seu gráfico representa o eixo Y (dB) da esquerda e o eixo da direita em porcentagem que indica a clareza da inteligibilidade, o corte da inteligibilidade é de 59% de 60% a 80% existe uma clareza real e acima de 80% a fala é muito clara. O eixo X em escala logarítmica representa as frequências.



A linha branca apresentada no gráfico de Clarity é curva mais representativa da percepção geral do ambiente.

Frequências de 50 e 80 Hz: existem valores negativos de Clarity, atingindo níveis inferiores a -10 dB em 63 Hz. As ondas graves levam mais tempo para se dissipar na sala do que o desejado, o que gera sensação de som “confuso”. Estas frequências não tem representatividade na questão da fala, exceto em vocais mais graves, elas têm impacto importante sobre a percepção geral de definição sonora e podem sobrepor faixas superiores. Esse resultado está alinhado com os altos tempos de RT60 observados anteriormente, especialmente nas bandas centrais de 63 e 80 Hz, e confirma a necessidade de tratamento específico para graves.

Frequências de 100 Hz até 200 Hz: a curva começa a subir, aproximando-se da linha de 0 dB. Esse comportamento sugere uma melhora progressiva na relação entre energia direta e refletida, mas ainda não atinge um patamar plenamente satisfatório. Essa faixa é importante para o corpo da voz masculina e para instrumentos de base.

Frequências de 250 Hz e 1 kHz: a curva permanece estável em torno de 0 dB, com variações suaves entre -1 dB e +2 dB. Este intervalo é especialmente relevante para a fala, pois abrange a região das vogais. O desempenho nesta faixa indica que a sala já oferece uma condição razoável de inteligibilidade.

Frequência de 1 kHz até 4 kHz: a linha ultrapassa consistentemente os +2 dB, alcançando valores próximos ou ligeiramente acima de +5 dB. A região analisada inclui as consoantes, os sons de ataque de instrumentos e os componentes mais críticos da compreensão auditiva. O resultado indica que a sala apresenta excelente desempenho acústico para fala e música nesta faixa, sem excesso de reverberação nem perda de articulação.

Frequência de 5 kHz a 10,6 kHz: a curva continua em tendência ascendente, atingindo aproximadamente +8 dB a +10 dB nos extremos superiores. Esse crescimento indica que os agudos são transmitidos com muita clareza, talvez até em excesso, o que pode favorecer a definição de fala em ambientes sem reforço sonoro, mas também pode gerar sensação de aspereza se não houver equilíbrio com materiais difusores ou reflexivos.

Diagnóstico

A sala apresenta uma deficiência significativa na resposta de graves. Para mitigar esse problema, recomenda-se o preenchimento dos painéis angulados com lã de rocha de alta densidade, utilizando cola PU ou fixação com tela metálica, conforme a viabilidade da estrutura. Estima-se a aplicação de 146 painéis de 120 x 60 cm, o que corresponde a uma área total de cerca de 105,12 m² de material absorvente.

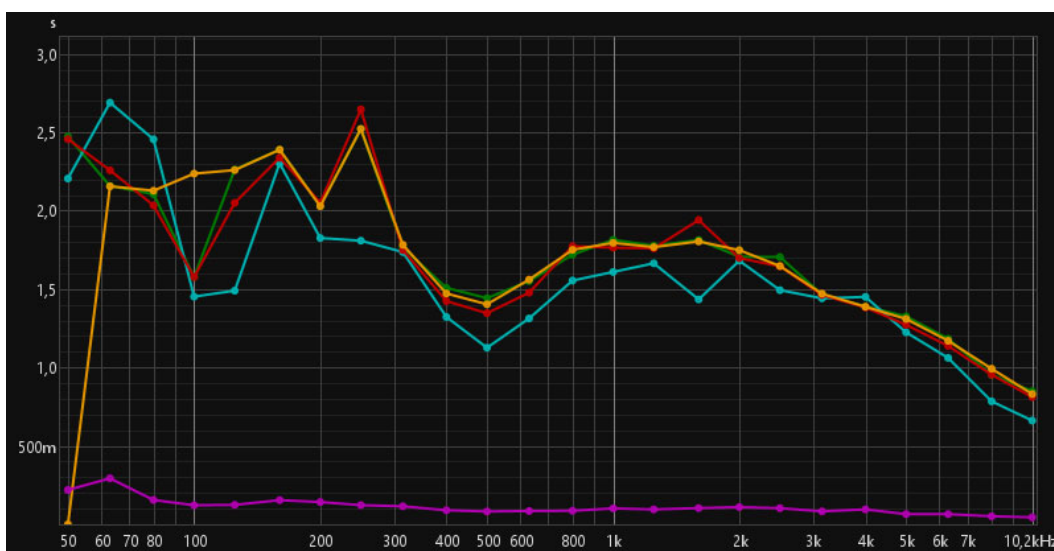
Além disso, para um controle mais eficaz das baixas frequências, é recomendada a instalação de armadilhas de graves (bass traps) nos cantos traseiros da sala e nas quinas formadas pelo encontro entre as colunas e as paredes. Essas intervenções visam reduzir o tempo de reverberação nas faixas de 50 a 125 Hz, promovendo maior equilíbrio acústico no ambiente.



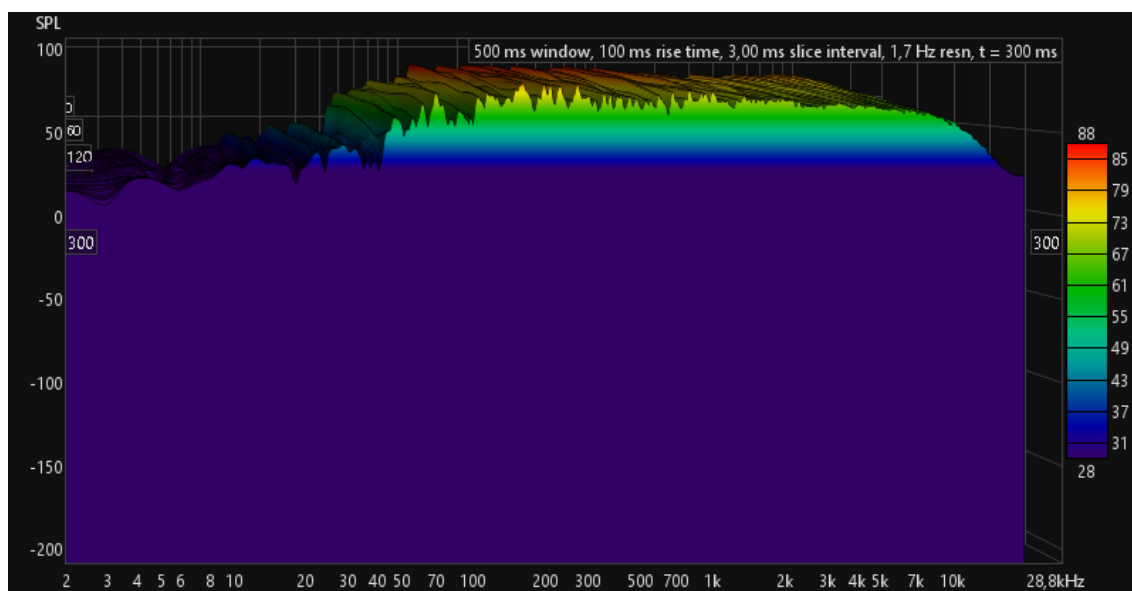
Basstrap (armadilha de graves)

A análise acústica realizada na Sala 7, a partir das medições (RT60, Clarity e Waterfall), revela um comportamento bastante semelhante ao observado anteriormente na Sala 3. Os gráficos apontam uma reverberação acentuada nas faixas graves e médias, com especial destaque para 50 e 300 Hz. O RT60 médio nessa região ultrapassa 2,5 segundos, evidenciando a ausência de controle adequado para as frequências mais baixas, o que resulta em um som grave prolongado e pouco definido. Nas faixas médias, entre 400 Hz e 1 kHz, o tempo de reverberação também permanece elevado, girando em torno de 1,5 a 1,7 segundos, o que compromete tanto a inteligibilidade da fala.

Os valores médios abaixo de 2 dB entre 125 Hz e 2 kHz indicam uma predominância de reflexões tardias e baixa proporção de energia útil nos primeiros 50 ms após o som direto, o que prejudica a clareza da fala e o desempenho do ambiente para qualquer aplicação que exija definição sonora, como gravações, ensaios ou palestras. A partir de 4 kHz, o Clarity melhora consideravelmente, com valores entre 5 e 6 dB, o que mostra que a absorção de agudos está mais bem resolvida.



A visualização do decaimento através do gráfico Waterfall reforça esse diagnóstico. As caudas longas que se estendem por mais de 300 ms nas frequências entre 50 e 100 Hz evidenciam a permanência de energia sonora que não é adequadamente dissipada.



Isso demonstra a atuação de modos ressonantes e a necessidade de tratamento específico para controle de graves. Nas frequências médias, entre 200 e 800 Hz, o decaimento é mais

lento do que o desejado, o que reforça a percepção de um ambiente acústico embolado, com perda de definição nos transientes e maior risco de mascaramento entre frequências próximas.



Em comparação com a Sala 3, os padrões se repetem com pouca variação. Ambas as salas apresentam reverberação excessiva nos graves. Portanto, as recomendações técnicas para correção também são similares. Para o controle de graves, é essencial a instalação de armadilhas de graves nos cantos da sala e preenchimento com lã de rocha de densidade igual ou superior a 60 kg/m^3 nas estruturas de madeira. Nos médios, recomenda-se o uso de bandeiras no teto, focando nas zonas de reflexão primária. Como a absorção de agudos já se mostra eficiente.

Conclui-se, portanto, que a Sala 7 apresenta uma resposta acústica desequilibrada, marcada por tempos de reverberação excessivos, exigindo intervenção pontual com materiais absorventes e dispositivos de controle de graves. A aplicação das correções sugeridas deve alinhar a resposta da sala aos padrões, trazendo ganhos diretos em inteligibilidade, definição e conforto acústico.

Diagnóstico

A sala apresenta uma deficiência significativa na resposta de graves. Para mitigar esse problema, recomenda-se o preenchimento dos painéis angulados com lã de rocha de alta densidade, utilizando cola PU ou fixação com tela metálica, conforme a viabilidade da estrutura. Estima-se a aplicação de 146 painéis de $120 \times 60 \text{ cm}$, o que corresponde a uma área total de cerca de $105,12 \text{ m}^2$ de material absorvente.

Além disso, para um controle mais eficaz das baixas frequências, é recomendada a instalação de armadilhas de graves (bass traps) nos cantos traseiros da sala e nas quinas formadas pelo encontro entre as colunas e as paredes. Essas intervenções visam reduzir o tempo de reverberação nas faixas de 50 a 125 Hz, promovendo maior equilíbrio acústico no ambiente.

4.5 Sala técnica

A Sala Técnica é o núcleo central de controle dos auditórios sala3 e sala7, distribuindo e processando os sinais de áudio, vídeo e dados provenientes dos auditórios. Seu objetivo é concentrar os equipamentos necessários para operar, monitorar e gerenciar todas as funções de áudio e vídeo do projeto.

A sala técnica está localizada próxima ao auditório Sala 3, o que facilita a interligação de cabos de fibra óptica multimodo com 12 fibras OM4, responsáveis por conectar os Distribuidores Internos Ópticos (DIOs) aos miniconversores Blackmagic Design, viabilizando a conversão dos sinais SDI. O espaço abriga o switcher principal Blackmagic Design ATEM Television Studio 4K8, equipamento destinado ao roteamento dos sinais de vídeo SDI provenientes das câmeras PTZ para os sistemas de gravação ou transmissão ao vivo.

O ambiente conta ainda com um rack específico para acomodação dos equipamentos de rede, incluindo o Netgear AVLine M4250-12M2XF, além de uma mesa de mixagem digital Yamaha TF5, capaz de gerenciar até 64 canais de áudio e que opera em integração com a rede Dante.

As placas NY64-D garantem a comunicação entre a rede de áudio e a mesa de mixagem, assegurando conectividade e estabilidade no processamento dos sinais.

A sala funciona como ponto de controle centralizado para monitoramento das câmeras PTZ, por meio de controladores Canon RC-IP100 conectados via rede, o que possibilita ajustes finos e supervisão em tempo real. A infraestrutura elétrica foi projetada de forma estabilizada, com distribuição de tomadas, sistema de aterramento e previsão de uso de nobreak, garantindo alimentação contínua e segura para os equipamentos instalados.

Quanto às funções principais, a sala técnica concentra o gerenciamento e controle de sinais de vídeo SDI e de áudio em rede Dante, além da supervisão dos sinais das câmeras PTZ e da integração direta com a rede corporativa, possibilitando operações de streaming, gravações e projeções.

No que se refere às demandas elétricas, cada mesa deverá ser equipada com oito tomadas de 10 A destinadas ao fornecimento de energia da sala técnica. O rack, por sua vez, deverá dispor de quatro tomadas de 20 A, projetadas para atender aos equipamentos que requerem maior capacidade de alimentação.

4.6 Auditório Sala 11

O Auditório Sala 11 é um espaço projetado para operar de forma standalone, ou seja, independente das demais salas ou auditórios, permitindo que eventos e apresentações ocorram de forma autônoma, mesmo quando outras salas estão em uso simultâneo.

Este auditório conta com infraestrutura completa para suportar apresentações de médio porte, oficinas e eventos culturais.

Iluminação Cênica: O sistema é composto por mesa DMX (Mini Avolite Pearl 1024) e refletores de alta eficiência controlados via splitter DMX. Um rack dimmer DMX de 48kW garante a distribuição elétrica dos refletores, com módulos de disjuntores para segurança e tomadas estrategicamente posicionadas.

Áudio Profissional: Microfones Shure (SM57 e SM58), transmissor sem fio Shure BLX14R e mesa de mixagem Yamaha TF1 garantem captação e mixagem de áudio de alta qualidade. DI boxes Behringer DI100 são usados para interfacear instrumentos e fontes externas.

Vídeo: Equipado com câmeras Canon CR-N300 PTZ e miniconversores Blackmagic para converter sinais SDI para HDMI, viabilizando a integração com monitores de 24 polegadas para visualização local.

Rede: É necessário um ponto de internet para que não ocorra perda de frames durante a transmissão ao vivo.

Por ser standalone, o Auditório Sala 11 possui toda a infraestrutura necessária para operar de forma independente, permitindo flexibilidade para eventos que necessitem de isolamento técnico ou autonomia de operação.

4.6.1 Diagnóstico Acústico

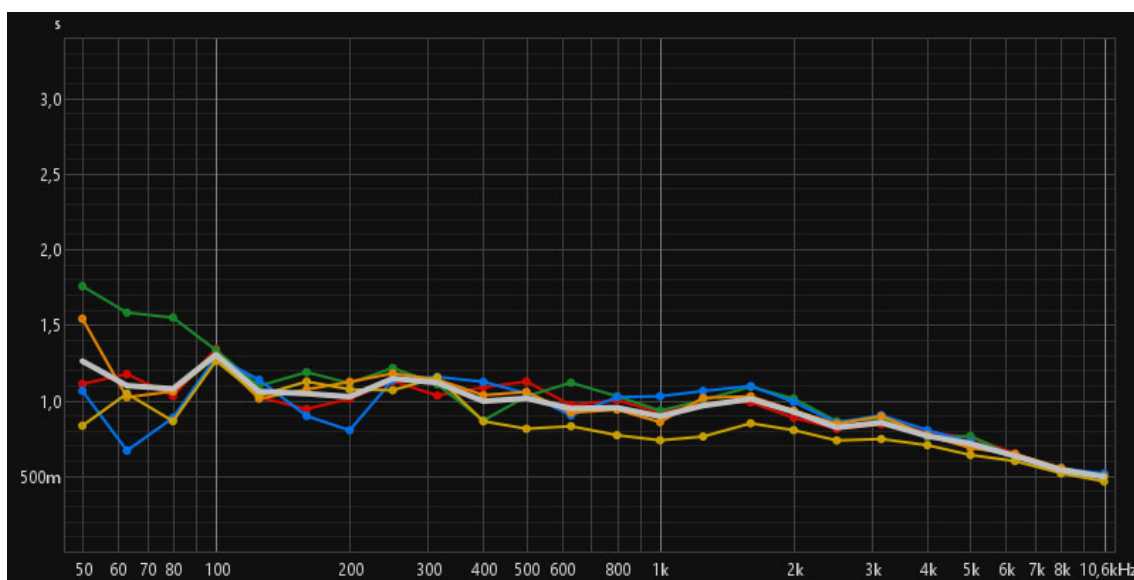
DADOS DO AMBIENTE

Área total: 118 m²

Pé-direito: 3 m

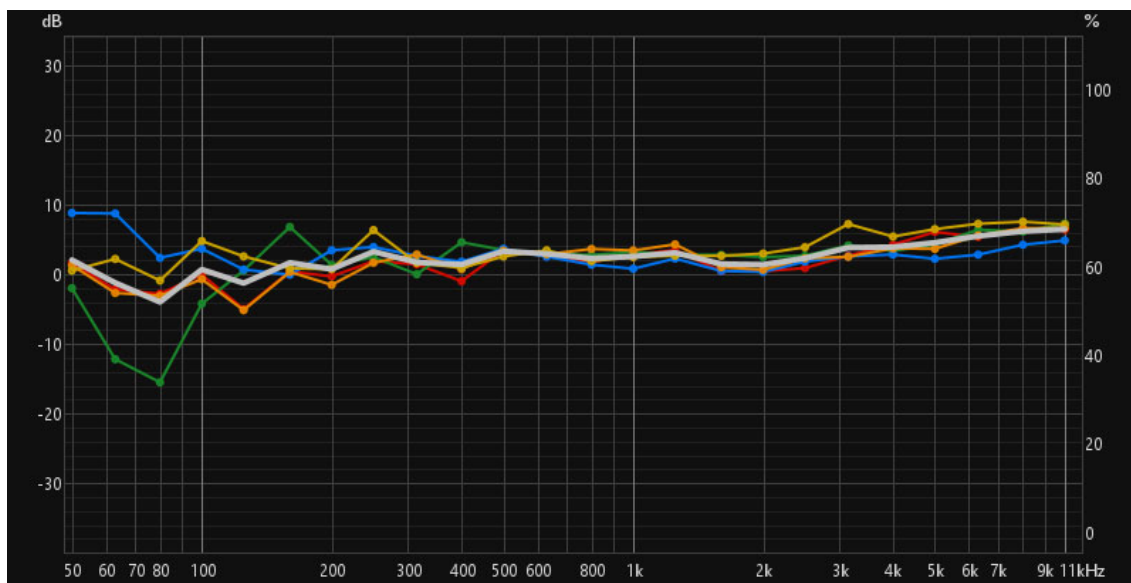
Volume estimado: 356,7 m³

A Sala 11 foi submetida a uma análise de seu comportamento acústico com base em medições realizadas em software de análise espectro-temporal. Os dados revelam um ambiente com resposta equilibrada e controlada em praticamente toda a faixa audível, o que a posiciona como uma sala acusticamente adequada para atividades que exigem inteligibilidade, definição sonora e conforto auditivo.

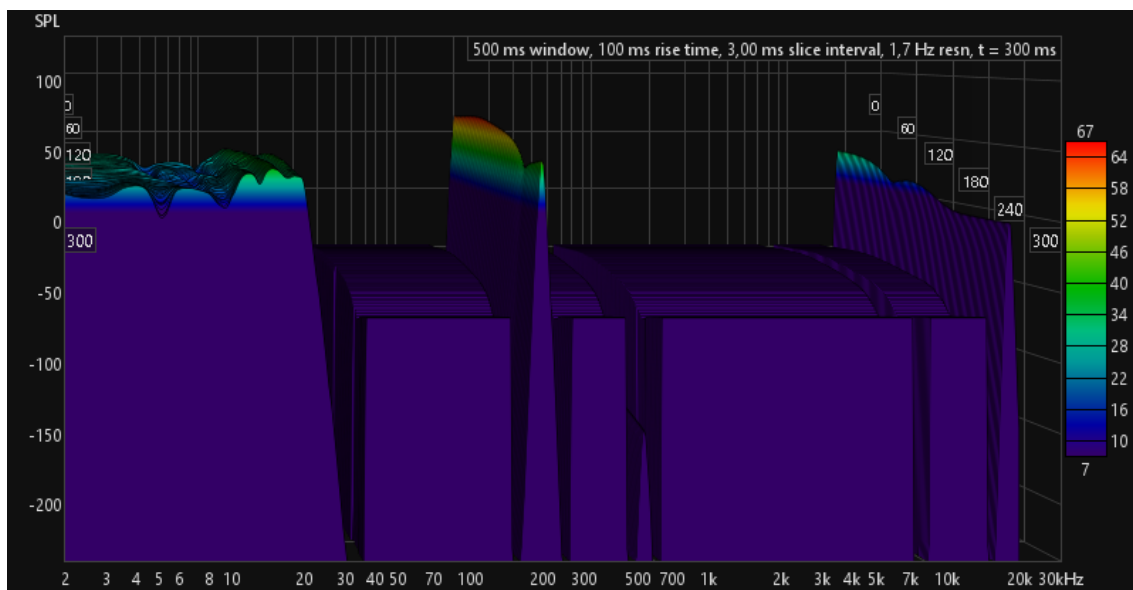


O tempo de reverberação (RT60), representado pela média das curvas obtidas em diferentes pontos da sala, apresenta valores consistentes e dentro dos padrões recomendados. Nas frequências graves entre 50 e 100 Hz, o RT60 situa-se entre 1,2 e 1,5 segundos, o que é aceitável e revela um controle eficaz da energia de baixa frequência, embora ainda exista margem para aperfeiçoamento caso a sala seja destinada a aplicações com alta demanda em subgraves. A partir de 125 Hz até aproximadamente 1 kHz, o RT60 se estabiliza na faixa de 0,9 a 1,1 segundos, demonstrando uma resposta bastante homogênea, com baixa variação entre as medições e sem picos ressonantes. Nas frequências médias e agudas — de 2 kHz a 10 kHz — o decaimento torna-se progressivamente mais rápido, chegando a valores entre 0,6 e 0,7 segundos, o que contribui para uma sensação de nitidez.

A análise do índice de Clarity (C50) confirma a percepção de inteligibilidade. A curva média apresenta valores entre 0 e 2 dB nas faixas graves (100–200 Hz), subindo de forma gradual para patamares entre 3 e 6 dB nas faixas médias e altas (1 kHz a 8 kHz). Este comportamento indica uma predominância da energia precoce sobre a tardia, favorecendo a compreensão da fala e a distinção entre transientes musicais. O auditório apresenta uma excelente capacidade de reprodução vocal, articulação de fala e riqueza nos detalhes sonoros.



O gráfico Waterfall revela uma resposta espectro-temporal limpa e sem caudas prolongadas. O decaimento das frequências entre 50 e 150 Hz ocorre de forma controlada, sem indícios de modos estacionários ou acúmulo modal excessivo. A dissipação da energia nas faixas médias e altas é rápida, uniforme e sem degraus visíveis, o que reforça o controle adequado de reflexões e o tratamento eficiente das superfícies críticas. A ausência de reflexões tardias confirma que a sala foi bem planejada acusticamente, tanto em termos de materiais quanto de posicionamento de elementos absorventes.



Comparativamente às salas 3 e 7, a Sala 11 apresenta um desempenho nitidamente superior. Enquanto aquelas apresentavam tempos de reverberação elevados, baixo índice de Clarity e caudas prolongadas nos graves, a Sala 11 mantém a resposta acústica dentro de faixas controladas, com linearidade, definição e sem necessidade de correções profundas. Ainda assim, há necessidade de aperfeiçoar a resposta aos graves, pode-se considerar a implementação de armadilhas de graves nos cantos inferiores da sala.

Conclui-se, portanto, que a Sala 11 encontra-se acusticamente adequada e equilibrada, com desempenho técnico compatível com ambientes de padrão profissional. Sendo indicado somente o reforço na acústica nos graves

4.7 Estúdio de Fotografia/Áudio e Vídeo – Edifício Anexo

Este ambiente foi projetado para atender às necessidades de produção audiovisual profissional, incluindo fotografia, gravação de vídeo e edição.

Os principais equipamentos incluem:

- **Switcher ATEM Television Studio 4K8:** Para controle de múltiplas entradas de vídeo e transmissão ao vivo.
- **Monitores 4K de 32 polegadas:** Garantem alta resolução para visualização e edição.
- **Teleprompters Lumipro LED 19":** Facilitam a leitura de roteiros durante gravações.
- **Mesa de Áudio Mackie ProFX12v3:** Com 12 canais para mixagem de áudio.
- **Câmeras Blackmagic Studio 4K:** Para captura de vídeo em alta definição.
- **Iluminadores LED:** Proporcionam iluminação adequada para gravações e sessões fotográficas.
- **Computadores Dell Inspiron:** Para edição de vídeo e controle de equipamentos.

Sugerimos a implementação de compartimentações na Sala 4, com o objetivo de viabilizar sua utilização como estúdio, cabine de gravação, sala de color grading, house mix e área de controle geral. Atualmente, o espaço encontra-se sem divisões internas, o que inviabiliza sua plena funcionalidade.

As salas DTV, House Mix e a cabine de locução deverão ser equipadas com vidros duplos, a fim de evitar interferências acústicas. Nos ambientes DTV e House Mix, os vidros deverão ser instalados a 90 cm do piso, com dimensões de 1,20 m de altura por 3,00 m de comprimento. Já a cabine de locução, conforme estipulado em projeto, deverá contar com vidro também posicionado a 90 cm do piso, medindo 1,20 m de altura por 1,35 m de comprimento, embora haja a possibilidade de manter o vidro já existente.

Ressaltamos que a lista completa de equipamentos, peças e materiais necessários para a execução do projeto encontra-se detalhada no BOM (Bill of Materials) previamente encaminhado.

As salas DTV, House Mix, Color Grading, cabine de gravação e estúdio de fotografia deverão dispor de dois conjuntos de caixas 4x4, cada uma equipada com quatro tomadas, assegurando flexibilidade no uso de equipamentos.

Quanto à iluminação, as operações das salas DTV e House Mix serão realizadas em ambiente escuro, no entanto, recomenda-se a instalação de iluminação convencional de apoio, destinada a atividades de manutenção e limpeza.

A sala de fotografia deverá contar com oito tomadas de 20 A, destinadas à alimentação de equipamentos de iluminação portátil e dispositivos auxiliares. Já as salas DTV, House Mix e

Color Grading deverão dispor de oito tomadas de 10 A cada, projetadas para suprir as mesas de corte e demais dispositivos de apoio.

4.7.1 Estúdio

A sala do estúdio deve contar com infraestrutura adequada para iluminação, fundo infinito nas três paredes ou display digital e passagem de cabeamento para a Sala DTV. Recomenda-se ainda a instalação de circuitos elétricos exclusivos para iluminação, bem como um conjunto de pelo menos 8 tomadas, para garantir flexibilidade e atender às demandas técnicas e operacionais do espaço.

A parede do estúdio, localizada na área de fotografia, foi analisada e verificamos ser viável a utilização de um vidro especial com propriedades acústicas, conhecido como **vidro laminado com PVB acústico**. Para essa aplicação, recomendamos a instalação de **3 chapas de vidro** com dimensões de **1,20m x 3m** e **espessura de 8mm** para contemplar a parede de 4 metros e 20. Nesta mesma parede é importante verificar que haverá uma porta de vidro com 90 centímetros de abertura. A parede de vidro e a porta somam-se 5 metros e dez centímetros.

Também a utilização de cortina blackout auxilia no controle da iluminação

4.7.2 Sala do DTV

É importante que a sala do DTV conte com um monitor dedicado à saída de programação (PGM) e outro para o multiview, possibilitando ao operador monitorar os quadros disponíveis e selecionar o melhor para cada situação. A sala deve ter capacidade para acomodar até quatro pessoas, embora, em condições normais de operação, o uso recomendado seja para duas pessoas. O sistema também deve incluir um headset conectado ao talkback, garantindo comunicação eficiente com o operador de câmera. Além disso, é fundamental dispor de uma conexão de internet estável e dedicada para evitar interrupções na transmissão. House Mix

Esta sala tem como objetivo o gerenciamento de áudio e deve contar com monitoramento do PGM, além de uma janela com vidro duplo para comunicação com a sala do DTV. O controle de áudio é responsável por administrar todos os envios de áudio, garantindo a qualidade e a organização do sinal.

4.7.3 Color Grading

Esta sala não possui interação direta com o estúdio. Seu objetivo é realizar a correção de cor dos projetos de pós-produção. Deve contar com iluminação neutra e controlada, com temperatura de cor de 6500 Kelvin e iluminação indireta, para evitar interferências na percepção das cores. O sistema também deve estar integrado ao gerenciamento de mídias ou à operação com discos externos, garantindo flexibilidade e eficiência no fluxo de trabalho.

4.7.4 Cabine de gravação e locução

A cabine de locução, conforme verificado na visita técnica, já possui infraestrutura adequada para locução, incluindo tratamento acústico. É necessário a instalação de uma janela com vidro duplo para melhor isolamento acústico. A cabine de gravação deve estar equipada com um sistema de captura de áudio MIDI, conforme especificado no projeto. Também deve possuir comunicação entre as duas salas.

4.7.5 Projeto acústico

DADOS DO AMBIENTE

Área estimada: 45 m²

Pé-direito: 3,00 m

Volume estimado: 135 m³

Tempo de reverberação alvo (RT60): $\leq 0,3$ segundos (ideal para estúdios)

TRATAMENTOS ACÚSTICOS

Painéis Acústicos (Sonex Pyramid ou equivalente)

Dimensão unitária: 600 x 600 mm (0,36 m²)

Quantidade instalada (estimativa): 220 unidades

Cobertura total: paredes e teto

Área coberta: $220 \times 0,36 = 79,2$ m²

Coefficiente de absorção (NRC): 0,95

Material: Espuma perfilada de poliuretano, Classe II (autoextinguível)

Estrutura de suporte

Fixação: colagem com adesivo de contato PU ou fita dupla face de alta adesão

Forro: Drywall liso tratado internamente com manta de lã mineral (Forro Drywall + Sonex)

4. MEMORIAL DE CÁLCULO ACÚSTICO

Fórmula Utilizada

$$RT60=0,161.(V/A)$$

Volume (V): 135 m³

Absorção (A): $79,2 \text{ m}^2 \times 0,95 = 75,24 \text{ m}^2$

$$RT60=0,161.(135/75,24)=0,29s$$

O tratamento proposto, com uso de Sonex Pyramid em toda a superfície de teto e paredes, proporciona um ambiente de gravação e edição com excelente controle acústico, atingindo o RT60 ideal para estúdios ($< 0,3$ s). A solução não interfere na circulação, nem no layout funcional.

4.8 Estúdio de Locução e Dublagem – Edifício Anexo

A cabine de locução e dublagem foi projetada para garantir isolamento acústico e infraestrutura técnica de alto padrão, adequada a gravações profissionais de voz, narração e dublagem. O ambiente já conta com tratamento acústico específico, composto por revestimentos no piso, nas paredes e no teto, projetados para reduzir a interferência de ruídos externos e controlar a reverberação interna, assegurando qualidade sonora nas gravações.

No que se refere à infraestrutura elétrica, as salas deverão dispor de **oito tomadas de 10 A** destinadas à alimentação dos equipamentos, enquanto a cabine de locução contará com **três tomadas adicionais**, estrategicamente distribuídas para atender às necessidades operacionais do espaço.

Estrutura Física

Isolamento acústico: Implementado em todas as superfícies (paredes e teto) para garantir o isolamento adequado entre a cabine e a cabine de gravação, evitando vazamentos de som e interferências externas.

Equipamentos de Áudio

Mesa de mixagem Mackie ProFX12v3: Mesa analógica com 12 canais, entradas MIC/LINE balanceadas, alimentação phantom power, saídas estéreo balanceadas e inserções de efeitos para cada canal.

Microfones: Shure SM7B para gravações de voz e dublagem, montados em pedestais específicos com shock mount para evitar ruídos de manuseio.

Interface de áudio: Behringer UMC204HD, conectada via USB ao computador para gravação digital com alta qualidade.

Headphones: Mackie MC-100, conectados ao distribuidor de fones Mackie HM4 para monitoramento individual e controle de volume independente.

Equipamentos de Monitoramento

Monitores de áudio: JBL 308P MKII, para reprodução fiel do áudio gravado, garantindo que o operador tenha referências precisas na mixagem.

Computador de gravação: Equipado com interface USB e software de gravação, integrado à rede corporativa para backup e compartilhamento de arquivos.

5. ABRANGÊNCIA E ESTRUTURA DO PROJETO

O projeto cobre uma ampla gama de ambientes:

Auditórios (Salas 3, 7 e 11): o auditório 11 é independente da sala técnica e os auditórios salas 3 e 7 possuem interligação com a sala técnica permitindo o controle da transmissão de forma que garanta a qualidade do áudio.

Salas Técnicas: áreas dedicadas ao controle e transmissão de eventos.

Estúdios de Gravação e Cabines de Locução: espaços com tratamento acústico, equipados para captação de som de alta qualidade, gravações e mixagem profissional. A indicação civil é apenas uma sugestão de uso.

Laboratórios de Informática e Games: ambientes projetados para suportar alto consumo de energia e dissipação térmica, com carga térmica dimensionada em até 59.692 BTU/h — evidenciando a preocupação com conforto térmico e ventilação adequada.

6. INFRAESTRUTURA DE DADOS

A infraestrutura de dados foi dimensionada considerando a criticidade e a diversidade de equipamentos instalados, além de seguir rigorosamente as normas técnicas vigentes.

Destacam-se:

Cabeamento estruturado de dados com conexão em fibra óptica OM4 LC/LC, assegurando alta velocidade, estabilidade e baixa latência na comunicação entre salas técnicas e equipamentos de controle.

Uso de switches de 48 portas para distribuição de rede, com provisionamento para expansão futura de acordo com as necessidades.

Cabeamento redundante para sistemas críticos, garantindo continuidade operacional mesmo em caso de falhas ou manutenção corretiva.

Esse nível de detalhamento visa não apenas a operação eficiente, mas também a manutenção preventiva e corretiva de todo o sistema.

6.1 Cabeamento

- Fibra Óptica OM4: Para interligação de equipamentos e transmissão de dados.
- Cabos CAT6: Para conexão de rede.
- Patchcords: Para organização e conexão de dispositivos.

6.2 Rede Corporativa

Switches e Servidores: Para suporte à conectividade e armazenamento de dados

7. SISTEMAS DE ÁUDIO

Apesar dos avanços significativos nos sistemas digitais e sem fio, o cabeamento tradicional ainda ocupa um papel central nos projetos de áudio profissional. Isso ocorre principalmente porque sistemas cabeados não sofrem interferências por radiofrequência e mantêm a integridade do sinal de forma mais previsível. Ainda que possam estar sujeitos a interferências eletromagnéticas, essas podem ser minimizadas com o uso de conexões balanceadas e boas práticas de aterramento.

A transmissão analógica por cabo é direta, sem compactação ou processamento, e portanto não introduz latência perceptível, como ocorre em sistemas digitais. Para aplicações sensíveis, como a captação de voz e instrumentos com microfones de estúdio, a conexão XLR continua sendo a mais eficiente. Além de economicamente acessível, o XLR entrega o sinal de forma pura à mixagem, sem pré-processamento ou degradação.

O conector XLR é amplamente utilizado em ambientes profissionais por sua robustez e integridade de sinal.

Essa estrutura permite que interferências eletromagnéticas captadas ao longo do cabo sejam canceladas, garantindo fidelidade do áudio desde a captação até a mesa de mixagem. Além disso, o conector é resistente e facilmente substituível, o que torna a manutenção simples e de baixo custo.

Sistemas de áudio sem fio por RF, como os da Shure e Sennheiser, convertem o sinal analógico em radiofrequência, operando geralmente entre 518 MHz e 1525 MHz. Embora sejam confiáveis e amplamente utilizados em ambientes de palco, esses sistemas podem apresentar instabilidades causadas por paredes, antenas mal posicionadas, sobreposição de canais ou interferência de outros dispositivos sem fio, como câmeras Wi-Fi e pontos de acesso.

Os dispositivos Bluetooth apresentam latência elevada e compressão significativa, o que os torna inadequados para uso em áudio profissional ou aplicações de tempo real.

Já os sistemas baseados no protocolo Dante representam uma evolução na interconexão digital de áudio. Utilizando redes IP padrão (Ethernet), o Dante permite roteamento flexível entre dispositivos, mantendo alta fidelidade de sinal. A tecnologia suporta resoluções de até 24 bits a 96 kHz, com latência extremamente baixa e capacidade de transportar dezenas ou centenas de canais simultaneamente. Além disso, elimina a necessidade de cabos analógicos dedicados, facilitando a instalação e manutenção de sistemas de áudio complexos.

8. SISTEMAS DE VÍDEO

O projeto de vídeo foi desenvolvido para atender às necessidades de transmissão, gravação e supervisão de conteúdos audiovisuais.

Entre os principais itens:

Blackmagic Design ATEM Television Studio 4K8, responsável por controlar múltiplas entradas de vídeo, com capacidade de corte, mixagem e transmissão simultânea para diversas saídas.

Câmeras PTZ Canon CR-N300, operadas remotamente via **Canon RC-IP100**, permitindo mobilidade e flexibilidade nas tomadas de vídeo sem a necessidade de operadores dedicados em cada posição de câmera.

Monitores para referência LG 32UL750-W e Samsung UN43DU7700GXZD, para supervisão local com qualidade de imagem superior.

Laptops Dell G15, integrados via HDMI e USB 3.2, atuando como estações de controle de software e processamento de vídeo.

Teleprompter Lumipro LED 19", proporcionando suporte a gravações de palestras, transmissões ao vivo e outras atividades audiovisuais.

O sistema de vídeo foi projetado para operar de forma confiável e integrada com os sistemas de áudio e dados, garantindo baixa latência e alta qualidade de transmissão.

9. ILUMINAÇÃO CÊNICA

A iluminação cênica é peça fundamental para eventos ao vivo e gravações. O projeto inclui: Mesa de controle DMX Mini Avolite Pearl 1024, com 1024 canais para gerenciar refletores, efeitos especiais e cenários.

Splitters DMX 8 saídas, que distribuem os sinais de controle de forma eficiente e segura. Rack Dimmer DMX 48kW, projetado para fornecer potência confiável aos refletores e outros equipamentos cênicos, com segurança e redundância elétrica.

O gerador de fumaça Haze 1500W é responsável por criar efeitos de fumaça cênica, trazendo dinamismo e ambientação às apresentações.

Esses recursos ampliam as possibilidades artísticas, tornando o espaço adequado a múltiplos tipos de espetáculos.

10. ANÁLISE DE DESEMPENHO E SEGURANÇA

Um dos diferenciais técnicos deste projeto é a minuciosa análise de desempenho elétrico e térmico:

Cálculo de cargas elétricas (kVA) detalhado para cada ambiente e equipamento, prevenindo sobrecargas e permitindo a correta distribuição nos quadros de disjuntores.

Dissipação térmica (BTU/h) mapeada em todos os ambientes, garantindo o dimensionamento correto dos sistemas de climatização e ventilação. De forma a aumentar a segurança operacional e simplificando a manutenção.

11. REUNIÕES COMPLEMENTARES

Em 12/06/2025, foi realizada a Revisão complementar dos auditórios das Salas 3 e 7, que incluiu a remoção de um degrau do palco e a instalação de um grid para iluminação traseira. Também foi revista a compartimentação do estúdio, com a ampliação das salas e a incorporação de um anexo dedicado à fotografia. Além disso, foram executadas simulações de uso dos auditórios e da sala de aula, considerando diferentes configurações de público e equipamentos.

Na reunião de 16/06/2025, foram definidas novas diretrizes complementares, conforme registrado em ata:

- Foram analisados layouts alternativos para o Laboratório de Informática, com 15, 20 e 25 estações de trabalho, acompanhados de simulações com usuários sentados em posição de uso real;
- Foi acordada a necessidade de links dedicados de internet para os ambientes técnicos, como a sala técnica, estúdio de podcast e videocast, e sala do DTV, com largura de banda mínima de 100 Mbps;
- Validou-se a execução de tratamento acústico nos auditórios e isolamento específico no estúdio, assegurando desempenho sonoro adequado;
- Avaliou-se a implementação de sistema de áudio em rede utilizando protocolo Dante, incluindo a possibilidade de desembedamento de sinais de áudio quando necessário;
- Foram simuladas disposições de plateia em formato “U” e discutida a definição precisa da posição de projetores e telas, considerando distâncias, visibilidade e versatilidade do uso;
- A Sala de Dublagem e Locução foi reposicionada para a região próxima à terceira janela, o que implicou na redução proporcional da área destinada à sala de fotografia;
- Na sala de correção de cor (color grading), foi definida a necessidade de iluminação com controle de dimerização e temperatura de cor ajustável, além da adoção de cor neutra e acabamento fosco (mate) na parede oposta ao monitor para evitar reflexos e interferências visuais.

Na reunião de 30/06/2025, foram corrigidas algumas questões do projeto:

- Incluir uma tabela contendo a quantidade de pontos de rede distribuídos por sala/ambiente, bem como as respectivas distâncias (em metros) entre cada ponto de rede e o rack dos equipamentos.
- Por conta do ruído gerado pelo no-break, precisa verificar novo local para o No-break e

modulo de baterias camarim da sala 7 (sala de reserva).

- Fornecer lista dos itens adicionais, como Placas Dante, Painéis do auditório
- Alterar a parte de acústica para não haver modificação estrutural.
- Ajustar tomadas do grid com mínimo de 10 tomadas por vara, acrescentar uma vara, reposição de uma vara, incluindo sala 11.

Obs: Colocar barra central transpassando todas até o fundo do palco para interligar toda a estrutura, ultrapassando a platéia.

No estúdio: Nas 5 barras menores, onde estão posicionadas as 10 tomadas atuais do projeto, verificar a possibilidade de colocar 4 tomadas em cada uma dessas barras, totalizando 20 tomadas.

Nas 2 barras maiores, verificar a possibilidade de colocar 8 tomadas em cada uma delas, totalizando 16 tomadas.

Verificar a possibilidade de avançar um pouco mais o grid para o fundo do estúdio, possibilitando a utilização de luz contra. Levar em conta no desenho a estrutura de box truss já existente no local.

12. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este Memorial Descritivo consolida o trabalho realizado ao longo do desenvolvimento do Projeto Executivo de Audiovisual do IDG. Buscamos, acima de tudo, integrar os diferentes sistemas de forma segura, prática e eficiente, de modo a atender às demandas de um espaço cultural multifuncional.

Cada ambiente foi cuidadosamente pensado para garantir não apenas o funcionamento técnico, mas também a manutenção, a segurança elétrica e a flexibilidade de uso. Um dos pontos de destaque do projeto é o uso de fibra óptica OM4 para interligação de ambientes, o que garante estabilidade e qualidade nas transmissões. Além disso, optamos por soluções robustas como a rede Dante, que proporciona alta performance no transporte de áudio, e miniconversores para flexibilizar a distribuição de sinais.

A ideia é que o prédio esteja pronto para receber diferentes tipos de eventos e produções, desde pequenas oficinas até transmissões ao vivo de grande porte, sempre mantendo a qualidade técnica. O detalhamento apresentado neste documento busca dar suporte à execução da obra, garantindo que o projeto seja implementado de acordo com as especificações e os conceitos originais.

Por fim, reforçamos o compromisso com a qualidade técnica, a segurança e a confiabilidade do sistema, de forma a tornar o espaço uma referência para o setor cultural e educacional.

Revisão 3.0:

- Alteração da dimensão das chapas de vidro de 1,50m para 1,20m

“ A parede do estúdio, localizada na área de fotografia, foi analisada e verificamos ser viável a utilização de um vidro especial com propriedades acústicas, conhecido como **vidro laminado com PVB acústico**. Para essa aplicação, recomendamos a instalação de **3 chapas de vidro** com dimensões de **1,20m x 3m** e **espessura de 8mm** para contemplar a parede de 4 metros e 20. Nesta mesma parede é importante verificar que haverá uma porta de vidro com 90 centímetros de abertura. A parede de vidro e a porta somam-se 5 metros e dez centímetros.”

- Inclusão das tomadas em Cabine de Gravação, Color Grading, House Mix, DTV e estúdio

“As salas DTV, House Mix, Color Grading, cabine de gravação e estúdio de fotografia deverão contar com dois conjuntos de caixas 4x4, cada uma equipada com quatro tomadas.

Por fim, as operações das salas DTV e House Mix são realizadas sem iluminação, mas será necessária a instalação de iluminação convencional de apoio, destinada a atividades de manutenção e limpeza.”

13. ANEXOS

13.1 Anotação de responsabilidade técnica

13.2 Lista de materiais para TR

Lista de materiais utilizados no projeto.

13.3 Lista de itens licitados

13.4 Estudo de consumo e dissipação de calor

Visa o entendimento da carga elétrica específica dos equipamentos e sua dissipação por efeito joule que influencia no sistema de refrigeração da sala.

14. PROJETO

14.1 Diagrama Representativo

Este documento em formato de folha A3 para fácil manuseio visa representar de forma visual um projeto com maior detalhamento de interligação, permite entender o fluxo de sinais.

14.2 Diagrama de Blocos

É um documento que permite o entendimento de forma macro o fluxo de sinais como forma de complementar o diagrama de blocos

14.3 Plantas baixas

É importante destacar que qualquer modificação estrutural proposta deve ser previamente analisada e aprovada por um engenheiro civil habilitado. Embora o projeto sugira alterações nos layouts do Anexo B e da sala técnica, tais intervenções devem ser cuidadosamente avaliadas por profissionais qualificados com qualificação na área civil, especialmente considerando que o edifício é tombado pelo patrimônio histórico.