



A ESCOLHA DA TECNOLOGIA AUDIOVISUAL NO PROCESSO DE EDUCAÇÃO MEDIADA POR TECNOLOGIA

DOI: 10.37702/2175-957X.COBENGE.2024.5082

Autores: RICARDO JOSE VELLOZO DURAO

Resumo: A educação mediada por tecnologia afeta diretamente a curva de aprendizagem, a tecnologia a ser utilizada afeta a metodologia de ensino. Definir a tecnologia de áudio e vídeo para cada espaço acadêmico estabelecendo um padrão para cada instituição auxilia no desenvolvimento da aprendizagem. Nosso artigo desenvolve a criação um caderno técnico de padrões de áudio e vídeo para instituições de ensino que sirva de suporte a educação mediada por tecnologia audiovisual.

Palavras-chave: educação mediada por tecnologia; padrões de áudio e vídeo; audiovisual, educação à distância

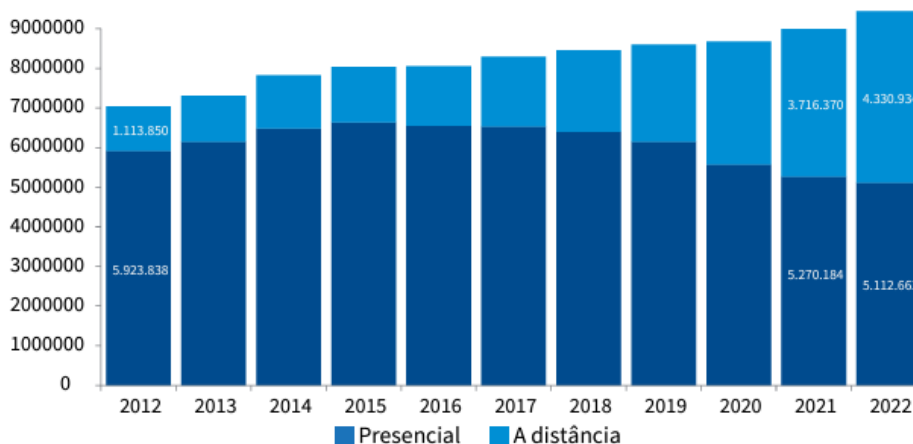
A ESCOLHA DA TECNOLOGIA AUDIOVISUAL NO PROCESSO DE EDUCAÇÃO MEDIADA POR TECNOLOGIA

1 INTRODUÇÃO

O Ministério da Educação (MEC) define a educação mediada por tecnologia como uma prática pedagógica que possibilita a realização de aulas a partir de um local de transmissão para salas localizadas em qualquer lugar do país e do mundo. Seus pressupostos imprescindíveis incluem aulas ao vivo e a presença de professores, tanto na sala de aula quanto no estúdio.

A educação mediada por tecnologia é uma realidade. Embora não seja um assunto novo, é importante compreender a mudança no comportamento social e nas tecnologias disponíveis para buscar as melhores ferramentas educacionais, visando aumentar o aprendizado e a retenção de alunos. O comportamento social tem sido objeto de estudo tanto no campo da adoção de novas tecnologias quanto no campo educacional. Neste último campo, a Figura 1 apresenta a evolução das matrículas em cursos de graduação no Brasil no período de 2012 a 2022 (Gráfico 15, Censo da Educação Superior 2022 – Notas Estatísticas, 2023, INEP). Esse censo mostra que o número total de alunos matriculados no ensino à distância vem crescendo desde 2012, enquanto o número de alunos matriculados no ensino presencial em 2022 é inferior ao registrado em 2012.

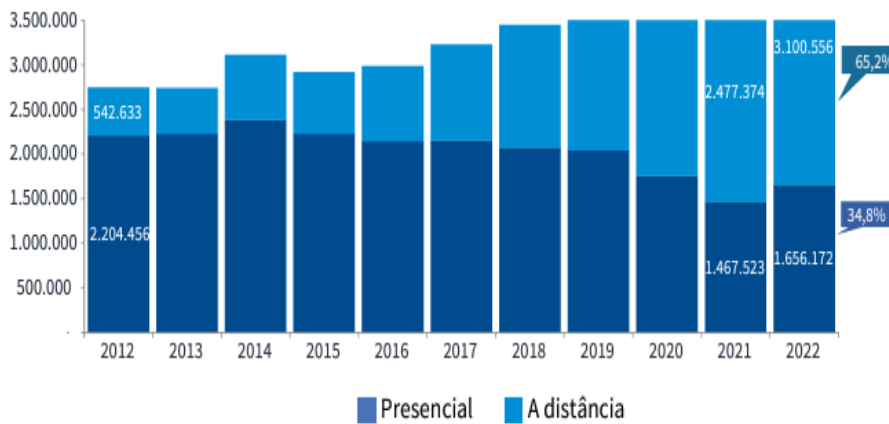
Figura 1 – Gráfico de número total de matrículas em cursos de graduação no Brasil. 2012-2022.



Fonte: Deep/Inep, 2023.

Em relação ao número de alunos ingressantes, o mesmo censo demonstra, conforme a Figura 2, uma tendência de crescimento significativa no ensino à distância (Gráfico 6, Censo da Educação Superior 2022 – Notas Estatísticas, 2023, INEP). As novas matrículas estão numa proporção quase de 2 para 1 (dois para um), ou seja, há dois alunos ingressantes na educação à distância para cada aluno do ensino presencial.

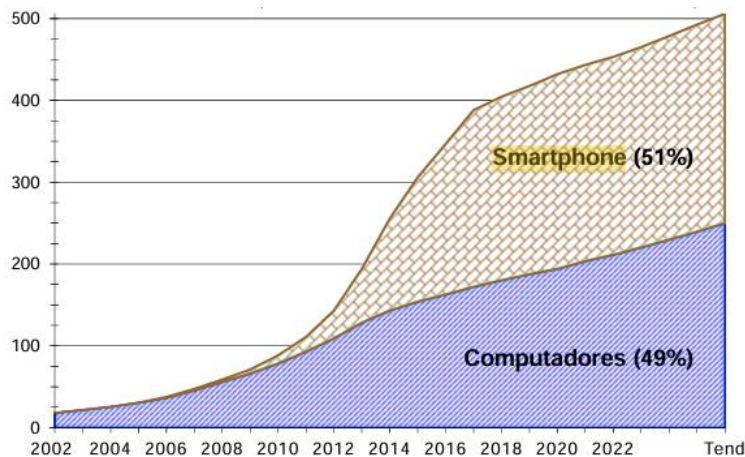
Figura 2 – Gráfico de número de matrículas de alunos ingressantes em cursos de graduação no Brasil. 2012-2022.



Fonte: Deep/Inep, 2023.

Se no campo educacional há uma tendência crescente do ensino à distância em comparação ao ensino presencial, impulsionada pelo uso de tecnologias, no campo do comportamento social observa-se um crescimento vertiginoso na adoção das tecnologias nos últimos anos. A Figura 3 ilustra essa evolução no uso de dispositivos digitais, indicando que o Brasil possui atualmente 242 milhões de smartphones (Pesquisa de Uso de TI, Fundação Getúlio Vargas, Prof. Fernando S. Meirelles, 2023).

Figura 3 – Dispositivos digitais em uso no Brasil (Computadores e Smartphones), milhões de unidades em maio de 2023.



Fonte: Pesquisa de uso de TI, Fundação Getúlio Vargas, 2023.

As pessoas estão cada vez mais conectadas (Camargo, Daros, 2018), mas transformar essa conexão e a tecnologia em aprendizado é o desafio a ser alcançado. Em 1946, Edgar Dale lançou o livro "Audio-Visual Methods in Teaching" (Dale, 1946), centrado no ensino e na aprendizagem. Em sua nova versão de 1969, como pode ser observado na Figura 4, Dale introduziu o "cone of experience" (Dale, 1969), também conhecido como cone de aprendizagem. Segundo o autor, "O uso de metodologias ativas de aprendizagem desenvolve competências pessoais e profissionais, além das

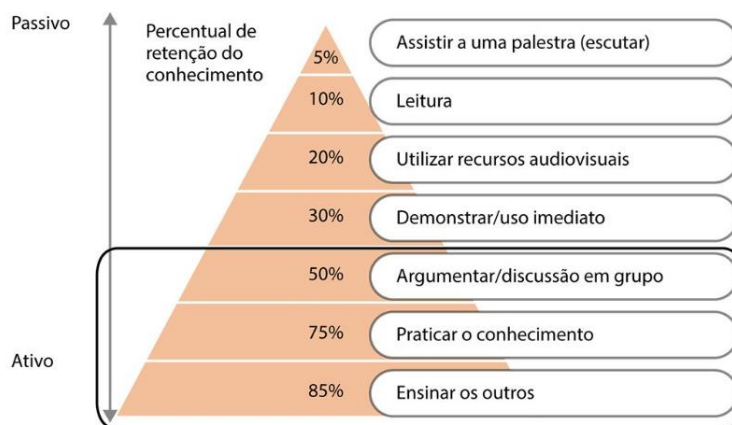
habilidades tradicionalmente desenvolvidas em sala de aula" (Camargo, Daros, 2018). Com base no cone de experiência de Edgar Dale, a Figura 5 quantifica a pirâmide da aprendizagem, que vai desde metodologias passivas até metodologias ativas.

Figura 4 – Cone de experiência de Edgar Dale.



Fonte: Audio-Visuals methods in learning (DALE, 1969) – tradução livre.

Figura 5 – Pirâmide de Aprendizagem



Fonte: A sala de aula inovadora: Estratégias pedagógicas para fomentar o aprendizado ativo (CAMARGO, DAROS, 2018).

O uso de tecnologias na educação possibilita avançar na pirâmide de aprendizagem, fortalecendo a retenção do conhecimento. Com um número crescente de pessoas tendo acesso a dispositivos tecnológicos e mais alunos optando pelo aprendizado não presencial, as tecnologias disponíveis estão promovendo um cenário que favorece a adoção em larga escala da tecnologia como ferramenta educacional, tanto para cursos presenciais quanto para cursos à distância. Como afirmam Moran, Masetto e

Behrens (2013), "As tecnologias nos permitem expandir o conceito de sala de aula, espaço e tempo".

A definição das tecnologias a serem utilizadas para cada tipo de método de ensino (presencial, híbrido, à distância) envolve objetivos e requisitos distintos, sendo responsabilidade das instituições escolherem as tecnologias mais adequadas para cada método, considerando suas particularidades. No ensino presencial, o foco está em reforçar a aprendizagem, garantir a retenção do conhecimento e manter o interesse dos alunos. No ensino à distância, além desses pontos, é crucial atentar para a qualidade da captação de imagem e áudio, o feedback de áudio e vídeo, e as formas de interatividade entre alunos e professores. O ensino híbrido pode ser configurado de diversas formas: pode mesclar aulas presenciais com aulas remotas (síncronas e assíncronas), ou pode envolver parte da audiência presencial e parte remota interagindo simultaneamente. Neste último caso, os requisitos tecnológicos são mais complexos e demandam soluções específicas para garantir uma experiência educacional integrada e eficaz.

Sabe-se que os recursos de áudio e vídeo disponíveis são parte importante dessas tecnologias, e várias instituições possuem padrões para esses equipamentos, orientando a aplicação de tecnologias em diferentes ambientes educacionais. Ao longo do artigo, são mencionados links para cadernos técnicos de áudio e vídeo de renomadas instituições como a Universidade de Houston, Universidade de Harvard, Universidade de Melbourne, entre outras, que servem como exemplos de diretrizes para a escolha adequada de tecnologias.

O objetivo deste trabalho é apresentar as principais tecnologias disponíveis para mediar a educação, em específico, recursos audiovisuais, abordando tipos de câmeras, microfones, sonorização, realidade virtual, telas interativas, compartilhamento de conteúdo e plataformas de vídeo que suportam a educação mediada por tecnologia. Ao final, objetiva-se deixar o leitor apto a criar um caderno técnico para cada tipo de ambiente, com uma metodologia que sirva como padrão orientativo de tecnologia, visando à criação de um ambiente adequado para o ensino-aprendizagem mediado por tecnologia.

A metodologia para a criação deste caderno técnico consiste em abordar cada elemento de tecnologia de áudio e vídeo, apresentando suas variantes, principais aplicações e limitações. Dessa forma, a escolha da tecnologia fica livre, mas são oferecidos subsídios objetivos para essa decisão. A constante evolução tecnológica nos obriga a revisitar o caderno técnico periodicamente, com o objetivo de manter e aprimorar a educação mediada por tecnologia e evitar a obsolescência.

2 MÉTODO

Para criar padrões de áudio e vídeo estruturados em um caderno técnico, é necessário primeiro determinar os ambientes de educação, listando-os de forma ordenada. Esses espaços são classificados como tipos de ambientes acadêmicos: sala de aula típica (podendo ter subtipos por tamanho), salas de conferências, laboratórios, salas multiuso, etc. Na Figura 6 é apresentado um exemplo real de um caderno técnico da Universidade Central da Flórida. Depois, analisar as necessidades de cada tipo de ambiente listado em relação aos recursos tecnológicos, criando uma lista de equipamentos para cada tipo de espaço que atenda ao seu uso acadêmico. Dessa forma, todos saberão o que esperar em termos de tecnologia para cada ambiente e poderão preparar seus conteúdos educacionais de acordo com os recursos disponíveis em cada espaço acadêmico.

Figura 6 – Exemplo de definição de Tipos de Espaços Acadêmicos.

- Salas de aula de uso geral com móveis móveis - espaço de piso plano com móveis móveis para uso flexível. As tecnologias padrão incluem PC, monitor(es) (projektor e/ou TVs), tela de projetor, se necessário, controle, áudio, compartilhamento de tela, videoconferência, conexões HDMI, energia e rede.
- Salas de aula de uso geral com mobiliário fixo - espaço de piso plano com mesa e cadeiras fixas. As tecnologias padrão incluem PC, monitor(es) (projektor e/ou TVs), tela de projetor, se necessário, controle, áudio, compartilhamento de tela, videoconferência, conexões HDMI, energia e rede.
- Laboratórios de Informática - laboratórios com piso plano e computadores instalados em mesas fixas. As tecnologias padrão incluem PC, monitor(es) (projektor e/ou TVs), tela de projetor, se necessário, controle, áudio, compartilhamento de tela, videoconferência, conexões HDMI, energia e rede.
- Salas de aula - espaço em camadas ou inclinado. As tecnologias padrão incluem PC, monitor(es) (projektor e/ou TVs), tela de projetor, se necessário, controle, áudio, compartilhamento de tela, videoconferência, conexões HDMI, energia e rede.
- Espaços de aprendizagem ativos – espaços flexíveis para grupos que podem, mas não são obrigados a ter, tecnologia de ponta. As tecnologias padrão incluem PC, monitor(es) (projektor e/ou TV), tela de projetor, se necessário, controle, áudio, compartilhamento de tela, videoconferência, conexões HDMI, energia e rede em cada local do grupo.
- Sala de Conferências um espaço para reuniões equipado com funcionalidade de videoconferência.

Fonte: Universidade Central da Florida, Audio Visual Standard, versão 2.01, abril, 2017 – tradução livre.

Com a lista de ambientes concluída, é necessária uma análise das tecnologias para cada ambiente. Em termos internacionais, esta área da engenharia é mais desenvolvida, sendo a engenharia de áudio a mais importante, com mais cursos e profissionais, tendo inclusive uma Associação de Engenheiros de Som (AES – *Audio Engineer Society*) fundada em 1948. Na área de áudio e vídeo, existe a AVIXA (*Audiovisual and Integrated Experience Association*), fundada em 1939. A AVIXA é responsável por escrever normas da área no mercado americano e também pela principal certificação profissional do setor, reconhecida internacionalmente, chamada de CTS (*Certified Technical Specialist*).

3 TECNOLOGIA

Para definir a tecnologia a ser aplicada a cada ambiente, criando um padrão, analisa-se, para cada sistema audiovisual, os critérios que devem ser considerados e aplicá-los ao ambiente, formatando um padrão. Os sistemas a serem analisados são:

- Sistemas de visualização;
- Sistemas de captação de imagem;
- Sistemas de captação de áudio;
- Sistemas de sonorização;
- Sistemas auxiliares:
 - Compartilhamento de conteúdo sem fio;
 - Telas interativas;
 - Realidade virtual.

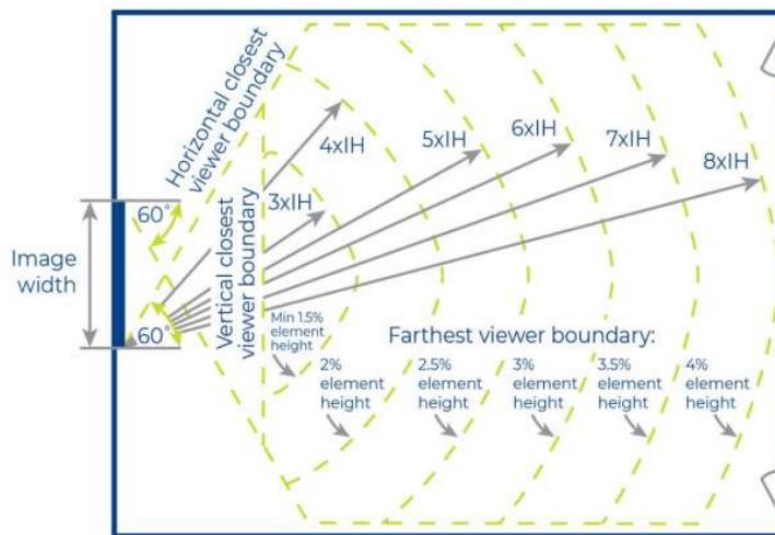
3.1 Sistemas de visualização

O estudo de sistemas de vídeo é dividido em duas partes. A primeira diz respeito ao tamanho e posicionamento da tela, garantindo que todos possam ter conforto visual e assistir às apresentações sem pontos cegos, no tamanho adequado e considerando o estudo das linhas de visão. A segunda parte diz respeito ao processamento, que identifica quais conteúdos serão apresentados, como serão capturados, roteados e transmitidos aos dispositivos de imagem (projetores, painéis de LED, monitores).

3.1.1 Tamanho de tela

O tamanho da tela depende de várias variáveis a serem analisadas, incluindo a distância do espectador mais distante, a área de visualização, a lateralidade, obstáculos na linha de visão e até mesmo o conteúdo a ser apresentado. Como referência ilustrativa o manual de padrões de projetos AV da Universidade de Houston, Texas, EUA ("Audio Visual (AV) Design Project"), ver figura na Figura 6.

Figura 6 – Relação distância altura da imagem.



Fonte: Manual de padrões de áudio e vídeo da Universidade de Houston, Estados Unidos.

Utilizando o BDM (*Basic Decision Maker*) (AVIXA, 2016), o tamanho da tela é definido pelo conteúdo a ser apresentado na tela e pela distância do espectador mais distante. A regra estabelecida neste BDM considera três tipos de conteúdo: Detalhado (CAD, desenhos técnicos), Aplicações (Planilhas, editores de texto) e Apresentações (filmes, apresentações). Para cada um desses tipos de conteúdo, aplicamos um divisor: 4, 6 e 8, respectivamente. A determinação do tamanho da tela é feita dividindo a distância do último espectador pelo divisor do tipo de conteúdo; o resultado é a altura do tamanho de tela recomendado para o ambiente. Como exemplo, a calculadora da AVIXA para apresentações tipo PowerPoint, em que o tamanho da tela é definido pela distância do último espectador dividido por 8. Se o último espectador está aproximadamente a 14 metros da tela, chegamos a uma altura de imagem de 1,75 metros, o que implica em uma imagem de 140,9 polegadas usando o *aspect ratio* (raio de aspecto) de 16:9 para imagens HD/4K. Este BDM está disponível no *site* da AVIXA (avixa.org) e a calculadora pode ser acessada *online*, conforme ilustrado na Figura 7.

Figura 7 – Calculadora de tamanho de tela.

PASSO 2:	Encontrar: O observador mais distante	Encontrar: Altura mínima da imagem	Encontrar: Altura mínima do elemento ‡
Altura da imagem	<input type="text"/>	<input type="text" value="1.00"/>	<input type="text"/>
Altura mínima do elemento ‡	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="4%"/>	<input type="text" value="0"/>
O observador mais distante	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="8"/>	<input type="text"/>
Distância do chão até a parte inferior da imagem* Espectador mais próximo	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="1.10"/>	<input type="text"/>
Comprimento máximo do plano CV	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="1.73"/>	<input type="text" value="0.00"/>
Largura da imagem	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>
Diagonal da imagem	<input type="text" value="NaN"/>	<input type="text" value="NaN"/>	<input type="text" value="NaN"/>
Proporção de visualização	<input type="text" value="NaN"/>	<input type="text" value="8.00"/>	<input type="text" value="0.00"/>

*Insira se você precisa do visualizador
mais próximo

Fonte: www.avixa.org.

3.1.2 Tipo de tela

Com o tamanho da tela definido o próximo passo é padronizar o tipo de *display*, que pode ser monitor, projetor ou Painel de Led:

Tabela 1 – Comparativo de tecnologia de *display*.

Tecnologia	Tam. Mínimo	Tam. Máximo	Vida útil	Resolução	Custo
Monitor/TV	32"	98"	05 anos	Full HD/4K	baixo
Projetores	76"	150"	05 anos	Full HD/4K	médio
Painel de LED	108"	Sem limite	10 anos	customizada	alto

Fonte: autor.

Com estas informações, é realizada a análise com base no tamanho da tela para recomendar a tecnologia adequada; porém, a decisão envolve outras questões: custo de aquisição, custo de manutenção, vida útil da aplicação e o ambiente físico (luminosidade natural e artificial). Embora todos sejam adequados para apresentações expositivas, se o ambiente requer aplicações de realidade virtual ou espaços imersivos, o uso de painéis de LED se torna diferencial.

3.1.3 Processamento de vídeo

O processamento das imagens se preocupa com a resolução (Alta Definição-HD, 4K), o tipo de conexão física (*High-Definition Multimedia Interface*-HDMI, *Serial Digital Interface*-SDI, *Video Graphics Array*-VGA), as distâncias, as fontes e as saídas de vídeo, de modo que possam ser facilmente distribuídas e roteadas entre os dispositivos. Neste caso, temos a parte das câmeras que podem ser conectadas a qualquer computador via Universal Serial Bus para transmissão, e o conteúdo local que deve ser capturado e distribuído para projetores e monitores do espaço.

No levantamento do ambiente, devemos ter o número de fontes de vídeo: computador do professor, computador do aluno, câmera e outros; e o número de saídas de vídeo: quantidade de displays de vídeo, se há conteúdo a ser compartilhado por videoconferência. Com a quantidade de entrada e saída de vídeo, definimos se há necessidade de equipamento para roteamento de vídeo.

O caderno técnico deve detalhar o equipamento, especificando a quantidade de entradas de vídeo, a quantidade de saídas de vídeo e o tipo de conexão. Por exemplo, uma matriz de vídeo com 4 entradas HDMI e 4 saídas HDMI.

3.2 Sistemas de captação de imagem

As câmeras devem ser escolhidas considerando os seguintes critérios: distância do apresentador, necessidade de captar imagens do apresentador e da plateia, e a necessidade de tecnologia de rastreamento de movimento. Ao responder a estas perguntas, podemos estabelecer um padrão de câmera para cada ambiente. Salas típicas que não são utilizadas para videoconferências não necessitam de câmeras especificadas.

Para ambientes de ensino remoto em que não há necessidade de captar a plateia: câmeras de curto alcance, eletrônicas, sem operador, instaladas frontalmente ao apresentador. Neste caso, a câmera será conectada a um computador e fará a captação direta apenas da área de movimento frontal do ambiente.

Para ambientes de ensino híbrido que precisem captar apresentador e plateia, são necessárias no mínimo duas câmeras, com sistema de comutação rápida. Uma delas deve ter movimentação PTZ (*Pan*, *Tilt* e *Zoom*) para permitir o melhor enquadramento.

Ambientes maiores, como simulações ou auditórios, necessitam de sistemas mais elaborados, geralmente com uma solução customizada de acordo com o tamanho e a dinâmica do espaço. Nestes casos, recomendamos modelos homologados pela instituição, sendo necessário um projeto específico para esses ambientes.

3.3 Sistemas de captação de áudio

A captação de áudio é essencial em ambientes com conferências, ensino à distância ao vivo ou híbrido, assim como em salas de simulação e auditórios. São utilizados para reforço de voz em espaços maiores ou para gravação e conferências. Existem quatro modelos predominantes de tecnologia para captação de áudio: microfones cabeados (de mão, *gooseneck*), microfones sem fio (de bastão, lapela, *earset*), microfones toroidais instalados no teto e microfones incorporados em câmeras.

Para salas de ensino à distância não gravadas em estúdio, o uso de microfones tipo *earset*, posicionados sobre a orelha e sem fio, proporciona ao professor flexibilidade de movimento, além de um áudio direto e limpo, próximo à boca, com mínimas interferências.

Para salas de simulação, salas com layout flexível e salas de discussão, recomendamos o uso de microfones de teto com processadores de áudio. Esses dispositivos proporcionam total flexibilidade dentro de um raio específico (como 6m x 6m ou 9m x 9m, dependendo do modelo). Esta opção permite que o professor tenha as mãos livres e possa interagir naturalmente com os alunos, independentemente do *layout* do espaço.

Para auditórios, é recomendado o uso de sistemas sem fio combinados, incluindo microfones de bastão (de mão) e outros tipos para os apresentadores, juntamente com uma mesa de som (ou processador de áudio digital). Isso permite a participação dos apresentadores e da plateia, além de facilitar a circulação dos microfones. Neste contexto, os microfones são utilizados tanto para conferências quanto para reforço de voz local.

3.4 Sistemas de sonorização

A sonorização será necessária nas seguintes situações: nas salas comuns que normalmente utilizam o próprio monitor como saída sonora, em salas de conferência que precisam reproduzir áudio remoto sem realimentação, em auditórios e em salas de simulação ou imersão.

A distribuição de áudio visa fornecer o mesmo nível de pressão sonora para todos os participantes, com alta inteligibilidade e sem ruídos ou retroalimentação ao sistema. Existem diversos tipos de alto-falantes (sonofletores), como os de teto, de parede, direcionais e não direcionais. Para determinar a melhor cobertura, realizamos um estudo utilizando software específico que mostra a distribuição e a área de cobertura necessária.

O caderno técnico deve especificar para cada ambiente a quantidade, tipo e potência dos alto-falantes do sistema (como caixas de embutir no teto, de sobrepor, colunas, *line arrays*), juntamente com o respectivo amplificador e sua potência. Além disso, deve indicar o tipo de linha utilizada (70V, 100V, 8 Ohms, 4 Ohms).

3.5 Sistemas auxiliares

Os sistemas auxiliares são tecnologias adicionais que podem fazer parte dos espaços educacionais, oferecendo recursos adicionais. Descrevemos aqui os sistemas auxiliares mais comumente encontrados:

- **Monitor Interativo:** É um monitor sensível ao toque que permite ao professor ou apresentador exibir conteúdo e interagir com ele, fazendo comentários ao vivo durante a apresentação. Também permite salvar e distribuir esse conteúdo com anotações para os alunos. A escolha do monitor interativo deve seguir o padrão de tamanho de tela apresentado no item 3.1.1.
- **Sistemas de Apresentação sem Fio:** Existem diversos modelos de compartilhamento de conteúdo sem fio, sendo os mais comuns aqueles que utilizam rede interna Wi-Fi ou *dongles* inseridos na porta USB. Ambos os sistemas têm resultados equivalentes, mas apresentam vantagens e desvantagens distintas: os sistemas via rede Wi-Fi não necessitam de controle de *dongles* (armazenamento, distribuição), porém exigem que os usuários tenham acesso à rede interna da instituição para compartilhar. Por outro lado, o uso de *dongles* permite que qualquer usuário, mesmo externo à instituição, compartilhe uma apresentação sem precisar acessar a rede interna. Para o caderno técnico, é necessário informar o modelo e o método de acesso.
- **Realidade Virtual (VR):** O uso de realidade virtual requer um estudo mais complexo. Os sistemas de VR podem ser imersivos ou não imersivos, envolvendo apenas óculos VR ou cavernas de visualização em múltiplas dimensões com sensores e óculos, proporcionando uma experiência de imersão. As cavernas, conhecidas como "cave", são utilizadas em protótipos e desenvolvimento de projetos compartilhados com softwares específicos. Para o caderno técnico, cada ambiente deve definir o tipo de estrutura de realidade virtual desejada e os equipamentos necessários. Normalmente, esses sistemas são aplicados em laboratórios de simulação e desenvolvimento de produtos.

4 MODELO DE CADERNO TÉCNICO

A lista de ambientes e o conhecimento dos principais equipamentos, bem como a decisão dos recursos necessários, são requisitos fundamentais para a criação do caderno técnico com os padrões de tecnologia de áudio e vídeo. Este caderno técnico pode abranger outras tecnologias, como computadores, câmeras de segurança e controle de acesso. No entanto, o objetivo principal é criar um roteiro para o desenvolvimento de um caderno técnico específico de áudio e vídeo.

Um projeto de áudio e vídeo contempla três áreas básicas, distintas e paralelas: áudio, vídeo e automação. Essas três áreas formam a base de um projeto completo de áudio e vídeo. A interdisciplinaridade impacta projetos de elétrica (considerando consumo e distribuição de pontos e circuitos), climatização (devido ao calor dissipado pelos equipamentos, afetando os cálculos e demanda de refrigeração), iluminação (especialmente em projetos com automação de iluminação) e redes de dados (já que muitos equipamentos são conectados a redes IP e requerem largura de banda para comunicação e transferência de dados).

Mesmo que se trate apenas da criação de um padrão de equipamentos por ambiente, é importante incluir todas as demandas mencionadas no parágrafo anterior neste caderno técnico. A Figura 8 exemplifica o caderno técnico da Universidade de Harvard para uma sala de aula padrão ("*classroom*"), listando os equipamentos obrigatórios.

Figura 8 – Lista de equipamentos para uma sala de aula, Universidade de Harvard.

3. Classroom

AUDIOVISUAL SYSTEMS

274100 - 30

Harvard University Information Technology
Master Format Division 274100

04.19.2022

- a. Projection system and motorized projection screen with ceiling rigging hardware
- b. Local sources including CATV, wired and wireless video
- c. Wall mounted PTZ camera with touch panel camera control
- d. "Throw down" AV over IP transceivers for use with wall, floor and ceiling infrastructure
- e. AV Streaming appliance
- f. Confidence monitor and cart
- g. Hanging ceiling mic for use with assistive listening and program audio systems
- h. Wireless microphone system with antenna distribution
- i. IR based assistive listening system
- j. Loudspeaker system (loudspeaker and amplifiers)
- k. Wall and Control room touch panels. AV Control system
- l. AV over IP (separate video and audio platforms) for all AV routing and switching
- m. AV over IP management software (audio and video)
- n. Audio DSP platform with AV over IP endpoints (portable and fixed)
- o. All routing/switching/control rack hardware to be located in the AV Rack Room
- p. Wall, ceiling and floor plates and AV connection infrastructure/wiring
- q. Equipment racks, carts, cabling, UPS, patching and accessories to enable operation of all specified equipment and infrastructure.
- r. Network hardware for routing audio and video signals separate from campus network

Fonte: Harvard University Audio Visual standard,
versão 1.1, 2022

A definição dos equipamentos por ambiente pode ser escrita de forma genérica, como exemplificado na Figura 8, mas também pode incluir especificações de marcas e modelos homologados pela instituição.

Os manuais de padrões são guias orientativos que frequentemente contêm várias seções além da lista de ambientes e seus respectivos equipamentos. As seções mais comuns incluem: lista de definições e abreviações, normas adotadas, requisitos físicos, requisitos elétricos, requisitos de rede de dados, entre outras.

5 CONCLUSÃO

Ao final do processo, nosso objetivo é capacitar as instituições a pensar na padronização de seus ambientes com tecnologias de áudio e vídeo, focando na educação mediada por tecnologia através de uma análise tecnológica baseada em padrões e normas. Isso visa subsidiar a criação de um caderno técnico de padrões de tecnologia audiovisual para suportar diversas atividades acadêmicas, como já é comum em universidades fora do Brasil. A análise descrita neste trabalho é um caminho a ser explorado, aprofundando cada tópico da tecnologia de acordo com as necessidades individuais de cada instituição, visando a construção de diretrizes de tecnologia de áudio e vídeo que melhorem a curva de aprendizagem.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Prof. Márcio José de Carvalho Lima por incentivar a transformação do projeto de uma disciplina em um projeto mais complexo, visando compartilhar experiências de mercado na educação apoiada pela tecnologia..

REFERÊNCIAS

Livros:

MONTEIRO, Patrícia; CHAMON, Edna; SANTANA, Leonor; RIBEIRO, Joana. **Metodologias ativas e as tecnologias educacionais: Conceito e Práticas**. 1. ed. Brasil, Alta Books, 2021

CAMARGO, Fausto; DAROS, Thuinie. **A sala de aula inovadora**, 1ed. Brasil, Penso, 2018

DALE, Edgar. **Audio-visual methods in teaching**. 3 ed. Estados Unidos, Dryden Press, 1969.

GRIMES, Brad. **CTS-D Certified Technology Specialist – Design Exam Guide**. 2. ed, Estados Unidos, MCGRAWHILL, 2016

CAPE, Timoty, **Audiovisual Best Practies**. Estados Unidos, Infocomm. 2005.

MORAN, José Manuel; MASETTO, Marcos; BEHRENS, Marilda Aparecida. **Novas Tecnologias e Mediação Pedagógica**. Brasil, Papirus. 2013.

Internet:

Universidade de Houston. **Audiovisual AV Design Standards**. Disponível em: https://uh.edu/infotech/services/computing/networks/network-infra-standards/av-standards-files/uhaudiovisualdesignstandards_v01_04.pdf. Acesso em: 20 abr. 2023.

Universidade de Harvard, **Havard University audio visual systems standard**. Disponível em: <https://enterprisearchitecture.harvard.edu/sites/hwpi.harvard.edu/files/enterprise/files/harvard - 274100 - audiovisual systems.pdf?m=1657568835> Acesso em 01 mai 2024.

Site da AVIXA para cálculo BDM de tamanho de tela. <https://www.avixa.org/standards/discas-calculators/discas/bdm>. Acesso em out 2022.

Universidade Central da Florida, **Audiovisual design standards**. Disponível em: <https://oir.ucf.edu/wp-content/uploads/sites/13/2023/05/OIR-Design-Standards-v2.01.pdf> Acesso em 02 mai 2024.

Normas:

AVIXA.V202.01.2016. **ANSI/INFOCOMM.V202.01.2016**. Display image size for 2D content in audiovisual systems. ANSI/AVIXA, 2016.

Dados e softwares abertos:

Fundação Getúlio Vargas, **Pesquisa de uso de TI 2023**. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/producao-intelectual/pesquisa-anual-uso-ti>. Acesso em 30 abr 2024.

INEP, Censo da educação superior 2022 – Notas estatísticas. Disponível em: <https://www.gov.br/inep/pt-br/centrais-de-conteudo/acervo-linha-editorial/publicacoes-institucionais/estatisticas-e-indicadores-educacionais/censo-da-educacao-superior-2022-notas-estatisticas>. Acesso em 29 abr 2024.

Software EASE address, para modelagem geral e distribuição de sonofletores. <https://www.afmg.eu/en/ease-address> Acesso e baixado em out.2022.

INTRODUCTION TO AUDIOVISUAL (AV) SYSTEM PROJECT AS PART OF ENGINEERING TEACHING – COBENGE 2023

Abstract: *This document presents how audiovisuals technology mediation in learning environments. How to create audio and video standards to academic spaces as classroom, laboratories, auditorium, simulation rooms and others. What point should we consider and apply to create an audiovisual standard document.*

Keywords: *technology mediation for learning environments, AV PRO, audiovisual, AV systems, audiovisual standards.*

